การพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย

Reclamation of Land Destroyed by Flooding

วิชัย ใจภักดี

Vichai Jaipukdee

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Environmental Management

Prince of Songkla University

2541

เลขหมู่ S599.6.T52P76 ก62 2541 ก.2

Bib Key 148654

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย
ผู้เขียน	นายวิชัย ใจภักดี
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม

คณะกรรมการที่ปรึกษา	คณะกรรมการสอบ
.....ประธานกรรมการ	.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ธนาวุฒิ)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ธนาวุฒิ)
.....กรรมการ	.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล อารีย์กุล)	(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล อารีย์กุล)
.....กรรมการ	.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ กำนัลรัตน์)	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ กำนัลรัตน์)
	.....กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โรจนัจฉริย์ ด่านสวัสดิ์)
	.....กรรมการ
	(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ โตวัฒนะ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ก้าน จันทร์พรหมมา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย
ผู้เขียน	นายวิชัย ใจภักดี
สาขาวิชา	การจัดการสิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา	2540

บทคัดย่อ

เมื่อเดือนพฤศจิกายน 2531 ทางภาคใต้ของประเทศไทยได้เกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ จังหวัดที่ได้รับความเสียหายมากที่สุดคือจังหวัดนครศรีธรรมราชและจังหวัดสุราษฎร์ธานี กระแสน้ำได้พัดพา ดิน หิน และทรายจากเทือกเขา ลงมาทับถมบริเวณที่ราบระหว่างหุบเขาเป็นบริเวณกว้าง ทำให้ทรัพยากรที่ดินในพื้นที่เหล่านั้นเสียหายไม่สามารถใช้ประโยชน์ในการผลิตได้ ดังนั้นการนำทรัพยากรดินที่เสียหายมาใช้ประโยชน์จึงเป็นเรื่องสำคัญ

ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่อำเภอพิปูนจังหวัดนครศรี-ธรรมราช มีปริมาณธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับต่ำ มีเนื้อดินเป็นดินทราย มีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงต้องมีการปรับปรุงคุณสมบัติของดินทั้งทางเคมีและกายภาพหากจะนำดินเหล่านั้นไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร

จากการศึกษาทดลองเพื่อแก้ไขปรับปรุงการขาดธาตุอาหาร โดยใช้หญ้าพลิแคตูลัม *(Paspalum plicatulum)* เป็นพืชทดลอง พบว่า เมื่อใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนอัตรา 16 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด ในส่วนของการแก้ไขปรับปรุงคุณสมบัติของดินทางกายภาพนั้น พบว่าการใส่ดินพรุในอัตราส่วน 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมากที่สุด

ผลที่ได้จากการศึกษาได้แสดงให้เห็นว่า ดินที่เสื่อมโทรมเนื่องจากอุทกภัยสามารถที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไข ด้วยวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปสามารถปฏิบัติได้ และใช้วัสดุปรับปรุงบำรุงดินที่มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น ให้มีศักยภาพในการผลิตได้ดังเช่นก่อนเกิดอุทกภัย

Thesis Title	Reclamation of Land Destroyed by Flooding
Author	Mr. Vichai Jaipukdee
Major Program	Environment Management
Academic Year	1997

Abstract

In November, 1988 there was floods and landslides in Southern Thailand. The diaster centred in Nakonsrithamarat and Surat Thani Provinces caused sudden great release of soils, rocks and trees down from the mountainsides to bury the valley's rice fields and fruit orchards. The reclamation of the diaster-affected land has therefore become an essential consideration.

Soils collected from the affected areas possess many limitations including low in plant nutrient and water holding capacity. These limitations have to be overcome if the soil is to be used for cultivation.

Omission trial and rate trial were carried out and *Paspalum plicatulum* was selected to use as a test plant for the experiment. It was found that the highest yields was obtained with 16 kg/rai of nitrogen and 32 kg/rai of phosphorus application. The application of peat as soil amendment to improve physical propoties at the rate of 30 percent by weight also gave maximum yield.

The results of this study indicate that land destroyed by flooding can be reclaimed for agricultural purpose. The experiments reported in this thesis demonstrated that the limitations can be alleviated by fertilization and by application of amendment materials.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณเป็นอย่างสูงยิ่งต่อผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชาญชัย ธนาวุฒิ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. สุรพล อารีย์กุล และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ กำนัลรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตลอดจนอาจารย์หัวหน้าภาควิชา รวมทั้งอาจารย์ประจำวิชาภาควิชาธรณีศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ พร้อมทั้งให้โอกาสในการทำวิทยานิพนธ์จนแล้วเสร็จ

ขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่านในคณะการจัดการสิ่งแวดล้อมที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้และให้โอกาสในการศึกษา พร้อมทั้งขอบคุณเพื่อน สวล. ทุกคนที่ให้กำลังใจอย่างมาก

ขอขอบคุณผู้บังคับบัญชาที่มีเมตตามอบโอกาสทางการศึกษาให้ตลอดจนเพื่อนร่วมงานที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจมาตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้โอกาสจนสำเร็จในวันนี้ ขอบคุณบุคลากรคณะทรัพยากรธรรมชาติที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ ขอบคุณคุณพรศิลป์ พฤทธิวงศ์ และคณะผู้จัดพิมพ์วิทยานิพนธ์ทุกท่าน

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่สนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยด้วย

วิชัย ใจภักดี

สารบาญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(4)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบาญ	(6)
รายการตาราง	(10)
รายการภาพประกอบ	(13)
บทที่	
1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตการศึกษา	3
2 การตรวจเอกสาร	4
2.1 บทนำ	4
2.2 สภาพแวดล้อมที่ทำให้ทรัพยากรที่ดินเสียหายจากอุทกภัย	5
2.3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย	7
2.4 แนวทางการฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย	10
แนวทางการฟื้นฟูทางการเกษตร	10
การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ	10
ขุยมะพร้าว	11
ขี้เลื่อย	12
แกลบ	13
ดินอินทรีย์	13
ดินนากุ้งของบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ	15

สารบาญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ขี้เถ้าฟางข้าว	16
	การปรับปรุงสมบัติทางเคมี	16
3	ศึกษาสมบัติของดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย	18
	พื้นที่เก็บตัวอย่างดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยมาทำการศึกษา	18
	วัตถุประสงค์	18
	การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเพื่อมาวิเคราะห์	18
	วิธีการวิเคราะห์	20
	ผลการวิเคราะห์	20
	วิจารณ์ผล	22
	สรุปผลการวิเคราะห์	23
4.	การแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน	25
	การศึกษาวิธีการแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน	25
	ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาผลการตอบสนองของหญ้าพลิแคตูลัม ต่อธาตุอาหารพืชบางชนิดในตัวอย่างดินที่เก็บมาจากพื้นที่ศึกษา	26
	วัตถุประสงค์	26
	วิธีการทดลอง	26
	วัสดุอุปกรณ์	28
	ผลการทดลอง	30
	วิจารณ์ผลการทดลอง	34
	สรุปผลการทดลอง	36

สารบาญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าพลิแคตูลัม และการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมถั่วเวอราโนในดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน	36
	วัตถุประสงค์	36
	วิธีการทดลอง	37
	วัสดุอุปกรณ์	37
	ผลการทดลอง	39
	วิจารณ์ผลการทดลอง	43
	สรุปผลการทดลอง	45
5.	การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย	46
	5.1 การศึกษาเพื่อใช้ดินพรุ (peat) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย	47
	วัตถุประสงค์	47
	วิธีการทดลอง	47
	วัสดุอุปกรณ์	47
	ผลการทดลอง	51
	วิจารณ์ผลการทดลอง	52
	5.2 การศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย	55
	วัตถุประสงค์	55
	วิธีการทดลอง	55
	วัสดุอุปกรณ์	55
	ผลการทดลอง	58

สารบาญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	วิจารณ์ผลการทดลอง	59
	5.3 การศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย	62
	วัตถุประสงค์	62
	วิธีการทดลอง	62
	วัสดุอุปกรณ์	62
	ผลการทดลอง	65
	วิจารณ์ผลการทดลอง	67
	5.4 การศึกษาเพื่อใช้ดินนากุ้งปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย	69
	วัตถุประสงค์	69
	วิธีการทดลอง	69
	วัสดุอุปกรณ์	69
	ผลการทดลอง	72
	วิจารณ์ผลการทดลอง	73
	วิจารณ์ผลการทดลอง	77
	สรุปผลการทดลอง	79
6	วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง	83
	วิจารณ์ผลการทดลอง	83
	สรุปผลการทดลอง	85
บรรณานุกรม		88
ภาคผนวก		96
ประวัติผู้เขียน		104

รายการตาราง

ตาราง		หน้า
2.1	ลักษณะทางกายภาพและชนิดของวัสดุดินอินทรีย์	13
2.2	สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของดินอินทรีย์จากบางบริเวณในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้	13
3.1	แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตะกอนที่ทับถมที่ดิน	21
3.2	แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินทั่วไป	21
3.3	แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินทั่วไปกับดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน	22
3.4	แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนที่ทับถมที่ดิน	24
4.1	ชนิดและอัตราธาตุอาหารที่ใส่ในดินตะกอนที่ทับถมที่ดินในแต่ละกระถาง	27
4.2	การจัดและกำหนดสิ่งทดลองจากการทดลองแบบใส่ขาด	27
4.3	ชนิดและอัตราธาตุอาหารที่ใช้ในการทดลองกับดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน	37
5.1	แสดงชนิดและธาตุอาหารที่ใส่ในส่วนผสมระหว่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยกับดินพรุในแต่ละกระถาง	49
5.2	สมบัติทางกายภาพของดินพรุ (Peat) เมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง	50
5.3	ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ดินพรุเป็นส่วนผสม	52
5.4	สมบัติทางกายภาพของขี้เถ้าฟางข้าวเมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง	57
5.5	ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสม	59

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
5.6	สมบัติทางกายภาพของขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง	64
5.7	ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสม	66
5.8	สมบัติทางกายภาพของดินนากุ้งเมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง	71
5.9	ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสม	73
1.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางกับดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย โดยทำการทดลองแบบใส่ขาด (omission Trail)	96
2.	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งของพลิแคตูลัมในแต่ละสิ่งทดลองจากการทดลองแบบใส่ขาด	97
3.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางที่ทดสอบหาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และการปลูกถั่วเวอราโนร่วม	98
4.	แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมโดยใส่ธาตุอาหารไนโตรเจน, ฟอสฟอรัสที่ระดับต่าง ๆ และปลูกถั่วเวอราโนร่วม	99
5.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางซึ่งใช้ดินพรุ (peat) เป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย	100

รายการตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
6.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม ที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย	100
7.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม ที่ปลูกในกระถางซึ่งใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย	101
8.	ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม ที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย	101
9.	ปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้	102
10.	ระดับความเค็มของดิน	102
11.	เกณฑ์ความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ปฏิกิริยาของดิน (soil reaction)	103
12.	ปริมาณไอออนซ์ส่วนใหญ่ที่ละลายอยู่ในน้ำทะเล	103

รายการภาพประกอบ

ภาพประกอบ		หน้า
2.1	แสดงพื้นที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำ คาบสมุทรสทิงพระ จังหวัดสงขลา	17
3.1	บริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน (หมายเลข 1) ในอำเภอพิปูน	19
4.1	ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้รับอิทธิพลของธาตุอาหารพืช เมื่อมีการใส่ธาตุอาหารพืชแบบใส่ขาด	33
4.2	ความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้รับอิทธิพลจากอัตราธาตุไนโตรเจน	40
4.3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้รับอิทธิพลอัตราธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และถั่วเวอราโนปลูกร่วมกับหญ้าพลิแคตูลัม	42
5.1	แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ดินพรุเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ	54
5.2	แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ	61
5.3	แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว เป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ	68
5.4	แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ	76
5.6	แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของวัสดุปรับปรุงดิน	82

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พื้นที่บนผิวโลกมีพื้นดินประมาณ 1 ใน 4 ส่วนอีก 3 ใน 4 ของพื้นที่เป็นแม่น้ำ ลำธาร ทะเลและมหาสมุทร พื้นที่ดินบนผิวโลกจึงมีจำนวนจำกัด ทรัพยากรที่ดิน เป็นทรัพยากรธรรมชาติ ขั้นมูลฐานที่สำคัญต่อการดำรงชีพของมวลมนุษยชาติ เพราะว่าดินเป็นสิ่งให้การค้ำจุนพืชและสัตว์ต่าง ๆ ดินเป็นแหล่งต้นกำเนิดของปัจจัยสี่อัน ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัยและยารักษาโรค รวมทั้งยังเป็นแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อมนุษย์ได้ใช้อย่างอุดมสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งแร่ธาตุที่สำคัญต่างๆ อีกด้วย (พนม อินทฤทธิ์, 2537 : 1)

ที่ดินเป็นทรัพยากรที่มีการเสื่อมสภาพโดยมีสาเหตุสำคัญของการเสื่อมมาจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์ ดินเสื่อมจากธรรมชาติ เช่น ภูเขาไฟระเบิด แผ่นดินไหว ไฟป่า ลม กระแสน้ำ อุทกภัย โคลนถล่ม ดินถล่ม เป็นต้น สำหรับจากกิจกรรมของมนุษย์ เอิบ เขียวรื่นรมณ์ (2525 : 21) เกษม จันทร์แก้ว (2530 : 137) สรุปว่า การใช้ที่ดินไม่ตรงกับสมรรถนะของที่ดินนั้น ทำให้ดินเสื่อมอย่างรวดเร็ว เช่น พื้นที่ ที่มีความลาดชันมาก ถูกนำไปใช้เพื่อการเกษตร ซึ่งเหมาะสมกับการทำเป็นพื้นที่ป่ามากกว่า

ผลของการเสื่อมสภาพของทรัพยากรที่ดิน ทำให้เกิดปัญหาต่างๆ ตามมา เช่น ทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ตัวอย่าง เช่น เมื่อดินเสื่อมสภาพ จะทำให้ทรัพยากรดินมีศักยภาพในการผลิต (soil productivity) ต่ำลงไม่คุ้มทุน เกิดเป็นดินที่มีปัญหา (problem soil) จึงจำเป็นต้องหาที่ดินเพื่อการเกษตรแหล่งใหม่ แต่เนื่องจากที่ดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรมีอยู่อย่างจำกัด ทำให้ต้องเปิดป่าเพื่อเอาที่ดิน ปริมาณพื้นที่ป่าก็จะค่อยๆ ลดลงจนส่งผลกระทบกับสภาพแวดล้อม เช่น เกิดอุทกภัย ภัยแล้ง เป็นต้น (นวรัตน์ ไกรพานนท์ และดวงมาลย์ สินธุวนิช, 2535 : 42) เกิดการสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจ ตามด้วยปัญหาโจรผู้ร้าย ทำให้เกิดความไม่มั่นคงกับคณะผู้บริหารประเทศหรือรัฐบาล

สภาพทรัพยากรที่ดินของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2533 ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรกรรมประมาณ 152 ล้านไร่ จากพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ 320 ล้านไร่ ส่วนที่ดินทาง

ภาคใต้ กรมพัฒนาที่ดิน (2536) ระบุว่าพื้นที่รวมทั้งหมดของภาคใต้มี 44,196,992 ไร่ พื้นที่ป่าไม้ใน พ.ศ. 2523 มีประมาณ 10,852,148 ไร่ เมื่อถึงปี พ.ศ. 2531 มีประมาณ 7,511,045 ไร่ ลดลงไป 3,341,103ไร่ และคาดว่าแนวโน้มจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ พื้นที่ป่าจะไม่สามารถรักษาระบบนิเวศของป่าไว้ได้ ทำให้เกิดภัยพิบัติ เช่น สภาพภัยแล้งยาวนาน อุทกภัยรุนแรงมาก

อุทกภัยครั้งใหญ่ทางภาคใต้ของประเทศไทย ช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2531 ทำให้เกิดความเสียหายอย่างกว้างขวาง อาทิเช่น ความเสียหายต่อประชาชนซึ่งเสียชีวิต 375 คน ทางด้านคมนาคม การสื่อสาร โทรคมนาคม แหล่งน้ำเพื่อการเกษตร สิ่งสาธารณะประโยชน์ การเกษตร สาธารณสุข อุตสาหกรรม พาณิชยกรรมและโครงการพระราชดำริ เมื่อคิดเป็นมูลค่าความเสียหายแล้วประมาณ 7,600 ล้านบาท ทำให้เกิดความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจของประเทศอย่างมาก (กรมการปกครอง, 2532 : 1 - 15) อุทกภัยครั้งนี้ก่อให้เกิดดินถล่มจากภูเขาและเชิงเขา โดยกระแสน้ำได้พัดพาเอาตะกอน ดิน ทราย ก้อนหินและไม้ ลงมายังพื้นที่ราบด้านล่าง สาเหตุหลักของการเกิดอุทกภัย ก็คือ ปริมาณน้ำฝนที่ตกมาอย่างหนักเป็นเวลาติดต่อกัน การตัดไม้ทำลายป่า ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ขยายความรุนแรงของน้ำท่วม เนื่องจากมีการบุกรุกทำลายป่าในเขตต้นน้ำลำธาร หรือตามบริเวณเชิงเขา ลาดเขา (ปริญญา นุตาลัย และวันชัย โสภณสกุลรัตน์, 2532: 7-10)

ผลกระทบจากอุทกภัยครั้งนี้ หลังจากน้ำลดลงแล้วทางรัฐบาลได้เข้าตรวจสอบความเสียหาย พบว่าที่ดินของประชาชนได้รับความเสียหายจากตะกอนที่พัดพามากับกระแสน้ำทับถมที่ดินทำกินจนไม่สามารถใช้เพื่อการผลิตได้เฉพาะที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องมาจากอุทกภัย มีประมาณ 1 ล้านไร่ (สุรพล เจริญพงศ์ และคณะ 2532 : 1)

เนื่องจากทรัพยากรที่ดินที่เหมาะสมต่อการเกษตรในภาคใต้มีจำนวนจำกัดการขยายพื้นที่เพิ่มจึงต้องบุกรุกเข้าไปในเขตอนุรักษ์หรือพื้นที่ป่าไม้ ป่าไม้ของภาคใต้ก็จะลดลง ส่งผลกระทบ ต่อระบบนิเวศและสภาพแวดล้อม อีกทั้งปัจจัยที่เป็นตัวเร่งการเปิดป่าเพื่อการเกษตร คือ การเพิ่มของประชากร ดังนั้นการศึกษาวิจัยการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยเพื่อหาวิธีการที่จะใช้ที่ดินเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์ จึงมีความสำคัญยิ่ง

1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิจัยหาแนวทางในการนำพื้นที่ดินที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย ให้สามารถนำมาใช้ประโยชน์กับทางการเกษตร

2. เพื่อเป็นต้นแบบ (model) ในการพัฒนาฟื้นฟูทรัพยากรดินและที่ดินที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันต่อไป

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลแนวทางปฏิบัติในการฟื้นฟูและพัฒนาทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย เพราะครั้งแรกที่มีการศึกษาการแก้ไขที่ดินที่มีปัญหา (problem soil) เนื่องจากอุทกภัย

2. สามารถใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินที่หมดศักยภาพทางการผลิตแล้วให้สามารถรับการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เพื่อการวางแผนการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในพื้นที่หลังการเกิดอุทกภัยถ้าทรัพยากรเกิดความเสียหาย

4. เพื่อลดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1.4 ขอบเขตของการศึกษา

1. ศึกษาข้อมูลพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย

2. สำรวจและเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย มาวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยที่เป็นข้อจำกัดของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชหรือมีความสมอุดมสมบูรณ์ต่ำ

3. นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายมาทำการศึกษาทดลอง ณ. เรือนกระจก คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

4. ศึกษาชนิดของธาตุอาหารพืชและอัตราที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางเคมี

5. ศึกษาชนิดของวัสดุปรับปรุงดินและอัตราที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ โดยเน้นวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่น

6. นำผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ

7. สรุป อัตราธาตุอาหาร ชนิดของวัสดุปรับปรุงดินที่เหมาะสมซึ่งให้ผลผลิตดีที่สุด

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

2.1 บทนำ

ในขณะที่ประเทศไทยกำลังได้รับการพัฒนาให้มีความก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาอารยประเทศนั้นในกระบวนการพัฒนาดังกล่าวได้ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสองลักษณะที่สวนทางกัน กล่าวคือ การพัฒนาทำให้เกิดความเจริญทางวัตถุ ในขณะเดียวกันการพัฒนาเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลกระทบถึงความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติชนิดต่างๆ ผืนป่าอันกว้างใหญ่ต้องถูกเปลี่ยนสภาพเป็นอ่างน้ำเหนือเขื่อนผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดใหญ่ พื้นดินที่อุดมสมบูรณ์เหมาะสมต่อการเพาะปลูกถูกจับจองเพื่อการผลิตทางการเกษตร จนกระทั่งถึงจุดที่เริ่มเกิดการขาดแคลน ทำให้เกิดแรงกดดันและบีบบังคับให้เกษตรกรเข้าจับจองพื้นดินที่เสื่อมคุณภาพและบุกรุกพื้นที่ป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์ และเหมาะสมที่จะได้รับการสงวนไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ทั้งนี้ในบริเวณที่วิทยาการและเทคโนโลยีทางด้านการอนุรักษ์ดินและน้ำยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของเกษตรกรได้อย่างเต็มที่จะทำให้ปัญหาการชะล้างพังทลายของดินมีความรุนแรงและซ้ำเติมความสูญเสียให้แก่เกษตรกรมากขึ้น (สุรินทร์ วิวัจนสิรินทร์, นงพะงา สุขวนิช และวศิน อังคพัฒนากุล, 2533 : 6)

การเกิดอุทกภัยครั้งใหญ่ทางภาคใต้ของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2531 สร้างความเสียหายอย่างมากครอบคลุมพื้นที่หลายจังหวัด มีเหตุการณ์สำคัญเกิดขึ้นคือน้ำได้กัดเซาะดินจนทำให้เกิดดินถล่มลงมาจากภูเขาที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และนครศรีธรรมราช สร้างความเสียหายอย่างมากโดยน้ำได้พัดพาเอาตะกอน ดิน ทราย หินและไม้ ลงสู่ที่ราบพื้นล่างเป็นบริเวณกว้าง หลังจากการเกิดอุทกภัยพบว่า ตะกอนลงมาทับถมที่ดินสร้างความเสียหายอย่างมาก นอกจากนั้นยังส่งผลให้ทรัพยากรธรรมชาติ และสภาพแวดล้อมของชุมชนได้รับความเสียหายด้วยเช่นกัน โดยเฉพาะกับทรัพยากรดินที่เคยมีศักยภาพทางการผลิตของเกษตร จึงนับว่าเป็นปัญหาที่เกิดกับทรัพยากรดินในประเทศไทยแนวใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับปัญหาของทรัพยากรดินที่มีอยู่เดิม เช่นดินเปรี้ยว ดินเค็ม ดินที่ผ่านการทำเหมืองแร่มาแล้วเป็นต้น จึงมีการกล่าวถึงการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายหลังการเกิดอุทกภัยกันอย่างมาก โดยมักจะถูกกำหนดเป็น

สิ่งสำคัญอันหนึ่งสำหรับแผนการฟื้นฟูพื้นที่หลังการเกิดอุทกภัยครั้งนี้ เพื่อเป็นการลดแรงกดดันของเกษตรกรจากการขาดแคลนพื้นที่ทางการเกษตร อีกทั้งยังป้องกันการบุกรุกพื้นที่ป่าที่อุดมสมบูรณ์

การพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยต้องมีแนวทาง และวิธีการที่เหมาะสมเพื่อให้เกษตรกรในท้องถิ่นสามารถปฏิบัติได้เอง ซึ่งจะทำการศึกษาทดลองแนวทางดังกล่าวต่อไป

2.2 สภาพแวดล้อมที่ทำให้ทรัพยากรที่ดินเสียหายจากอุทกภัย

ในช่วงกลางเดือนพฤศจิกายน 2531 ได้เกิดอุทกภัยขึ้นทางภาคใต้ของประเทศไทย อีกทั้งยังทำลายทรัพยากรที่ดินคือ ดินหินพัง เขาถล่ม ทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากโดยเฉพาะจังหวัดนครศรีธรรมราช สภาพแวดล้อมที่ทำให้ทรัพยากรที่ดินเสียหาย

ปริมาณน้ำฝน

เกิดลมพายุตะวันออกเฉียงเหนือ กำลังแรงพัดปกคลุมประเทศไทย และอ่าวไทย และหย่อมความกดอากาศต่ำ กำลังแรงปกคลุมทะเลอันดามัน สภาพอากาศเช่นนี้มีผลทำให้ฝนตกหนักในภาคใต้ติดต่อกันตั้งแต่วันที่ 19 - 24 พฤศจิกายน 2531 ซึ่งมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุดในรอบหลายปี โดยเฉพาะในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช ปริมาณน้ำฝนในช่วงระยะเวลาดังกล่าวมีมากถึง 1,052 มิลลิเมตร คิดเป็นร้อยละ 33 ของปริมาณน้ำฝนทั้งปี 2531 คือ 3,209 มิลลิเมตร จึงเกิดน้ำท่วมเป็นบริเวณกว้าง และไหลบ่าอย่างรุนแรงทรัพยากรดินจึงถูกชะล้างพังทลาย

สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดนครศรีธรรมราช ประกอบด้วยทิวเขานครศรีธรรมราช ที่เป็นเทือกเขาสูงชันวางเรียงตัวตามแนวทางเหนือ - ใต้ เทือกเขานี้อยู่ตอนกลางของพื้นที่ จึงมีที่ราบเชิงเขา และที่ราบลุ่มริมน้ำแคบๆ อยู่โดยรอบเทือกเขา ทางด้านตะวันออกของจังหวัด ซึ่งติดกับชายทะเลนั้น นอกจากจะมีที่ราบเชิงเขา และที่ราบลุ่มริมน้ำแคบๆ แล้ว ยังประกอบด้วยที่ลุ่มชื้นแฉะ และแนวสันดอนทรายที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ขวางทิศทางการไหลของน้ำจากภูเขาลงไปสู่ทะเล เขาที่

มีความสูงมากที่สุดคือ เขาหลวง 1,835 เมตร รองลงมา เขาใหญ่ 1,438 เมตร และเขาช่องลม 1,366 เมตร จากระดับน้ำทะเล จึงทำให้สภาพภูมิประเทศจากยอดเขาสู่พื้นที่ราบเชิงเขามีความลาดชัน (slope) โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช มีความลาดชันประมาณ 60-80 องศา (sathit Wacharakitti, 1989 : 1-10) ความลาดชันที่ค่อนข้างสูง เมื่อเกิดการชะล้าง (erosion) โอกาสที่จะเกิดดินถล่มสูงมาก อภิชัย จุฑาศิริวงศ์ (2532 : ค-3-5) มุมลาดชันสูงสุดที่ไหล่เขาจะอยู่ได้ โดยไม่เกิดดินถล่มเลยไม่ว่าฝนจะตกหนัก และนานเพียงไร โดยคิดระดับน้ำอยู่สูงถึงผิวดินจะได้มุมลาดชันเท่ากับ 25 องศา

การใช้ประโยชน์ที่ดิน

จังหวัดนครศรีธรรมราชมีพื้นที่ป่า ประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2504 เมื่อถึงปี พ.ศ. 2528 พื้นที่ป่าเหลือเพียง 15 เปอร์เซ็นต์ (ESCAP, 1989 : 34) ป่าไม้ในที่นี้ หมายถึง สังคมหรือสิ่งมีชีวิตที่เป็นพืชที่ซึ่งขึ้นอยู่บนพื้นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์พอเพียงแก่การเจริญเติบโตของพืชเหล่านั้น พิสุทธิ์ วิจารณ์สรณ์ และคณะ (2533 : 24) ได้กล่าวว่าเป็นที่น่าสังเกตุว่า พื้นที่ป่ายังคงสภาพสมบูรณ์ (climax forest) ซึ่งเป็นป่าดิบชื้น (tropical evergreen forest) การเกิดแผ่นดินถล่มน้อยมาก แม้ว่าจะอยู่ในบริเวณเทือกเขาเดียวกัน แต่สำหรับบริเวณที่เป็นป่าเสื่อมโทรม (deforested areas) หรือบริเวณที่กำลังบุกเบิกเพื่อใช้ปลูกยางพารา และข้าวไร่ การเกิดแผ่นดินถล่มจะพบเห็นอยู่ทั่วไป เช่นเดียวกับบริเวณที่ปลูกยางพารา พื้นที่ที่มีป่าปกคลุมโดยเฉพาะป่าดิบชื้น เมื่อฝนตกลงมา เรือนยอดของพืชพรรณที่ขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นหลายชั้นและมักมีพรรณไม้เล็กๆ หรือหญ้า ที่ขึ้นปกคลุมดิน จะช่วยลดแรงปะทะ (raindrop impact) ของเม็ดฝน (falling raindrops) ที่จะมากระทบผิวดินเป็นอย่างมาก ยังช่วยลดความเร็วของน้ำที่ไหลบ่าผ่านหน้าดินไปตามความลาดชัน

สภาพทางธรณีวิทยา

จังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งตั้งอยู่ในบริเวณทิวเขา นครศรีธรรมราช ซึ่งประกอบด้วยหินแกรนิต และแกรนิตไนส์เป็นแกน ดินบนภูเขาสลายตัวจากหินแกรนิตและแกรนิตไนส์ ดินที่ผุพังจากหินดังกล่าวจะมีสภาพเป็นดินทรายหรือทราย พิสิทธิ์ ธีรดิลก, ชัยยันต์ หินทอง และวรวุฒิ ตันติวนิช (2532 : 9) กล่าวว่า สภาพความเสียหายและสาเหตุของอุทกภัย และ

แผ่นดินถล่มในบริเวณที่เป็นหินแกรนิตหรือหินแกรนิตไนส์ จะพบว่ามีการพังทลายของภูเขาสูงกว่าบริเวณที่เป็นหินชนิดอื่น

2.3 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย

การผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางกองวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมแห่งชาติได้กำหนดหัวข้อที่จะศึกษาผลกระทบไว้อย่างกว้างๆ 4 ข้อ ทรัพยากรด้านกายภาพ ทรัพยากรด้านชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าต่อคุณภาพชีวิต (เกษม จันทร์แก้ว, 2530 : 272 - 275) ดังนั้นการจำแนกผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย ซึ่งเป็นผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากปรากฏการณ์ธรรมชาติจะกำหนดภายใต้ข้อดังกล่าว

ก. ทรัพยากรทางด้านกายภาพ (physical resources)

ทรัพยากรทางด้านกายภาพ เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับสิ่งไม่มีชีวิตทั้งหลายซึ่งทรัพยากรที่ได้รับผลกระทบคือ

1. ทรัพยากรน้ำ

ทรัพยากรน้ำ จากปริมาณฝนที่ตกลงมาอย่างหนักทำให้เกิดน้ำท่วมพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ ที่เป็นที่ราบและที่ลุ่ม การกัดเซาะที่กระแสน้ำทำต่อดิน เป็นสาเหตุทำให้คุณภาพน้ำเสื่อมโทรม ทำให้น้ำขุ่น และมีซากปรักหักพัง ตะกอนปนไปกับน้ำ ไม่เหมาะแก่การใช้อุปโภค อีกทั้งทำให้ลำน้ำตื้นเขิน ความแรงของกระแสน้ำยังทำลายสิ่งกีดขวางจนทางน้ำเปลี่ยนทิศทาง และยังทำลายฝายกั้นน้ำอีกจำนวนมากเป็นมูลค่าประมาณ 225.4 ล้านบาท

2. ทรัพยากรดิน

ทรัพยากรดิน ก่อนที่จะเกิดอุทกภัยที่ดินถูกใช้ประโยชน์เพื่อการผลิตทางด้านการเกษตร แต่หลังจากการเกิดอุทกภัยก่อให้เกิดการพังทลาย และการถล่มของดินบนภูเขาอย่างรุนแรงโดยดินจะรวมกับน้ำไหลสู่ที่ราบเชิงเขา ขณะที่ไหลลงมานั้นก็จะพัดพาเอา ดิน ทราย กรวด และเศษไม้ต่าง ๆ ลงมาด้วย ตะกอนเหล่านี้ก็ไหลไปกับน้ำ และในที่สุดก็ลงมาทับถมพื้นที่ทำกินของเกษตรกร โดยเฉพาะที่อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เกิดเป็นทุ่งทรายสุด

ลูกหูลูกตา ทำให้พื้นที่ทำกินของเกษตรกรที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ขาดความอุดมสมบูรณ์ ไม่สามารถใช้ประโยชน์สำหรับการผลิตเพื่อการเกษตรได้อีกต่อไป และยังทำให้สภาพแวดล้อมเสียไปด้วยโดยที่พืชซึ่งปลูกก่อนนี้ ไม่สามารถทนสภาพการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็วได้ จึงล้มตายลงเป็นจำนวนมาก

ข. ทรัพยากรด้านชีวภาพ (ecological resources)

ทรัพยากรด้านชีวภาพ เป็นสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับนิเวศน์วิทยาหรือสิ่งมีชีวิตทั้งหลายโดยมีทรัพยากรที่ได้รับผลกระทบจากที่ดิน ที่เสียหายจากอุทกภัย คือ

1. ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน้ำ

ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตในน้ำ ได้รับผลจากตะกอนดินได้ทับถมแหล่งน้ำ และทำลายแหล่งกักเก็บน้ำอันเป็นที่อยู่อาศัยของมันรวมทั้งแหล่งเพาะเลี้ยงด้วย จึงทำให้จำนวนปลาในท้องถิ่นมีปริมาณลดลง

2. ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตบนบก

ทรัพยากรสิ่งมีชีวิตบนบก ในที่นี้หมายถึง ป่าไม้และพืชคลุมดิน อุทกภัยครั้งนี้ทำให้ป่าไม้บางส่วนมีดินถล่มเกิดขึ้น รวมทั้งบริเวณพื้นที่ที่หน้าดินตื้นก็พังทลายลงมาพร้อมกับพืชคลุมดิน เห็นเป็นทางยาวได้อย่างชัดเจนบริเวณรอบๆ เทือกเขาหลวง เช่น ที่หมู่บ้านพิปูน อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช

ค. คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ (human use values)

คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เป็นสิ่งแวดล้อมประเภทที่เกี่ยวกับการพัฒนาให้เกิดประโยชน์แก่มนุษย์ ที่ดินที่เสียหายของอุทกภัยทำให้เกิดความเสียหาย คือ

1. การขนส่งทางบก

การขนส่งทางบกถนนหลายสายในพื้นที่ประสบอุทกภัยถูกดินถล่มทำให้เส้นทางเสียหายใช้งานไม่ได้ เป็นจำนวนมาก

2. การใช้และการพัฒนาที่ดิน

การใช้และการพัฒนาที่ดินเนื่องจากที่ดิน หลังน้ำท่วมได้ถูกตะกอนทับถม จนไม่สามารถใช้เพื่อการผลิตอีกทั้งอาคารบ้านเรือนก็เสียหายจากดินถล่มและโคลนท่วม

ง. คุณค่าต่อคุณภาพชีวิตหรือสังคมเศรษฐกิจ (quality of life values)

คุณค่าต่อคุณภาพชีวิตหรือสังคมเศรษฐกิจ เป็นสิ่งแวดล้อม ที่เกี่ยวกับความเป็นอยู่ของมนุษย์ ที่ดินที่เสียหายส่งผลกระทบ คือ

1. ทางด้านสังคม

ทางด้านสังคม มีผลกระทบอย่างมาก อุทกภัยครั้งนี้มีดินถล่มลงมา ทำให้การเสียชีวิตของผู้คนเป็นจำนวนมาก ราษฎรได้รับความเดือดร้อนจำนวน 278,031 ครอบครัว

2. ที่ตั้งถิ่นฐาน

ที่ตั้งถิ่นฐาน โดยความเสียหายทางด้านที่พักอาศัยมีความรุนแรงมากซึ่งมีจำนวนมากบ้านพังทั้งหลัง 6,736 หลัง พังบางส่วน 10,327 หลัง ซึ่งทางสถาบันวิจัยจุฬาภรณ์ จัดทำโครงการฟื้นฟูและพัฒนาบริเวณพื้นที่ที่ประสบอุทกภัย โดยจัดหาที่อยู่อาศัยและที่ทำกินให้ใหม่ทั้งที่อยู่ในอำเภอพิปูน และนอกอำเภอพิปูน มีชุมชนที่จัดตั้งใหม่ 5 ชุมชน คือ บ้านศุภนิมิตร บ้านห้วยทรายขาว หมู่บ้านจุฬาภรณ์พัฒนา 2 สันติสุข และชุมชนดอกประดู่ ซึ่งเป็นการย้ายถิ่นฐานของประชากรออกจากพื้นที่ที่มีความเสี่ยงภัยจากอุทกภัย

3. ความเสียหายทางด้านการเกษตร

ความเสียหายทางด้านการเกษตร อาชีพหลักของประชากรในพื้นที่ประสบอุทกภัย คือ การเกษตร ดังนั้นความเสียหายทางด้านนี้ส่งผลต่อประชาชนอย่างมากเพราะมีพื้นที่เสียหายทั้งสิ้น 1,662,444 ไร่

4. ทางด้านเศรษฐกิจ

ทางด้านเศรษฐกิจนั้น ความเสียหายที่ประเมินราคาได้คิดเป็นมูลค่า 7,540,187,879 บาท (มหาดไทย, 2532 : 15)

2.4 แนวทางการฟื้นฟูทรัพยากรที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย

จากอุทกภัยในพื้นที่ภาคใต้ครั้งนี้ โดยมีปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาอย่างมากจึงทำให้เกิดการพังทลายของดินและไหลลงไปทับถมพื้นที่เพาะปลูกที่อยู่ในบริเวณที่ต่ำเชิงเขาและที่ราบลุ่ม เป็นเหตุให้พื้นที่เหล่านี้ได้รับความเสียหาย เนื่องจากมีดินทราย กรวดและก้อนหินมาทับถมความหนาของตะกอนที่น้ำพัดพามาทับถมมีตั้งแต่ 25 เซนติเมตร จนถึง 2 เมตร ทำให้ที่ดินซึ่งเป็นที่สมบูรณ์ในการทำการเกษตรเสียความอุดมสมบูรณ์ไป โดยเหตุนี้จึงสมควรที่จะมีการฟื้นฟูและพัฒนาที่ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหาย ให้กลับสู่สภาพเดิม เพื่อให้ราษฎรที่อาศัยในบริเวณนั้น สามารถใช้ทำการเกษตรได้อีกต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคม แห่งชาติ, 2534 : 64 - 65)

ดังนั้นการฟื้นฟูทรัพยากรที่ดิน ที่เสียหายจากอุทกภัยเพื่อการเกษตรดูจะเป็นเรื่องสำคัญเร่งด่วน แล้วตามด้วยการวางแผนการใช้ดินที่ดินให้เหมาะสมกับสมรรถนะดิน (land capability) โดยแนวทางการฟื้นฟูลักษณะนี้น่าจะทำให้ระบบนิเวศน์เกิดความสมดุลย์ได้อย่างรวดเร็วเป็นผลให้สภาพแวดล้อมดีขึ้นโอกาสที่จะเกิดอุทกภัยร้ายแรงก็จะลดน้อยลง อันจะทำให้สภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่หลังจากประสบอุทกภัยครั้งร้ายแรงดีขึ้นกว่าเดิมพร้อมทั้งนำไปสู่ความยืนยง (sustainability) ของระบบ

แนวทางการฟื้นฟูทางการเกษตร

ข้อขีดคั่นของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ปัจจัยที่เป็นข้อขีดคั่นของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชมีอยู่หลายปัจจัยแต่มีอยู่ 2 ปัจจัย ที่เราสามารถปรับปรุง หรือบำรุงได้ตามต้องการคือ ปัจจัยทางด้านกายภาพ (physical) และเคมี (chemical) ของดิน ถ้าปรับปัจจัยทั้งสองให้เหมาะสมจะทำให้ข้อขีดคั่นของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชหมดไป หรือลดน้อยลงอย่างมาก

ทรัพยากรที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย มีมูลเหตุมาจากแรงน้ำที่กระทำต่อดินเกิดการกัดเซาะ ชะล้างหน้าดินและรุนแรงขึ้นจนถึงชั้นดินถล่ม ดังนั้นโครงสร้างของดินจึงถูกทำลายอย่างสิ้นเชิง รวมทั้งธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชก็ถูกชะล้างไปกับกระแสน้ำ กระแสน้ำได้พัดพาเอาดิน เช่น กรวดทรายจากภูเขาลงสู่ที่ต่ำ ตะกอนที่ถูกพัดพามาทับถม ซึ่ง

เป็นตะกอนทราย ทำให้ที่ดินทำกินของประชาชนที่เคยมีความอุดมสมบูรณ์ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตได้เหมือนเดิม

ก. การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ

ข้อขีดคั่นทางกายภาพที่สำคัญ เกษตรศาสตร์ (2535 : 65 - 152) สรุปว่า ในดินทรายจัดนั้น ความสามารถในการอุ้มน้ำจะต่ำ และมีสารอินทรีย์อยู่น้อยจึงทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ นอกจากนั้นสารอินทรีย์วัตถุ (organic matter) เมื่อเราใส่อินทรีย์วัตถุลงในดินจะมีผลต่อสมบัติทางกายภาพของดินผลโดยตรง อันดับแรกจะลดความหนาแน่นรวมของดินหรือเพิ่มความพรุนทั้งหมดของดิน นอกจากนี้กิจกรรมการย่อยสลายของจุลินทรีย์ก็จะก่อให้เกิดสารเชื่อม (cementing agent) ซึ่งจะทำให้อนุภาคของดินเกาะตัวเป็นเม็ดดิน (aggregate) ทนทานมากขึ้นต่อการกัดเซาะและน้ำไหลบ่าอีกทั้งยังมีผลต่อสมบัติทางกายภาพของดินต่างๆ อีกมาก (อิทธิสุนทร นันทกิจ, 2522 : 16) ส่วนสายัณห์ สดุดี (2534 : 103) กล่าวว่าการใส่อินทรีย์วัตถุลงไปในดินสามารถเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดินได้ ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่เพิ่มขึ้น 1 เปอร์เซ็นต์ ช่วยทำให้การอุ้มน้ำของดิน เพิ่มขึ้น 1.8 เปอร์เซ็นต์ สิ่งที่นำมาปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินควรเป็นวัสดุที่มีราคาถูกมีมากพอที่จะใช้อยู่ใกล้กับแหล่งผลิตวัสดุ เช่น วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร อาทิ ขี้เถ้า แกลบ ฟางข้าว ตะกอนดินของบ่อเลี้ยงกุ้ง วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย เศษผ้า ขี้เลื่อย วัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เช่น ดินอินทรีย์ เป็นต้น ทางภาคใต้มีวัตถุหลายอย่างที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดิน อาทิเช่น

ขุยมะพร้าว (coir dust)

ขุยมะพร้าวเป็นผลพลอยได้จากการผลิตเส้นใยกาบมะพร้าวกล่าวคือ เมื่อทุบกาบมะพร้าวเอาเส้นใยออกจะเหลือขุยมะพร้าวซึ่งเป็นส่วนของ pith และ binding material ของกาบมะพร้าว ในประเทศไทยวันหนึ่งๆ จะผลิตขุยมะพร้าวได้ประมาณ 950 ลูกบาศก์เมตร มะพร้าวเป็นพืชเศรษฐกิจดั้งเดิมของภาคใต้มาช้านานปลูกกันมากในจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี (เกาะสมุย) นครศรีธรรมราช สงขลา ปัตตานี และภูเก็ต ในปี 2532/33 มีเนื้อที่ปลูกมะพร้าวถึง 2.48 ล้านไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2534 : 12 - 14)

การใช้ขุยมะพร้าวทางการเกษตร Child (1964 : 292) รายงานว่าขุยมะพร้าวเป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเส้นใยมะพร้าวที่มีโปแตสเซียมเป็นปริมาณมาก การผสมขุยมะพร้าวลงในดินโดยหว่านและไถกลบสามารถที่จะปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดินให้ดีขึ้น โดยเพิ่มความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน (moisture holding capacity) เพื่อความสามารถในการระบายน้ำและอากาศของดินและส่งเสริมการแผ่กระจายของราก ส่วนรังสรรค์ อิ่มเอิบและคณะ (2527 : 445) กล่าวว่าการใส่ขุยมะพร้าวลงในดินจะมีผลต่อสมบัติทางกายภาพของดินโดยจะลดความหนาแน่นรวมของดิน และเพิ่มความพรุนทั้งหมดของดิน ดินจะมีการระบายน้ำสูงขึ้น สำหรับ อิทธิสุนทร นันทกิจ (2522 : 37) ก็กล่าวไว้ว่า เมื่อทุบมะพร้าวแยกเอาเส้นใยออกจะเหลือขุยมะพร้าวมีลักษณะเป็นขุยสีน้ำตาล ลักษณะเบาสามารถอุ้มน้ำได้ดี มีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสต่ำ แต่โปแตสเซียมค่อนข้างสูงประมาณร้อยละ 2.7 เนื่องจากขุยมะพร้าวมีลักษณะเบาอุ้มน้ำได้ดี ส่วน Memon and Dandalay (1958 : 212) ยังได้ศึกษาพบว่าขุยมะพร้าวสามารถอุ้มน้ำได้ถึง 8 เท่าของน้ำหนักตัวเองและมีลักษณะเบาจึงพิจารณาได้ในรูปของสารปรับปรุงสภาพทางกายภาพของดิน และใช้เป็นวัสดุปลูกพืชและอิทธิสุนทร นันทกิจ (2522 : 81 - 83) ได้ศึกษาทดลองผลขุยมะพร้าวในการปรับปรุงดินชุดรังสิต โดยใช้อัตรา 2, 5, 12, 17, 22 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักดินพบว่าขุยมะพร้าวจะทำให้ความหนาแน่นรวมของดินลดลง ความพรุนของดินปริมาณของเม็ดดินที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 มิลลิเมตร ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ขุยมะพร้าวในอัตราสูงขึ้น ส่วนสัมประสิทธิ์ในการนำน้ำของดิน (hydraulic conductivity) จะลดลงเมื่อใช้อัตรา 12, 17, 22 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักดิน เนื่องจากเม็ดดินจะไปแทรกอยู่ระหว่างขุยมะพร้าวทำให้ช่องนำน้ำไม่ต่อเนื่อง

ขี้เลื่อย (saw dust)

ขี้เลื่อยเป็นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมทำเฟอร์นิเจอร์ และแปรรูปไม้ ปัจจุบันอุตสาหกรรมแปรรูปไม้ยางพาราได้ทำกันอย่างกว้างขวางเพราะมีการโค่นไม้ยางพาราพันธุ์เก่าแก่ทิ้ง แล้วนำยางพาราพันธุ์ใหม่มาปลูกแทนจึงทำให้การนำไม้ยางพารามาใช้ประโยชน์อีกทางหนึ่ง ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของภาคใต้และเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกษตรกรปลูกกันมานานแล้วในปี 2532/2533 มีเนื้อที่เพาะปลูกประมาณ 10.6 ล้านไร่

พนม อินทฤทธิ์ (2537 : 89) สรุปว่าการนำขี้เลื่อยไม้ยางพารามาเป็นวัสดุปรับปรุงดิน ไม่ว่าอัตราส่วนใดจะให้ผลผลิตน้ำหนักสด น้ำหนักแห้งต่ำมาก โดยต่ำกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ได้ใส่ขี้เลื่อยไม้ยางพารา แต่ใส่ธาตุอาหารเพียงอย่างเดียว (control) ขี้เลื่อยไม้ยางพาราที่นำมาใช้ในการทดลองไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ในการปรับปรุงดินเหมืองแร่ร้าง ส่วนสุชาติ จีรพรเจริญ (2530 : 152) รายงานว่าส่วนในกรณีที่เกี่ยวข้องกับสารพิษนั้นพบว่าความเป็นพิษอาจเกิดจาก Resins, Turpentine และ Tannins ซึ่งความเป็นพิษจะขึ้นอยู่กับชนิดของพืช อายุ และปริมาณที่เติมลงไปในดินตามปกติความเป็นพิษจะลดลงหลังจากใส่ลงไปในดิน 2 ถึง 3 เดือน

แกลบ

แกลบเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว เนื่องจากประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกข้าวเป็นจำนวนมาก สำหรับภาคใต้ช่วงปี 2532/2533 สามารถผลิตข้าวได้ 219,050 ตัน จึงทำให้ปริมาณแกลบมีเป็นจำนวนมาก ประเสริฐ สองเมือง และวิทยา ศรีทานันท์ (2527 : 33 - 34) กล่าวว่า แกลบใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินและเป็นธาตุอาหารพืชจากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าแกลบประกอบด้วยไนโตรเจน 8.46% ฟอสฟอรัส 0.26% โปแตสเซียม 0.7% นอกจากนี้แล้วยังมีซิลิก้าสูงถึง 15% และมีอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน 80 - 100 จึงมีคุณสมบัติช่วยปรับปรุงดินทำให้ดิน ร่วนซุย ถ้านำไปใส่กับดินเหนียวทำให้ดินโปร่งไม่แน่นทึบ สะดวกต่อการไถพรวนและปักดำมีรายงานจากกรมพัฒนาที่ดินว่า การใส่แกลบสามารถช่วยลดการสะสมของเกลือที่จะขึ้นมาสะสมบนดินชั้นบนนั้นก็คือลดความเค็มที่จะเป็นอันตรายต่อพืชได้และเนื่องจากแกลบที่ค่าของคาร์บอนต่อไนโตรเจนสูงต้องใช้เวลานานในการสลายตัว จึงค่อยๆ ปลดปล่อยธาตุอาหาร

ดินอินทรีย์ (organic soils)

ดินอินทรีย์ (organic soils) หรือดินในอันดับฮิสโตโซลส์ เอิบ เขียวรื่นรมณ์ (2533 : 267 - 301) กล่าวว่า กระบวนการเกิดของฮิสโตโซลส์ ในตอนเริ่มแรก เป็นกระบวนการทับถมและสะสมอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นหน้า จะเกิดจากตอนล่างและหนาขึ้นเรื่อยๆ จึงมีลักษณะของกระบวนการเป็นเชิงธรณีวิทยามากกว่าเชิงปฐพีวิทยา ลักษณะเด่นทั่วๆ ไปเป็นดินที่เกิดจากตะกอนอินทรีย์ซึ่งมีองค์ประกอบเชิงอินทรีย์เป็นปริมาณที่สูง เมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณของ

องค์ประกอบเชิงธาตุในดิน ลักษณะเด่นทั้งทางกายภาพและทางเคมีโดยทั่วไปเป็นดินที่มีความจุในการอุ้มน้ำสูง ทั้งโดยน้ำหนักและปริมาตร (ดูตารางที่ 2.1) ส่วนสมบัติทางเคมีบางครั้งจะพบว่ามีความจุในการ แลกเปลี่ยนประจุบวกถึง 200 meq/100 กรัมหรือมากกว่า และจะขึ้นอยู่กับปฏิกิริยาของดิน (pH - dependent) ซึ่งมีผู้พบว่าดินเหล่านี้มีความจุในทางการแลกเปลี่ยนประจุบวกตั้งแต่ 10 ถึง 20 meq/100 กรัม ที่ pH 3.7 ในน้ำ (อัตราส่วนระหว่าง ดิน : น้ำ = 1 : 1) ถึงมากกว่า 100 meq/100 กรัม ที่ pH 7 แต่ปกติแล้วพบว่าธาตุอาหารพืชปกติจะอยู่ในสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของพืชทั่วๆ ไป (ดูตารางที่ 2.2)

ตาราง 2.1 ลักษณะทางกายภาพและชนิดของวัสดุดินอินทรีย์ (Soil Survey Staff, 1975)

ชนิดของวัสดุดินอินทรีย์	ปริมาณเส้นใย	ความหนาแน่นรวม	% การอุ้มน้ำ
ไฟบริก (fibric)	2/3 หรือมากกว่า	< 0.1	850 - 3,000
เฮมิก (hemic)	1/3 - 2/3	0.1 - 0.2	400 - 850
ซาบริก (sapric)	1/3 หรือ น้อยกว่า	> 0.2	< 450

ตาราง 2.2 สมบัติทางเคมีและองค์ประกอบของดินอินทรีย์จากบางบริเวณในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (สำราญ สมบัติพานิช, 2521)

สมบัติ และองค์ประกอบ	แหล่งดินอินทรีย์		
	กะลิมันตัน อินโดนีเซีย	ซาราวัก มาเลเซีย	แกลา มาเลเซีย
pH	3.3	3.1	3.8
Total N (%)	1.44	1.96	1.37
Total P_2O_5	900	357	1,000
Total Ca (ppm)	2,100	1,496	8,300
Total MgO (ppm)	-	2,887	3,400
Total K_2O (ppm)	1,300	375	1,000
Total ash (%)	3.48	10.2	6.6

การแจกกระจายของฮิสโตโซลส์ในประเทศไทย ส่วนใหญ่จะมีอยู่ตามจังหวัดชายทะเล จังหวัดที่มีมากที่สุดคือ นราธิวาส จังหวัดนครศรีธรรมราช มีฮิสโตโซลส์ 76,875 ไร่ และจังหวัดสงขลามี 5,543 ไร่ (สุรพล เจริญพงศ์, 2525 : หน้า 98 - 120) ดินอินทรีย์ในประเทศไทยมีชื่อเรียกแตกต่างกันออกไปตามสภาพท้องถิ่น เช่น ดินสนุ่น สำหรับเกษตรกรในภาคเหนือ ดินสนม สำหรับ เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และดินก๊อด สำหรับเกษตรกรในภาคกลาง แต่ชื่อที่ใช้เรียกกันมากคือ "ดินเชิงอินทรีย์" หรือ "ดินพรุ" ซึ่งเป็นชื่อที่เรียกกันมากในภาคใต้เพราะจะอยู่ในบริเวณที่มีน้ำขังหรือบริเวณหลังสันทรายที่พื้นดินล้อมรอบเป็นแอ่งพร้อมกับน้ำขัง

ได้มีการทดลองนำวัสดุดินอินทรีย์ ผสมปูนขาวในอัตรา 1 ตันต่อปูนขาว 20 - 30 กก. หมักไว้ประมาณ 1 - 2 เดือน ซึ่งพบว่าสามารถใช้เป็นปุ๋ยหมักได้ โดยเฉพาะใช้กับดินทรายในบริเวณใกล้เคียง มหาวิทยาลัยมหิดล (2533) กล่าวว่า พีทเป็นทรัพยากรชายฝั่งทะเลซึ่งอยู่ในพื้นที่ดินพรุและมีการทดลองนำมาใช้ในทางอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในสำหรับดูดซึมซับโลหะหนัก

ดินนากุ้งของบ่อเลี้ยงกุ้งกุลาดำ

จากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำทางภาคใต้ของประเทศไทย กุ้งที่เลี้ยงได้ก็ถูกส่งเป็นสินค้าออกที่ทำรายได้ให้กับประเทศอย่างมาก เพราะมูลค่าของกุ้งมีราคาสูง ดังนั้นพื้นที่การเลี้ยงกุ้งกุลาดำก็มีมากขึ้นเรื่อยๆ โดยทางภาคใต้มีพื้นที่เลี้ยงประมาณ 7,500 ไร่ ภาพประกอบ 2.1 รูปแบบของการเลี้ยงกุ้งกุลาดำสามารถแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ ได้แก่ การเลี้ยงแบบธรรมชาติ การเลี้ยงแบบกึ่งพัฒนา กึ่งหนาแน่น และการเลี้ยงแบบพัฒนา (หัสนัย กองแก้ว, 2530 : 1 - 9)

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำที่เป็นแบบพัฒนา (intensive culture) ดินก้นบ่อมีสารอินทรีย์และสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืช เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบดินนาข้าว โดยธาตุอาหารเพิ่มคือ โปแตสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส กำมะถัน ทองแดง และสังกะสี (พิภพ ปราบณรงค์, 2536 : 27 - 71) โดยดินตะกอนเหล่านี้จะต้องถูกขจัดออกก่อนการเริ่มเลี้ยงกุ้งกุลาดำครั้งต่อไป จึงน่าจะศึกษา การนำมาใช้ประโยชน์สำหรับการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรดิน เพราะมีเป็นปริมาณมากมายอีกทั้งยังมีอยู่ในท้องถิ่น

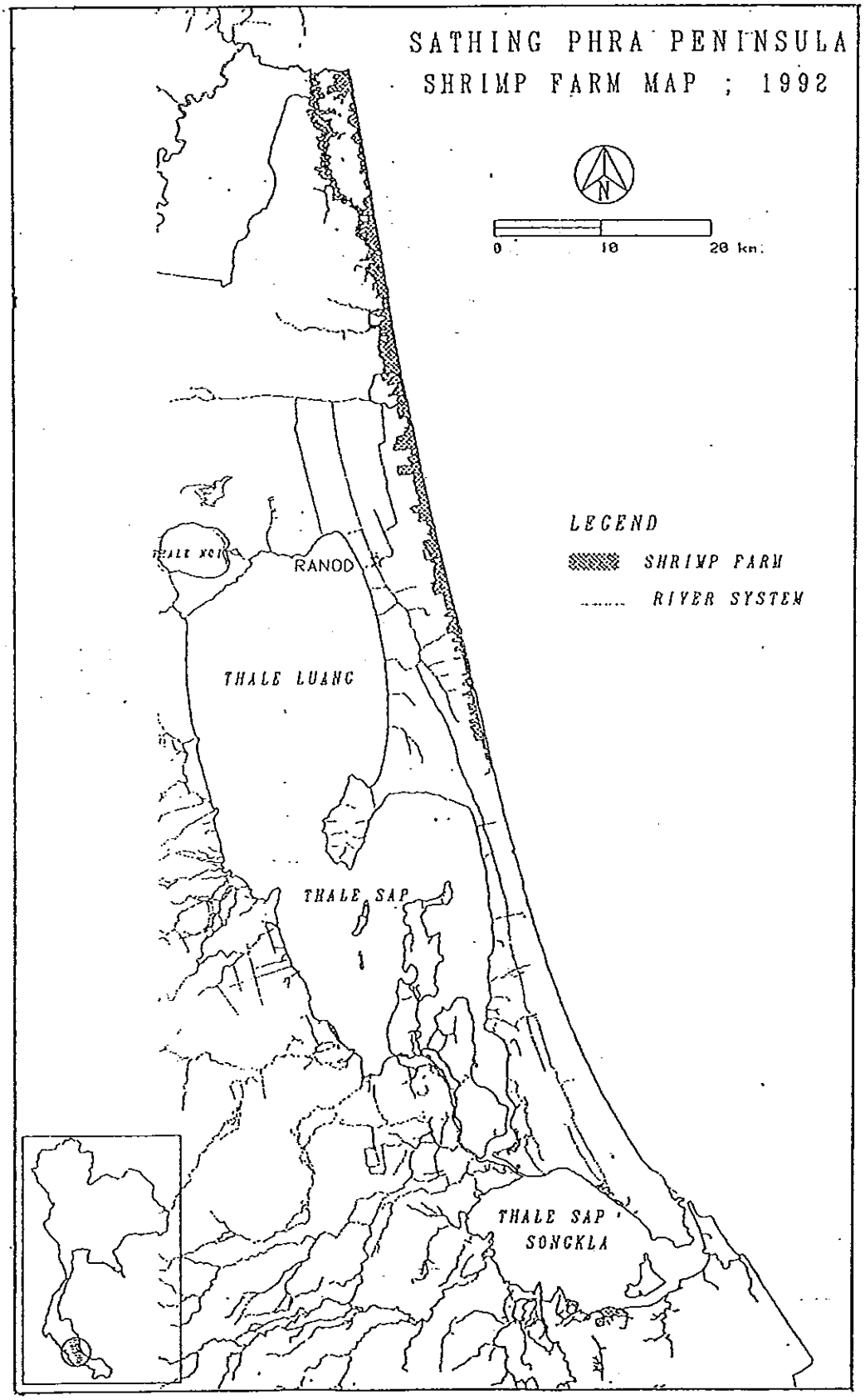
ขี้เถ้าฟางข้าว

ฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีมาก ทางภาคใต้ก็มีพื้นที่ทำนาอยู่เป็นจำนวนมาก กรมพัฒนาที่ดิน (2536 : 28) การผลิตข้าวภาคใต้ ช่วงปี พ.ศ.2532/2533 มีพื้นที่รวมเท่ากับ 3,401,562 ไร่ จังหวัดนครศรีธรรมราช มีพื้นที่ 940,127 ไร่ สำหรับการผลิตข้าว และมีผลผลิต 219,050 ตัน นับเป็นแหล่งผลิตขนาดใหญ่ที่สุดของภาคใต้ การนำขี้เถ้าฟางข้าวมาใช้เพื่อเป็นวัสดุบำรุง และปรับปรุงดินจึงควรมีการศึกษา เพราะแหล่งผลิตวัสดุมีอยู่ในท้องถิ่นอีกทั้งยังเป็นการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร

ข. การปรับปรุงสมบัติทางเคมี

การปรับปรุงสมบัติทางเคมี เป็นปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งเพราะถึงจะมีการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพให้ดีอย่างไรถ้าพืชยังขาดธาตุอาหารที่จำเป็นการเจริญเติบโตของพืชคงสมบูรณ์ได้ยาก เกียรติ จิวะกุล (2528 : 149) กล่าวว่าจากลักษณะดินเหมืองแร่ร้างจะเป็นดินที่มีโครงสร้างเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ อันเป็นผลมาจากการใช้พลังน้ำฉีดพังหน้าเหมืองทำให้อินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารพืชถูกน้ำพัดพา ซึ่ง นิวัต เรืองพานิช และสมนึก ผ่องอำไพ (2533 : 33) ได้กล่าวไว้ว่า หากต้องการปลูกพืชในพื้นที่ดินเหมืองแร่ร้าง จำเป็นต้องมีการเพิ่มธาตุอาหาร โดยใส่ในอัตราที่เหมาะสม พนม อินทฤทธิ์ (2537 : 90) สรุปว่า จากผลการทดลองปรากฏว่าธาตุไนโตรเจนฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม ที่อัตรา 32, 32 และ 28.8 กิโลกรัม/ไร่ จะทำให้มีผลผลิตหญ้าพลิแคตูลัมมีน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด ที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัยถูกทับถมด้วยดินตะกอนที่พัดพามากับแรงน้ำ ดังนั้นการปรับปรุงสมบัติทางเคมีจึงจำเป็นต้องมีแต่อัตราที่เหมาะสม คงต้องรอการศึกษาจากโครงการวิจัยนี้

ภาพประกอบ 2.1 แสดงพื้นที่เลี้ยงกุ้งกุลาดำ คาบสมุทรสทิงพระ จังหวัดสงขลา



บทที่ 3

ศึกษาสมบัติของดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย

พื้นที่ที่เก็บตัวอย่างดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยมาทำการศึกษา

ก่อนเก็บตัวอย่างได้ทำการศึกษาภาพถ่ายดาวเทียม Landsat ถ่ายเมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2531 และ 27 พฤศจิกายน 2532 สำรวจพื้นที่ที่ดินที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย พบว่าความเสียหายในอำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราชมีความรุนแรงมากโดยความเสียหายของที่ดิน เป็นผลมาจากการทับถมของตะกอนที่มากับกระแสน้ำ ซึ่งเกิดจาก ดินถล่ม (land slide) การกัดเซาะหน้าดิน (erosion) ลงมาทับถมที่ดินทำกินของประชาชน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องศึกษาการพัฒนาฟื้นฟูที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ที่มีตะกอนลงมาทับถม โดยเน้นไปที่พื้นที่เกษตรกรรม

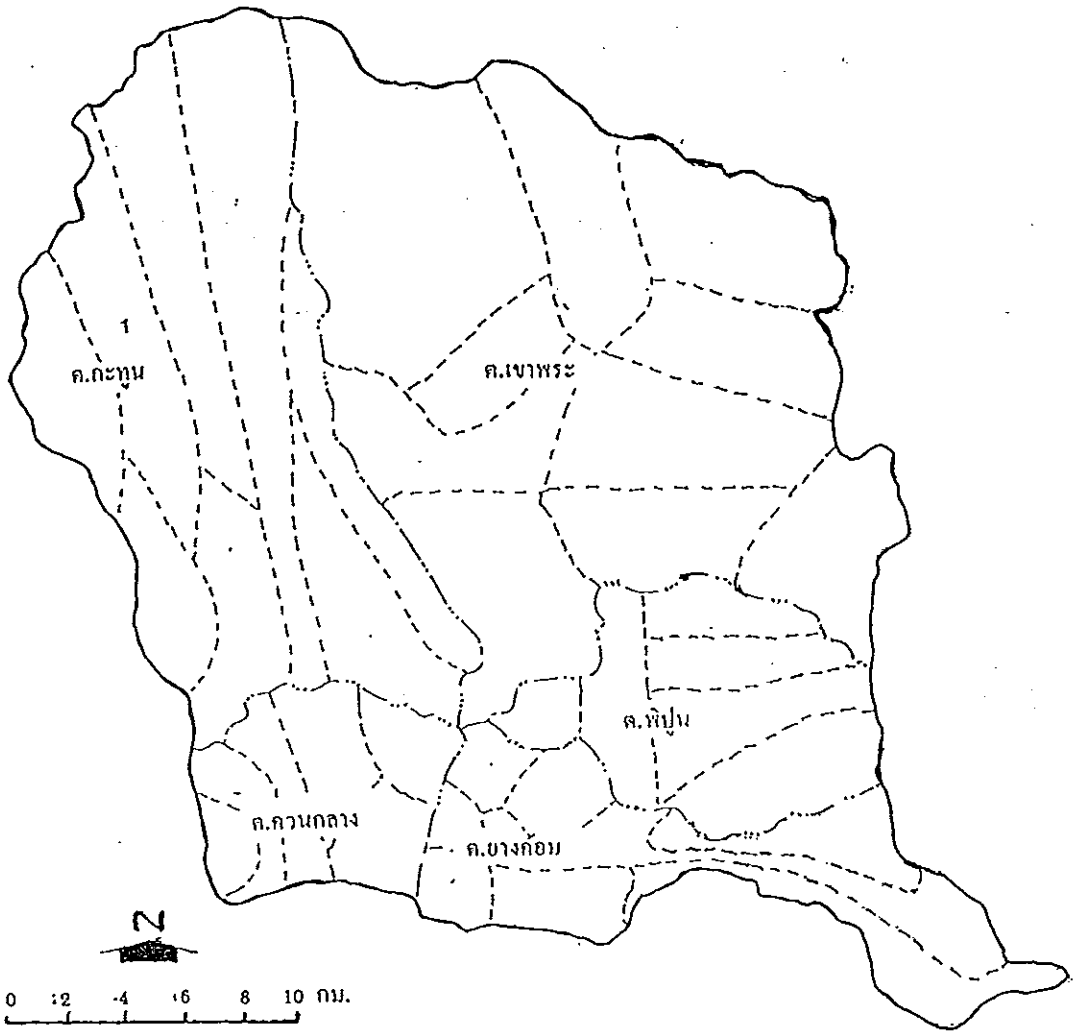
วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อจำกัด (limitations) ทางเคมีของดิน ต่อการนำไปใช้ประโยชน์ ในทางการเกษตรในตะกอนดินที่มาทับถม

2. เพื่อศึกษาข้อจำกัด (limitations) ทางกายภาพของดินต่อการนำไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร

การเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเพื่อมาวิเคราะห์

เข้าไปสำรวจพื้นที่ในอำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เพื่อหาบริเวณที่ตะกอนยังไม่ถูกรบกวนจากกิจกรรมต่างๆ เช่น ไม่เป็นทางคนเดิน ทางรถยนต์ผ่าน เคยถูกขุดมาแล้ว และบริเวณที่ลุ่มชื้นแฉะ ฯลฯ จากการสำรวจพื้นที่ในภาคสนามพบว่า หมู่ที่ 1 บ้านกระทูนเหนือ ตำบลกระทูน อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช (ดูภาพประกอบ 3.2) เป็นบริเวณที่เหมาะสมจะเก็บตัวอย่างตะกอนที่ทับถมดังเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เก็บตัวอย่างแบบเดินสุ่ม (random) (R.G. Petersen and L.D.Calvin. 1986 : 36 - 37) โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 9 ตัวอย่าง จาก 8 หลุม มีระดับความลึก 0-5, 0-12, 0-15, 0-20 และ 20-30 เซนติเมตร จากนั้นก็นำตัวอย่างตะกอน เพื่อเตรียมสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี และกายภาพต่อไป



เขตอำเภอ

เขตตำบล

เขตหมู่บ้าน

ภาพประกอบ 3.1 แผนที่แสดงบริเวณที่เก็บตัวอย่างดิน (หมายเลข 1) ในอำเภอพิปูน

ฝ่ายหอสมุด
คุณหญิงหลง อรรถกระวีสุนทร

ก. การวิเคราะห์ทางเคมี ส่งตัวอย่างตะกอนทั้งหมดไปวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์กลาง (Central Analytical Laboratory) คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ คือ

1) ไนโตรเจน (N) ใช้วิธี Micro Kjeldahl method
2) ฟอสฟอรัส (P) ใช้วิธี Bray No. II (Bray, R.H. and L.T. Kurtry. 1945 39 - 45)
3) โปแตสเซียม (K) ใช้วิธี Cold H_2 SO_4
4) แคลเซียม (Ca) ใช้วิธี NH_4 OAC Extraction
5) แมกนีเซียม (Mg) ใช้วิธี NH_4 OAC Extraction
6) กำมะถัน (S) ใช้วิธี HNo_3 : $HCIO_4$ Digestion, Turbidimetry
7) แมงกานีส (Mn) ใช้วิธี DTPA Extract
8) ปฏิกริยาดิน ใช้วัด pH (pHmeter) ใช้วิธี 1 : $5H_2O$
9) การนำไฟฟ้า (EC) ใช้วิธี Electric Conductivity

ข. การวิเคราะห์ทางกายภาพ นำตัวอย่างตะกอนไปวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์ของดิน ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดย วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพดังนี้

1) เนื้อดิน (soil texture) โดยใช้วิธี ไฮโดรมิเตอร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2534 : 43 - 44)
2) ความหนาแน่นรวมของดินโดยใช้กระบอกใส่ดิน (core method) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (2534 : 58)
3) ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของดิน (available moisture content) โดยหา moisture content ที่ความจุ ความชื้นในสนาม (field capacity, FC) โดยใช้แรงดึง (tension) ที่ 1/3 บาร์ และที่จุดเหี่ยวถาวร (permanent wilting point, PWP) โดยใช้แรงดึง (tension) ที่ 15 บาร์

ผลการวิเคราะห์

ตาราง 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของตะกอนที่ทับถมที่ดิน

ตัวอย่างตะกอน		ปริมาณธาตุอาหารพืชของตะกอน							
หลุม	ระดับ cm	N ppm	P ppm	K ppm	Ca ppm	Mg ppm	S ppm	pH - (1 : 5)	EC ms/cm (1 : 5)
1	0-20	300	21.57	93.84	264.53	70.48	1.80	5.90	0.0126
	20-30	100	25.42	54.74	20.04	12.15	1.79	5.22	0.0157
2	0-15	100	32.61	89.93	68.14	29.17	1.63	6.09	0.0079
3	0-12	100	28.79	70.38	120.24	46.18	1.40	6.36	0.0076
4	0-15	300	33.22	121.25	172.34	55.90	4.70	5.92	0.0106
5	0-5	300	24.30	70.38	156.31	26.74	3.63	5.66	0.0171
6	0-18	100	32.66	89.93	120.24	43.75	1.98	5.95	0.0109
7	0-12	300	38.55	406.66	328.66	75.35	19.91	6.07	0.0664
8	0-12	200	35.83	156.41	120.24	41.32	2.41	6.20	0.0102

ตาราง 3.2 แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินทั่วไป

ธาตุอาหาร	ความเข้มข้น	
	เปอร์เซ็นต์ (%)	ส่วนในล้านส่วน (ppm)
ไนโตรเจน (N)	0.03-0.3	300-3,000
ฟอสฟอรัส (P)	0.01-0.1	100-1,000
โปแตสเซียม (K)	0.20-3.0	2,000-30,000
แคลเซียม (Ca)	0.20-1.5	2,000-15,000
แมกนีเซียม (Mg)	0.10-1.0	1,000-10,000
กำมะถัน (S)	0.01-0.1	100-1,000

อภิรดี อิ่มเอิบ (2533 : 7)

ตาราง 3.3 แสดงความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในดินทั่วไป กับตะกอนที่ทับถมที่ดิน

ธาตุอาหาร	ดินทั่วไป ppm	ตะกอนที่ทับถม ppm
ไนโตรเจน (N)	300-3,000	100-300
ฟอสฟอรัส (P)	100-1,000	21.57-38.55
โปแตสเซียม (K)	2,000-3,000	70.38-406.66
แคลเซียม (Ca)	2,000-15,000	20.04-328.66
แมกนีเซียม (Mg)	1,000-10,000	12.15-75.35
กำมะถัน (S)	100-1,000	1.40-19.91

วิจารณ์ผล

จากการวิเคราะห์หาสมบัติทางเคมีและกายภาพของตะกอนดินที่ทับถมที่ดินของประชาชนอันเนื่องมาจากอุทกภัย ของอำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยได้แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติของตะกอนไว้ในตารางแสดงผลที่ 3.1 และ 3.4 เป็นสมบัติทางเคมีและสมบัติทางกายภาพตามลำดับ จากตัวอย่างดินที่เก็บมาวิเคราะห์ในเบื้องต้น

ผลการวิเคราะห์ทางด้านเคมีพบว่าดินตะกอนมีปริมาณธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชไม่ว่าจะเป็นธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง เมื่อเปรียบเทียบกับดินทั่วไป ถึงแม้ว่าธาตุไนโตรเจนจะมีบางตัวอย่างที่อยู่ในช่วงพอเหมาะแต่ก็อยู่ในเกณฑ์ต่ำสุด และมีเพียง 4 ตัวอย่าง จากจำนวนทั้งหมด 9 ตัวอย่าง ธาตุอาหารตัวอื่นที่ได้วิเคราะห์ก็พบว่ามีอยู่ในปริมาณที่น้อยเช่นกัน ค่าปฏิกริยาดินของตะกอนอยู่ในช่วง 5.22-6.36 ซึ่งเป็นปฏิกริยาดินที่เป็นกรดปานกลาง (มหาวิทยาลัยเกษตร 2535 : หน้า 298) ค่าการนำไฟฟ้า (EC) จากตัวอย่างตะกอนจะอยู่ในช่วง 0.0076 ถึง 0.0664 ไมรโคร - ซีเมนต์ ซึ่งเป็นช่วงที่ไม่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช

ผลการวิเคราะห์สมบัติทางด้านกายภาพ จากตารางที่ 3.4 ตัวอย่างตะกอนทั้ง 9 ตัวอย่าง เนื้อดินมีอนุภาคทราย อยู่ระหว่าง 73.76 ถึง 85.90 เปอร์เซ็นต์ อนุภาคทรายแป้งอยู่ในช่วง

4.60 - 11.79 เปอร์เซ็นต์ และอนุภาคดินเหนียวอยู่ระหว่าง 8.85 - 12.43 เปอร์เซ็นต์ จากสัดส่วนปริมาณอนุภาคในกลุ่มหลัก ทำให้จัดประเภทของเนื้อดินจากตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ได้ คือ เป็นดินทราย (sand) (ตาราง 3.4) สำหรับความหนาแน่นรวม (bulk density) อยู่ในช่วง 1.30 - 1.60 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชในชั้นดินบนนั้นพบว่ามีอยู่ในปริมาณที่น้อยมาก (ตาราง 3.4)

สรุปผลการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์สมบัติของดินตัวอย่าง ซึ่งเป็นตะกอนที่ทับถมที่ดินของเกษตรกรอันเนื่องจากมาการเกิดอุทกภัยนั้นพบว่า มีสมบัติของดินที่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก

ข้อจำกัดทางด้านเคมีของดินตะกอนโดยจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน (ตาราง 3.3) ถ้านำดินตะกอนไปปลูกพืชจะทำให้ได้ผลผลิตน้อยมาก ซึ่งกล่าวได้ว่าดินตะกอนเป็นดินที่ขาดความอุดมสมบูรณ์ ไม่สามารถที่จะให้ผลผลิตได้อย่างคุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะมีธาตุอาหารที่พืชต้องการอยู่ในปริมาณที่น้อย ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

ข้อจำกัดทางด้านกายภาพของดินตะกอนจากผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน กล่าวได้ว่าดินตะกอนที่ทับที่ดินของเกษตรกร เป็นดินทราย (sand) ซึ่งถูกจัดให้เป็นดินเนื้อหยาบ เพราะมีอนุภาคทรายอยู่ในเปอร์เซ็นต์ที่สูง คือ 85-73 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 3.3) เกษตรศาสตร์ (2519 : 84) กล่าวว่า ทั้งความอุดมและความจุในการดูดยึดน้ำของดินมักสูงขึ้นเมื่อเนื้อดินละเอียดขึ้น ดังนั้น โอกาสที่ผลกระทบของสภาวะธรรมชาติที่ไม่เหมาะสมต่อการยังชีพของพืช (เช่น การขาดน้ำ และการขาดธาตุอาหารเป็นต้น) จะรุนแรงเป็นอันตรายต่อพืชจึงมักน้อยลง เมื่อเนื้อดินละเอียดขึ้น พืชจึงมักเติบโตบนดินเนื้อละเอียดดีกว่าบนดินเนื้อหยาบ ทำให้ปริมาณของเศษเหลือของพืชที่จะเปลี่ยนแปลงต่อไปเป็นอินทรีย์วัตถุในดินจึงมักมีมากขึ้น เมื่อเนื้อดินละเอียดขึ้น การแลกเปลี่ยนแกสและการระบายน้ำของดินเนื้อหยาบโดยปกติดีกว่าของดินเนื้อละเอียด ซึ่งมักยังผลให้อินทรีย์วัตถุสลายตัวได้เร็ว การสะสมอินทรีย์วัตถุจึงน้อย เมื่อเทียบกับดินเนื้อละเอียด

สรุป ดินตะกอนที่ทับถมที่ดินทำกินของเกษตรกรอันเนื่องมาจากอุทกภัย ผลจากการวิเคราะห์ สมบัติของดินตะกอนแสดงให้เห็นว่ามีสมบัติไม่เหมาะสมต่อการนำไปใช้ทาง

ด้านการเพาะปลูก หากจะนำไปใช้เพื่อการเพาะปลูกข้อจำกัดทางเคมีและกายภาพของดินตะกอน ควรต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

ตาราง 3.4 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนที่ทับถมที่ดิน

ตัวอย่างตะกอน		การวิเคราะห์เนื้อดิน			ความหนาแน่นรวมของดิน กรัม/ ลบ.ซม.	% ความชื้นที่		ปริมาณความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช (%)
หลุม	ระดับ cm.	อนุภาคทราย %	อนุภาคทรายแป้ง %	อนุภาคดินเหนียว %		FC. ที่ -1/3 บาร์	WPW ที่ -15 บาร์	
1	0-20	85.47	4.60	9.93	1.60	1.79	0.61	1.18
	20-30	85.46	5.69	8.85	1.55	1.90	0.82	1.08
2	0-15	73.76	11.28	14.96	1.17	5.25	2.52	2.73
3	0-12	79.35	8.74	11.91	1.57	4.20	2.30	1.90
4	0-15	83.95	6.19	9.86	1.52	1.83	0.94	0.89
5	0-5	82.93	7.21	9.86	1.33	3.60	1.32	2.28
6	0-18	79.88	9.74	10.38	1.30	4.50	1.57	2.93
7	0-12	84.90	5.71	9.39	1.58	3.40	1.80	3.40
8	0-12	75.78	11.79	12.43	1.41	6.57	2.90	3.67

บทที่ 4

การแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน

การศึกษาวิธีการปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดิน

จากการศึกษาสมบัติของดินในบริเวณพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในพื้นที่เหล่านั้น ในบทที่ 3 ผ่านมา พบว่าดินมีปัญหาในการนำมาใช้ประโยชน์ทางการเกษตรที่สำคัญมากคือ ระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในปริมาณที่ต่ำมากทั้งระดับของธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรอง (micronutrient) การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้า ซึ่งแสดงถึงความเค็มของดินพบว่า ค่าการนำไฟฟ้าอยู่ในช่วง 0.0076 - 0.0664 ไมโคร - ซีเมนต์ต่อเซนติเมตร จึงกล่าวว่าความเค็มของดินไม่เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช ส่วนค่าปฏิกิริยาของดินจากผลการทดสอบดินตะกอนเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง ซึ่งมีผลต่อความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารพืชอยู่บ้าง แต่ก็ไม่อยู่ในระดับสำคัญมากนักที่จะเป็นข้อขัดคั่นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ดังนั้นการศึกษาเพื่อปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินจึงเน้นความสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับการขาดแคลนธาตุอาหารพืชที่จะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่จะนำมาปลูก จากความสำคัญของธาตุอาหารพืช สมพงษ์ สันทนาคณิต (2532 : 29) พบว่าพืชที่ปลูก คือ หญ้ากินีที่ปลูกในดินเหมืองแร่ร้างมีการตอบสนองการใส่ธาตุอาหารได้ดีกล่าวคือ ถ้าไม่มีการใส่ธาตุอาหารจะได้ผลผลิตต่ำ (64.53 กิโลกรัม/ไร่) ถ้ามีการใส่ธาตุอาหารเพิ่มและใส่มากขึ้นเรื่อยๆ ผลผลิตที่ได้รับก็มากขึ้นตามไปด้วยจนถึงการใส่ธาตุอาหารระดับสูงสุด 240 กิโลกรัม/ไร่ จะทำให้ได้ผลผลิตสูงสุด 1247.26 กิโลกรัม/ไร่

ในการทดลองครั้งนี้ใช้หญ้าพลิแคตูลัม *(Paspalum plicatulum)* เป็นพืชทดลอง เพราะว่าหญ้าพลิแคตูลัมนี้ปรับตัวได้ดีกับทุกสภาพพื้นที่ และภูมิอากาศ มีระบบรากที่สามารถยึดเกาะดินได้ดี ขึ้นได้ในดินแทบทุกชนิดที่สำคัญสามารถเจริญเติบโตได้ในดินที่ขาดธาตุอาหาร ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และทนต่อความแห้งแล้งได้ดีพอๆ กับบริเวณที่มีความชื้นมากเกินไปหรือกล่าวอีกอย่างว่าทนต่อสภาพน้ำขังได้ จึงเหมาะสมเป็นพืชทดลอง เพราะดินที่นำมาทดลองมีธาตุอาหารน้อย ซึ่งเป็นข้อจำกัดทางด้านเคมี และการทดลองนี้มีการ

ทดลองที่ต้องให้น้ำในปริมาณมากแก่พืชด้วย (สายัณห์ ทัดศรี, 2522 : 42) (เฉลิมพล แซมเพชร, 2530 : 73) โดยหญ้าพลิแคตูลัมเป็นหญ้าใช้ทางภาคใต้ โดยทางสถานีพืชอาหารสัตว์จังหวัดสงขลาเป็นแหล่งรวบรวมเมล็ดพันธุ์ เพื่อใช้ทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ดังนั้นหญ้าพลิแคตูลัมสามารถเอาไปใช้ได้จริงในภาคสนามสำหรับเป็นพืชอาหารสัตว์ อีกทั้งหญ้ายังเป็นพืชบุกเบิกสำหรับชะลอการชะล้างหน้าดินได้ดี

ผลจากการวิเคราะห์สมบัติของดินตัวอย่าง ปรากฏว่ามีคุณสมบัติที่คล้ายคลึงกันทั้งทางด้านกายภาพและทางเคมี ดังนั้นจึงใช้ดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ณ บ้านกระทูนเหนือ ตำบลกะทูน อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นตัวแทนในการศึกษาโดยใช้ผลผลิตของพืชเป็นดรรชนีชี้วัด ผลการศึกษา ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ใช้หญ้าพลิแคตูลัม เพราะมีความคงทนต่อดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำได้ดีอีกทั้งหญ้ายังเป็นพืชบุกเบิกที่ดีด้วย

ในการศึกษาหาวิธีการแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ครั้งนี้ได้แบ่งการศึกษาทดลองเป็น 2 ขั้นตอน

1. การศึกษาผลการตอบสนองของหญ้าพลิแคตูลัมต่อธาตุอาหารพืชบางชนิดที่ปลูกในดินตะกอน

2. การศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส สำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัม และการปลูกถั่วเวอราโนร่วมกับหญ้าพลิแคตูลัมในดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาผลการตอบสนองของหญ้าพลิแคตูลัมต่อธาตุอาหารพืชบางชนิดในตัวอย่างดินที่เก็บมาจากพื้นที่ศึกษา

วัตถุประสงค์

เพื่อต้องการทราบชนิดของธาตุอาหารพืชที่ต้องใส่ลงไปในดิน หากจะนำดินนั้นไปใช้ประโยชน์ในทางการเกษตร

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง การศึกษาผลการตอบสนองของหญ้าพลิแคตูลัมได้ทำการทดลองแบบใส่ขาด (omission trail) โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) (สุรพล อุปดิสสกุล, 2528 : 24 - 30) ประกอบด้วย 1 ปัจจัย คือ ชนิด

ของธาตุอาหารที่นำมาใส่ (ตาราง 4.1) เป็นสิ่งที่ทดลอง (treatment) จำนวน 21 สิ่งทดลอง (ตาราง 4.2) มี 2 ซ้ำ (replication)

ตาราง 4.1 ชนิดและอัตราธาตุอาหารที่ใส่ในดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ในแต่ละกระถาง

ชนิดของธาตุอาหาร	สัญญลักษณ์	อัตราธาตุอาหาร กิโลกรัม/ไร่	อัตราธาตุอาหาร กรัม/กระถาง
ไนโตรเจน	N	16	0.1583
ฟอสฟอรัส	P	16	0.1583
โปแตสเซียม	K	32	0.3222
ทองแดง	Cu	0.29	0.0029
สังกะสี	Zn	0.31	0.0031
แมงกานีส	Mn	0.33	0.0033
โบรอน	B	0.03	0.0003
โมลิบดีนัม	Mo	0.02	0.0002

ตาราง 4.2 การจัดการและกำหนดสิ่งทดลองแบบใส่ขาด

สิ่งทดลอง	ชนิดของธาตุอาหารที่ใส่
T1	None (control)
T2	All
T3	$^1/_2$ x All
T4	2All
T5	N, P, K - micro
T6	N, P, K x 2 micro
T7	All - N
T8	All - P

สิ่งทดลอง	ชนิดของธาตุอาหารที่ใส่
T9	All - K
T10	All - Cu
T11	All - Zn
T12	All - Mn
T13	All - B
T14	All - Mo
T15	N
T16	K
T17	P
T18	N, P
T19	N, K
T20	N, P, K $^{1}/_{2}$ micro
T21	P, K

หมายเหตุ

None	หมายถึง	ไม่มีการใส่ธาตุอาหารใดๆ เลย
All	หมายถึง	ใส่ครบทุกธาตุคือ Macro nutrient (N, P, K) และ Micro nutrient (Cu, Zn, Mn, B, Mo)
$^{1}/_{2}$ x All	หมายถึง	ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุ แต่ใส่เพียงครึ่งเดียว
2 x All	หมายถึง	ใส่ธาตุอาหารเป็น 2 เท่า
All - N	หมายถึง	ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว ยกเว้นไนโตรเจน
N	หมายถึง	ใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนอย่างเดียว
N, P	หมายถึง	ใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัส

วัสดุอุปกรณ์

ตัวอย่างดิน จากบริเวณหมู่บ้านกระทูน ต.กระทูน อ.พิปูน จ.นครศรีธรรมราช กระถางพลาสติกขนาดสูง 8 นิ้ว เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว, ถุงพลาสติกใสสำหรับรองกระถาง

ขนาด 6 x 18 นิ้ว, เครื่องชั่งสนามชั่งได้สูงสุด 30 กิโลกรัม สำหรับใช้ชั่งน้ำและดิน, พันธ์หญ้าพลิเคตูลัม, ตู้อบ และธาตุอาหาร ธาตุอาหารที่ใช้อยู่ในรูปของสารประกอบมีดังนี้

1) ธาตุไนโตรเจนรูปแอมโมเนียมไนเตรต ($NH_4 NO_3$)

2) ธาตุฟอสฟอรัสในรูปแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต [$Ca (H_2 PO_4)_2.2H_2O$]

3) ธาตุโปแตสเซียมในรูปโปแตสเซียมซัลเฟต ($K_2 SO_4$)

4) ธาตุทองแดงในรูปคอบเปอร์คลอไรด์ ($CuCl_2.2H_2O$)

5) ธาตุสังกะสีในรูปซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4.7H_2O$)

6) ธาตุแมงกานีสในรูปแมงกานีสคลอไรด์ ($MnCl_2.4H_2O$)

7) ธาตุโบรอนในรูปกรดบอริก (H_3BO_3)

8) โมลิบดีนัมในรูปโซเดียมโมลิบดีนัมออกไซด์ ($Na_2 MoO_4.2H_2 O$)

การเตรียมการทดลอง

- การเตรียมดินเพื่อในการทดลองนำตัวอย่างดินที่ตากแห้งมาร่อนโดยเอาก้อนกรวดและเศษซากพืชที่ปะปนออกไปจากนั้นก็ใส่ถุงพลาสติกขนาด 6x18 นิ้ว ซึ่งบรรจุอยู่ในกระถางพลาสติก ถุงละ 3800 กรัม

- การเตรียมธาตุอาหารเพื่อใช้ในการทดลอง ธาตุที่นำมาใส่อยู่ในรูปของสารประกอบ โดยเตรียมในรูปของเหลว (nutrient solution) และใส่โดยตรงตามอัตราธาตุอาหารพืชที่กำหนดในตาราง 4.1 คลุกเคล้ากับดินตะกอนอย่างทั่วถึง

- การเตรียมหญ้าเพื่อนำมาใช้ในการทดลอง นำเมล็ดหญ้าพลิเคตูลัมเพาะในกะบะดินทราย อายุได้ 10 วัน จึงย้ายไปปลูก

ขั้นตอนการทดลอง

นำตัวอย่างดินที่ใส่ธาตุอาหารแล้วไปใส่ถุงพลาสติกพร้อมกับใส่ในกระถาง จากนั้นกำหนดหมายเลขตามแผนการทดลอง (CRD) ที่วางไว้ จากนั้นเติมน้ำกรองลงไป เพื่อปรับระดับความชื้นของดินตะกอนในกระถางให้อยู่ที่ความจุความชื้นสนาม (field capacity)

การปลูกหญ้านำหญ้าที่เพาะไว้มาลงในกระถางทดลอง ซึ่งปลูกเริ่มแรกจำนวน 4 ต้น แล้วปรับระดับความชื้นให้อยู่ที่ความชื้นสนามทุกวันเป็นเวลา 2 อาทิตย์ จึงเลือกต้นที่แข็งแรงและมีการเจริญเติบโตใกล้เคียงกันไว้ 2 ต้นต่อกระถาง

การบันทึกผล

สังเกตการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัม เมื่ออายุครบ 49 วัน เก็บเกี่ยวโดยตัดหญ้าเหนือผิวดิน 1 เซนติเมตร นำไปหาน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งทั้งต้น

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำน้ำหนักแห้งทั้งต้น (ผลผลิต) ของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้ใช้วิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) แบบ CRD (Completely Randomized Design) เพื่อวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง แสดงความแตกต่างทางสถิติ โดยวิธี The Least Square Differrence (LSD) โดยใช้ค่าที่ (t) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ (กานดา พูนลาภทวี. 2530 : 162)

ผลการทดลอง

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม จากทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ดังตาราง 1 ในภาคผนวกและตาราง 2 การใส่ธาตุอาหาร All จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 1.8983 กรัมต่อต้น ส่วนการไม่ใส่ธาตุอาหารใด ๆ เลย (control) จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำสุดคือ 0.0050 กรัมต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ดูภาพประกอบ 4.1

สิ่งทดลองที่ไม่ใส่ธาตุอาหาร (control) ให้ผลผลิต 0.0050 กรัมต่อต้น คิดเป็น ร้อยละ 0.26 เมื่อเทียบจากค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลอง (treatment) ที่ใส่ธาตุอาหาร All, All-Mn, All Mo, NPK 2 micro, All-B, $^1/_2$ x All, All-K, All-Cu, 2 x All และ NPK $^1/_2$ micro แต่กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร P, PK, NP, All-N , All- Zn, NPK-micro, NK, All-P, N และ K ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) โดยผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม ต่ำกว่าร้อยละ 12.74 เมื่อเปรียบเทียบจากค่าผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ธาตุอาหาร (control) แต่สิ่งทดลองที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งตั้งแต่ร้อยละ 26.42 เมื่อเทียบจากผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ส่วนการเปรียบเทียบสิ่งทดลองพบว่า สิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร All-Mn, All-Mo, NPK 2 micro และ All-B ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.7316, 1.7267, 1,6517 และ 1.5900 กรัมต่อต้น ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 91.22, 90.96, 87.00 และ 83.76 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด ไม่แตกต่างกับทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อีกทั้งยังไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร All ซึ่งให้ผลผลิตสูงสุด สำหรับสิ่งทดลอง $^1/_2$ x All ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ NPK 2 micro และ All-B (อักษร f จากตาราง 2) แต่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ All, All-Mn และ All-Mo

ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร All -Cu, All - K ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.1950 และ 1.2083 กรัมต่อต้นตามลำดับคิดเป็นร้อยละ 62.95 และ 63.65 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุดตามลำดับไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) อีกทั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร $^1/_2$ x All และ All - B (ตัวอักษร e)

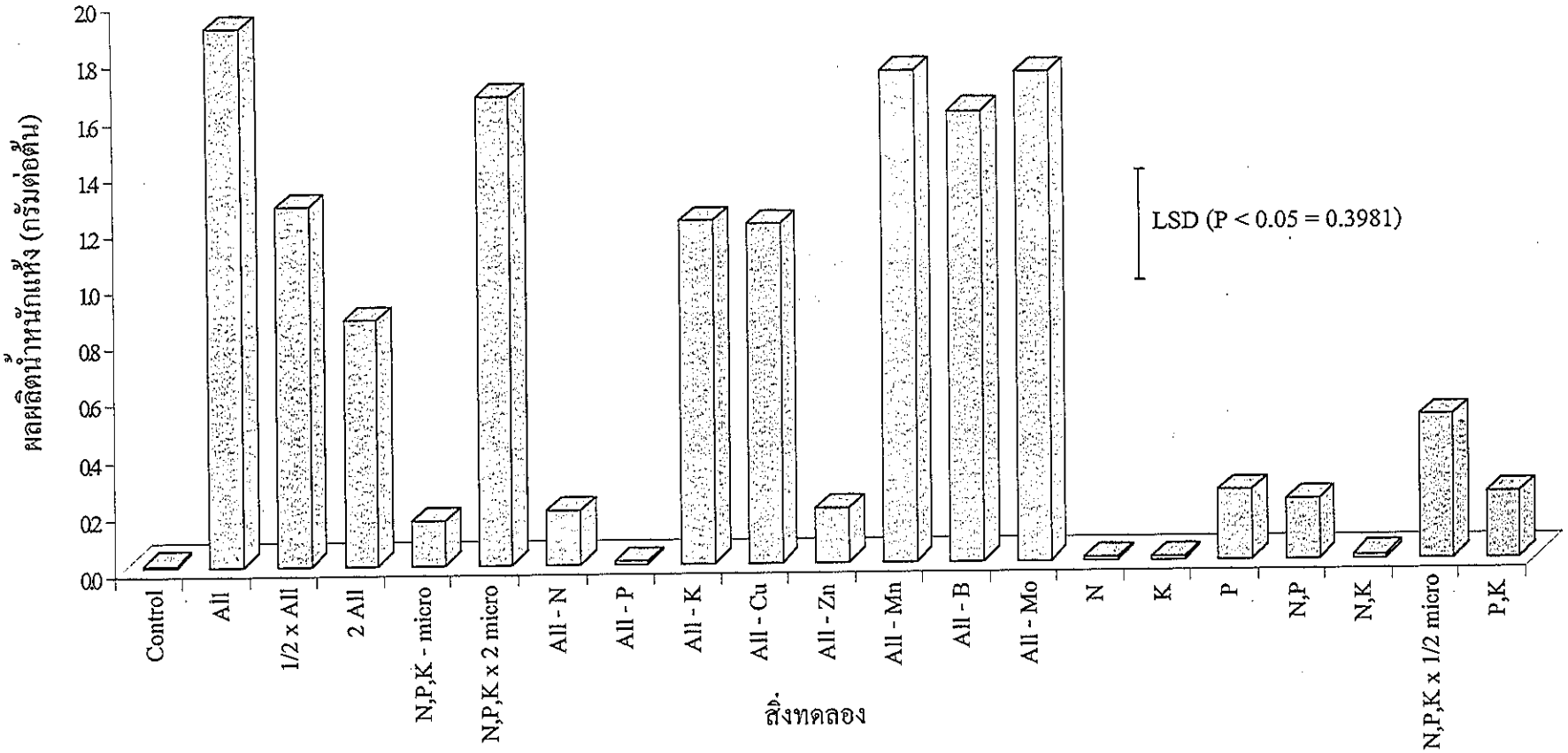
ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหาร 2 x All ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 0.8650 กรัมต่อต้น คิดเป็นร้อยละ 45.57 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด โดยไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ All - Cu, All - K และ $^1/_2$ x All (ตัวอักษร d)

สิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ NPK $^1/_2$ micro และ 2 x All ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.5016 และ 0.8650 กรัมต่อต้นโดยคิดเป็นร้อยละ 26.42 และ 45.57 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด และสิ่งทดลองทั้งสองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตัวอักษร c) แต่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ All-Cu, All-K และ $^1/_2$ x All

สำหรับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ All-P ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.0100 กรัมต่อต้นโดยคิดเป็นร้อยละ 0.53 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักแห้งสูงสุด โดยไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ NPK-micro, All-Zn, All-N, NP, PK, P และ NPK $^1/_2$ micro (ตัวอักษร b จากตาราง 2) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.1533, 0.1866, 0.1900, 0.2067, 0.2283, 0.2417 และ 0.5016 กรัมต่อต้น

ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารแบบ K, N, All-P, NK, NPK-micro, All-Zn, All-N, NP, PK และ P (ตัวอักษร a จากตาราง 2) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.0067, 0.0067, 0.0100, 0.0133, 0.1533, 0.1866, 0.1900, 0.2067, 0.2283 และ0.2417 กรัมต่อต้นตามลำดับ โดยคิดเป็นร้อยละ 0.35, 0.35, 0.53, 0.70, 8.08, 9.83, 10.00, 10.89, 12.03 และ 12.73 ของสิ่งทดลองที่มีน้ำหนักมีน้ำหนักแห้งสูงสุดไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) และยังไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับสิ่งที่ทดลองที่ไม่ใส่ธาตุอาหาร (control)

จากการทดลองเมื่อใส่ธาตุอาหารครบ (All) คือ ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, โปรแตสเซียม, ทองแดง, สังกะสี, แมงกานีส, โบรอน และ โมลิบดีนัม ในอัตราที่กำหนด (ตาราง 4.1) ผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) เมื่อเทียบกับสิ่งทดลองที่ธาตุอาหารครบที่ขาดแมงกานีส, โมลิบดินัม และการใส่ธาตุอาหารแบบ NPK 2 micro



ภาพประกอบ 4.1 ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้รับอิทธิพลของธาตุอาหารพืช เมื่อมีการใส่ธาตุอาหารพืชแบบใส่ขาด (omission trial)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองแบบใส่ขาด (omission trial) พบว่าการใส่ธาตุอาหารทั้งหมดให้กับดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ซึ่งเป็นที่ดินที่เสียหาย เนื่องจากอุทกภัย จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเพิ่มขึ้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารนั้นปรากฏว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว (All) จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองทั้งหมด ผลผลิตที่ได้มีความแตกต่างทางอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม (control) เป็นเพราะดินตัวอย่างได้รับธาตุอาหารครบทำให้ดินตัวอย่างมีความอุดมสมบูรณ์ พืชสามารถเจริญเติบโตได้ดี

สำหรับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัวยกเว้นธาตุบางตัวคือ แมงกานีส (All-Mn), โมลินดินัม (All-Mo) และโบรอน (All-B) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในเกณฑ์ที่สูง โดยสิ่งทดลองทั้งสามไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) จึงกล่าวได้ว่าธาตุอาหาร แมงกานีส โมลิบดีนัม และโบรอน ไม่ใช่ตัวสำคัญที่มีผลต่อผลผลิตน้ำหนักแห้ง หรือต่อการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมในดินตัวอย่าง

ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว แต่ลดจำนวนลงครึ่งหนึ่ง ($^1/_2$ All) ผลปรากฏว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งลดลง เมื่อเปรียบเทียบ สิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว (All) โดยมีความแกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แสดงว่าเมื่อลดธาตุอาหารครึ่งหนึ่งทำให้ดินตัวอย่างมีธาตุอาหารไม่เพียงพอที่จะให้พืชเจริญเติบโตจนได้ผลผลิตสูงสุด ถึงแม้จะมีการใส่ธาตุอาหารเพิ่มในดินตัวอย่างแล้วก็ตาม แต่เมื่อสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัวโดยเพิ่มจำนวนเป็นสองเท่า กลับพบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งกลับลดอีก โดยลดลงมากกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว จำนวนครึ่งหนึ่ง ($^1/_2$ All) อีกทั้งยังมีผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกตัว (All) โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) จึงกล่าวได้ว่าธาตุอาหารหรือปุ๋ยเคมีที่ใส่มากเกินความต้องการของพืชจะทำให้เหลือตกค้างในดิน ดินจะมีความเค็มเพิ่มขึ้นเพราะปุ๋ยเคมีจะอยู่ในรูปของเกลือเป็นอันตรายต่อพืชทำให้ผลผลิตลดลง

การใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้นฟอสฟอรัส (All - P) ได้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 0.0100 กรัมต่อต้น ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับกระถางที่ใส่ธาตุอาหารครบทุกธาตุ แต่ไม่มีความ

แตกต่างทางสถิติกับกระถางที่ไม่ใส่ธาตุอาหารใดๆ เลย (control) ส่วนการใส่ธาตุอาหารทุกตัวยกเว้นไนโตรเจน (All - N) ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้เท่ากับ 0.1900 กรัมต่อต้นโดยคิดเป็นเพียงร้อยละ 10 ของผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด (All) เช่นด้วยกันก็ไม่แตกต่างทางสถิติกับกระถางที่ไม่ใส่ธาตุอาหารใดๆ เลย (control) เป็นเพราะธาตุอาหารทั้งสองมีความจำเป็นมาก ถ้าไม่ใส่พืชจะให้ผลผลิตต่ำ

ส่วนการใส่ธาตุอาหารเพียงตัวเดียว คือ โปแตสเซียม (K) ไนโตรเจน (N) และฟอสฟอรัส (P) ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้คิดเป็นร้อยละ 0.35, 0.35 และ 12.73 ของกระถางที่ใส่ธาตุอาหารครบ (All) ซึ่งให้น้ำหนักแห้งสูงสุด อีกทั้งยังไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับกระถางที่ไม่ใส่ธาตุอาหารใดๆ เลย (control)

สำหรับการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโปแตสเซี่ยม ยกเว้นธาตุอาหารรอง (N, P, K - micro) คือ ทองแดง, สังกะสี, แมงกานีส, โบรอนและโมลิบดีนัม พบว่าการใส่ธาตุอาหารรองเป็นสองเท่า (N, P, K 2 micro) ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้ง 1.6517 กรัมต่อต้น โดยคิดเป็นร้อยละ 87.00 ของผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด อีกทั้งยังไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) กับกระถางที่ใส่ธาตุอาหารครบ (All) ส่วนการไม่ใส่ธาตุอาหารรองให้ผลผลิตน้ำหนักเพียง 0.1533 กรัมต่อต้น ซึ่งมีน้อยกว่ากันมาก และการไม่ใส่ธาตุอาหารรองผลผลิตน้ำหนักแห้งยังไม่แตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกระถางที่ให้ผลผลิตต่ำสุด (control) แสดงว่า แม้จะให้ธาตุอาหารรองเพิ่มเป็นสองเท่าจากการทดลองก็ยังไม่แสดงผลในทางที่จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งลดลง แต่การไม่ใส่ธาตุอาหารรองจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักลดลงซึ่งผลผลิตน้ำหนักแห้งคิดเป็นร้อยละ 8.08 ของผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด สำหรับกระถางที่ไม่ใส่ธาตุสังกะสี (All -Zn) ก็ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำเช่นกันผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.1866 กรัมต่อต้นคิดเป็นร้อยละ 9.83 ของผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด

สำหรับการใส่ธาตุอาหารครบทุกตัวแต่ไม่ใส่ธาตุอาหารรองบางตัวคือ แมงกานีส (All-Mn), โมลิบดีนัม (All-Mo), โบรอน (All-B) และทองแดง (All-Cu) กระถางทดลองเหล่านี้ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งคิดเป็นร้อยละ 91.22, 90.96, 83.76 และ 62.95 ตามลำดับ เมื่อเทียบกับผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด (All) โดย All-Mn, All-Mo และ All-B ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) กับกระถางที่ให้ผลผลิตสูงสุด (All)

ดังนั้นจากการทดลองในขั้นที่ 1 นี้กล่าวได้ว่า การใช้ธาตุอาหารแบบใส่ครบทุกตัวจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งดีที่สุด

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาผลการตอบสนองของหญ้าพลิแคตูลัมต่อธาตุอาหารพืชบางชนิดที่ปลูกในดินตะกอนที่ทับถมที่ดินเนื่องจากอุทกภัย หรือคือที่ดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยพบว่าดินตัวอย่างที่ใช้ปลูกขาดธาตุอาหารฟอสฟอรัส และไนโตรเจน ถ้าไม่ใส่ธาตุอาหารฟอสฟอรัสและไนโตรเจน ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิคแคตูลัมต่ำมาก เทียบได้กับการไม่ใส่ธาตุอาหารใดๆ เลย

สำหรับการขาดธาตุอาหารรองได้แก่ แมงกานีส โบลิบดินัม โบรอน ทองแดง ยังให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูง ส่วนการขาดธาตุอาหารรองสังกะสีผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมน้อย ไม่แตกต่างทางสถิติ ($p < 0.05$) กับการไม่ใส่ธาตุอาหารใดเลย

ดังนั้นจากการทดลองพบว่าถ้าขาดธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมากจะทำให้ผลผลิตน้ำนักแห้งต่ำจากผลการทดลองนี้จึงได้นำไปพิจารณาวางแผนการศึกษาหาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่เหมาะสมในขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมและการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมกับปลูกถั่วเวอราโนในดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในดินตะกอน
2. เพื่อศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหมาะต่อการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมเมื่อมีถั่วเวอราโนปลูกร่วมอยู่ด้วย

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลองเป็น 5 x 5 x 2 Factorial Experiment in Completely Randomized Design (ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2531 : 95 - 111) ประกอบด้วย 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนแบ่งออกเป็น 5 อัตรา ปัจจัยอัตราธาตุอาหารฟอสฟอรัสแบ่งออกเป็น 5 อัตรา และปัจจัยการปลูกถั่วเวอราโนร่วมแบ่งออกเป็น 2 การปลูก (crop) คิดเป็นสิ่งทดลอง (treament) จำนวน 50 สิ่งทดลอง กระทำ 3 ซ้ำ (replication)

ตาราง 4.3 ชนิดและอัตราธาตุอาหารที่ใช้ในการทดลองกับดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน

ชนิดของธาตุอาหาร	สัญญลักษณ์	อัตราธาตุอาหาร (กิโลกรัม/ไร่)
ไนโตรเจน 5 อัตรา	NO, N1 N2, N3 และ N4	0, 8, 16, 32 และ 48
ฟอสฟอรัส 5 อัตรา	Po, P1, P2, P3 และ P4	0, 8, 16, 32 และ 48
โปแตสเซียม	K	32
ทองแดง	Cu	0.29
สังกะสี	Zn	0.31
แมกกานีส	Mn	0.33
โบรอน	B	0.03
โบลิบดีนัม	Mo	0.02

วัสดุอุปกรณ์

ใช้เหมือนกับการทดลองขั้นที่ .1 ส่วนที่เพิ่มคือเมล็ดพันธุ์ถั่วเวอราโน โดยเมล็ดพันธุ์ถั่วเวอราโน (*Stylosanthes hamata*) นำมาจากศูนย์วิจัยพืชอาหารสัตว์จังหวัดขอนแก่น สายัณห์ ทัดศรี (2520 : 100 - 103) รายงานว่า แหล่งเดิมของถั่วเวอราโนอยู่ในหมู่เกาะอินเดียตะวันออกและอเมริกากลาง มหาวิทยาลัยขอนแก่นและสำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยปี พ.ศ. 2514 ถั่วเวอราโนปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมในบริเวณที่แห้งแล้งได้ดี สามารถขึ้นได้ดีในบริเวณที่ได้รับน้ำฝน 500-1,270 มม. ต่อปี นอกจากนี้ยังสามารถขึ้นได้ดีเมื่อปลูกร่วมกับหญ้า ส่วนศักดา สุขวิบูลย์ วิชัย สุวรรณเกิด และสุขจิตต์ มี

กังวล (2527 : 150 - 153) กล่าวว่า เนื่องจากถั่วเวอราโนเป็นพืชคลุมดินที่ทนแล้ง สามารถเจริญเติบโตคลุมดินได้รวดเร็ว แม้ในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ช่วยลดการกัดเซาะพังทลายของไหล่ทางได้ดี และรักษาสภาพแวดล้อม อัตราเมล็ดพันธุ์ 1-2 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสมสำหรับปลูกคลุมดินบนสองข้างทางหลวง

การเตรียมการทดลอง

การเตรียมดินปลูกนั้นเหมือนขั้นตอนที่ 1 ส่วนการใส่ธาตุอาหารนั้นเป็นอัตราดังตารางที่ 4.3 อัตราธาตุไนโตรเจนต่อกระถาง No ไม่ใส่ไนโตรเจน, N1 = 0.0791 กรัม, N2 = 0.1583, N3 = 0.3167 กรัมและ N4 = 0.4750 กรัม ตามลำดับ ส่วนฟอสฟอรัสต่อกระถางก็เช่นเดียวกันคือ Po ไม่ใส่ฟอสฟอรัส P1 = 0.0791 กรัม, P2 = 0.1583 กรัม, P3 = 0.3167 และ P4 = 0.4750 กรัม ตามลำดับ ส่วนธาตุอาหารโปแตสเซียม ทองแดง สังกะสี แมกกานีส โบรอน และโบลิดีนัม อัตราที่ใช้ต่อกระถาง คือ 0.3222 กรัม, 0.0029 กรัม, 0.0031 กรัม, 0.0033 กรัม, 0.0033 กรัม และ 0.0002 กรัม ตามลำดับ แล้วเตรียมให้อยู่ในรูปของเหลว (nutrient solution) จากนั้นนำไปคลุกเคล้ากับดินตัวอย่างตามอัตราการใส่ปุ๋ยที่กำหนดตามแผนการทดลองแล้วใส่ถุงพลาสติก เพื่อเตรียมใส่กระถางต่อไป

การเตรียมหญ้าพลิแคตูลัมและถั่วเวอราโนโดยเฉพาะจากเมล็ดเมื่อต้นกล้าอายุ 10 วัน จึงย้ายไปปลูก

ขั้นตอนการทดลอง

เอาดินที่ผสมธาตุอาหารเสร็จแล้วมาใส่กระถางพลาสติกเขียนระหัสที่กระถาง จากนั้นเติมน้ำกรองลงไป เพื่อปรับระดับความชื้นของดินตัวอย่างให้อยู่ในระดับความจุความชื้นสนาม (field capacity)

การปลูกหญ้าพลิแคตูลัม และถั่วเวอราโน ให้ย้ายต้นกล้าของหญ้าพลิแคตูลัม และถั่วเวอราโนมาปลูกในกระถางทดลองหญ้าพลิแคตูลัม 4 ต้น ถั่วเวอราโน 4 ต้น ให้น้ำที่ระดับความจุความชื้นสนามทุกวันจนครบ 2 สัปดาห์ ก็ให้เลือกต้นที่แข็งแรงและสม่ำเสมอไว้ หญ้าพลิแคตูลัม 2 ต้น ถั่วเวอราโน 2 ต้น ต่อกระถางของการทดลองที่มีถั่วเวอราโนปลูกร่วม ส่วน

การทดลองที่มีหญ้าพิลแคตูลัมก็ย้ายกล้าเฉพาะพลิแคตูลัมมาปลูก 4 ต้นและเลือกที่แข็งแรงโตสม่ำเสมอไว้ 2 ต้นต่อกระถาง

การบันทึกผล

สังเกตการเจริญเติบโตของหญ้าพิลแคตูลัม เมื่อครบกำหนด 49 วัน ก็ตัดหญ้าพลิแคตูลัมเหนือพื้นดิน 1 เซนติเมตร แล้วนำไปชั่งหาน้ำหนักสด ต่อจากนั้นนำไปอบเพื่อชั่งหาน้ำหนักแห้ง

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำผลผลิตน้ำหนักของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้ไปวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) เพื่อวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง

ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง การวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิ-แคตูลัมทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ดังตารางที่ 3 ภาคผนวก จากการทดลองศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และการปลูกถั่วเวอราโนร่วม เพื่อหาอัตราที่เหมาะสม สำหรับการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ซึ่งเป็นดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยการทดลองพบว่า

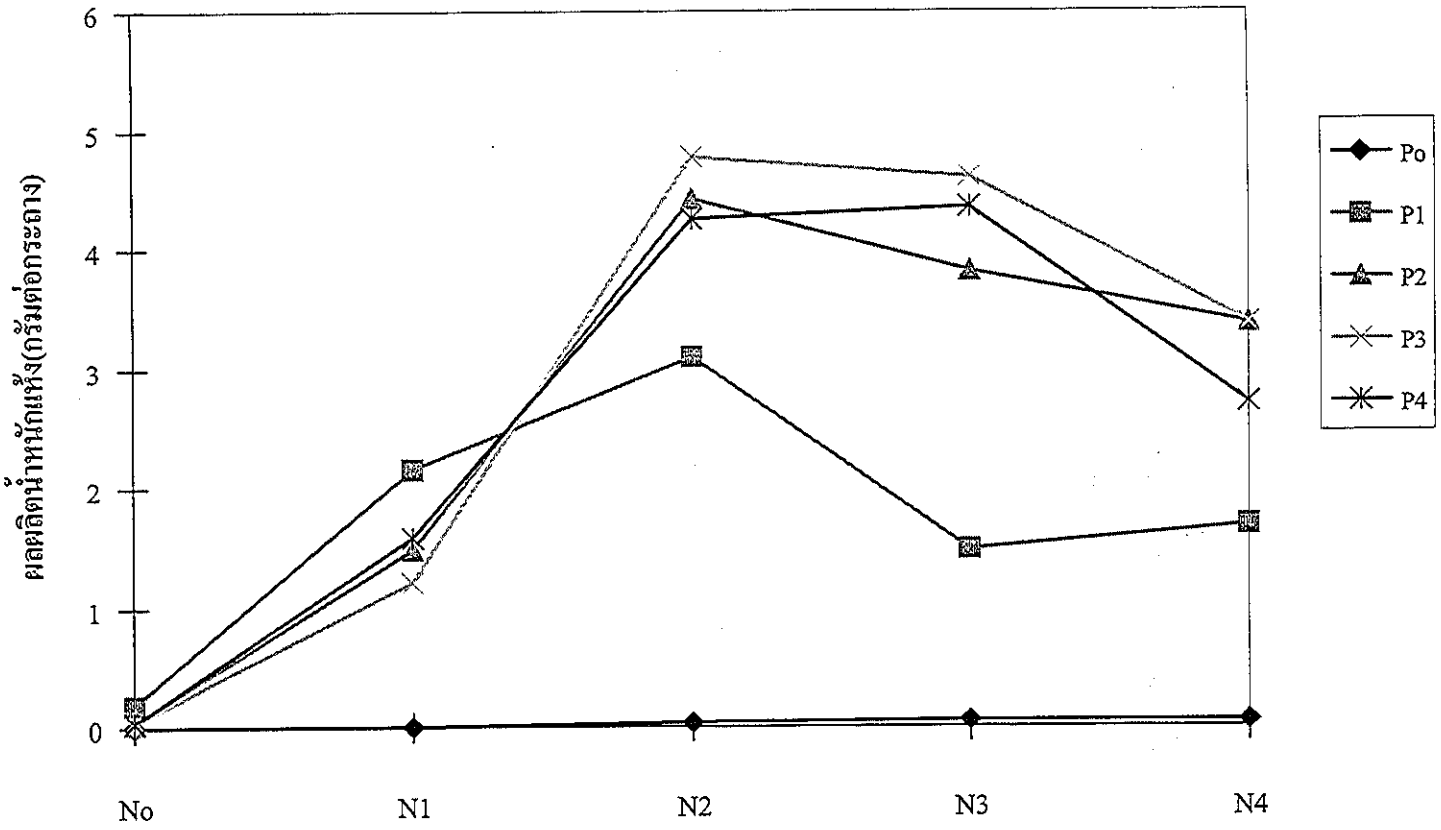
สำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมเพียงอย่างเดียวการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนเพียงอย่างเดียวจาก 0 - 48 กิโลกรัมต่อ แต่ไม่ใส่ธาตุอาหารฟอสฟอรัสร่วมด้วย (Po) (ตารางที่ 4 ภาคผนวก) ผลผลิตน้ำหนักของหญ้าพลิแคตูลัมจะได้ในปริมาณที่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารไนโตรและธาตุฟอสฟอรัสร่วมกันอีกทั้งยังมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ดูภาพประกอบ 4.2

ส่วนธาตุอาหารไนโตรเจนกับธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดเป็นอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และธาตุอาหารฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ ธาตุอาหารไนโตรเจน เมื่อเพิ่มจาก 0-16 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับธาตุฟอสฟอรัสทำให้น้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นอย่างเป็นสัดส่วน แต่เมื่อเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนเป็น 32 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งจะลดลง ตามการเพิ่มธาตุอาหารไนโตรเจนร่วมกับธาตุอาหารฟอสฟอรัส

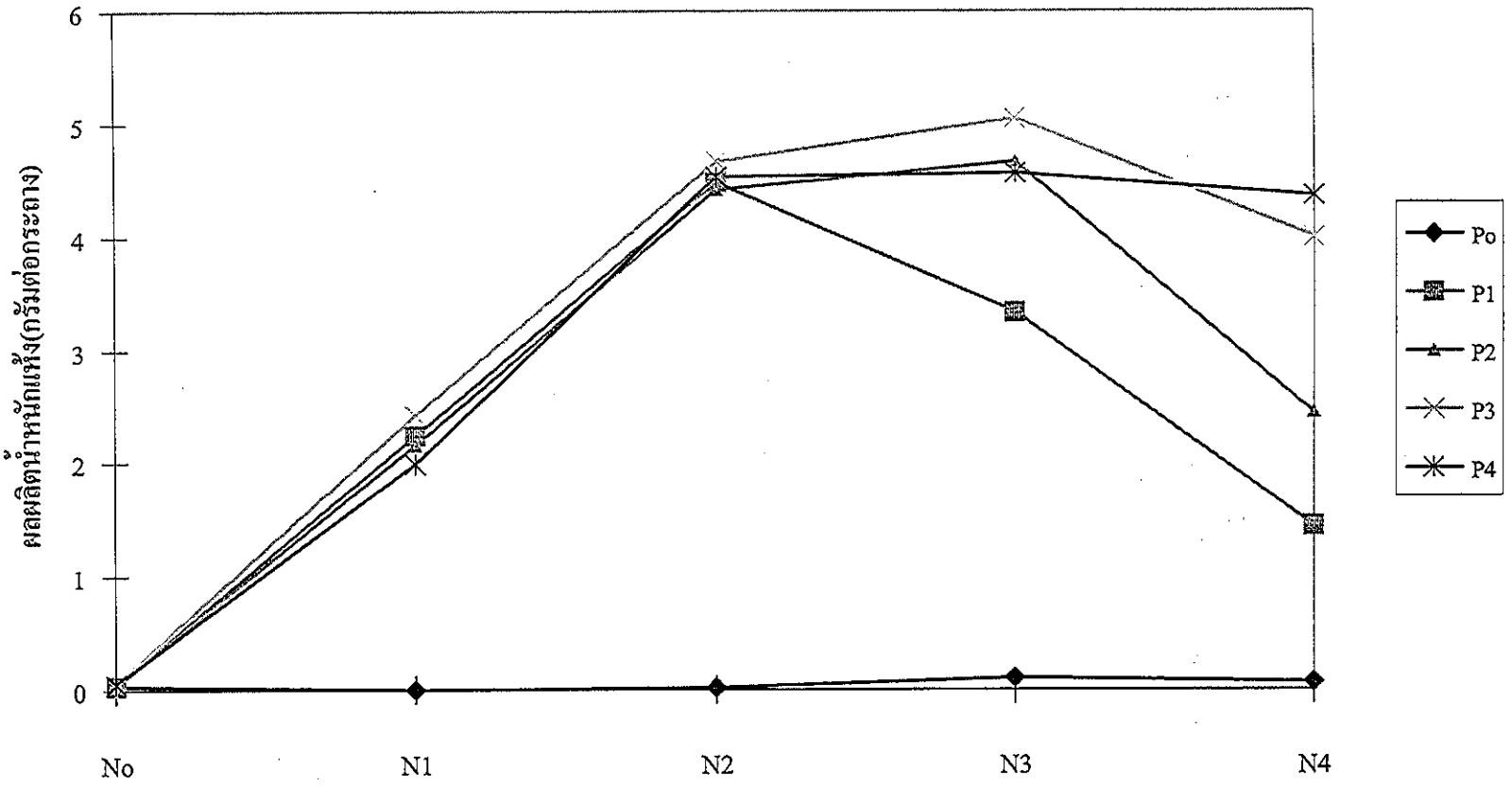
ส่วนอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูง รองลงมาคือ ไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2), ฟอสฟอรัส 16 กิโลกรัมต่อไร่ (P2) ตามด้วยไนโตรเจน 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3) ฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ (P3) และไนโตรเจน 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3) ฟอสฟอรัส 48 กิโลกรัมต่อไร่ (P4) ตามลำดับโดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) สิ่งทดลองอื่น ๆ ผลผลิตน้ำหนักแห้งลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราธาตุอหารที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนกับธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ปลูกถั่วเวอราโนร่วมกับหญ้าพลิแคตูลัมให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด คือ ธาตุอาหารไนโตรเจน 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3) ฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ (P3) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมเพียงอย่างเดียวจากผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด

ดังนั้นจากผลการทดลองพบว่า ธาตุอาหารไนโตรเจน กับธาตุอาหารฟอสฟอรัส ถ้ายกเว้นการใส่ธาตุหนึ่งธาตุใด ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมจะลดลงอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม (control) ไม่มีความแตกต่างสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) การใส่ธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัสร่วมกันทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมีอัตราสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับการปลูกพืชหญ้าพลิแคตูลัมเพียงอย่างเดียวอัตราธาตุอาหารไนโตเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ จะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด จึงกล่าวว่าได้ว่าการใส่ธาตุอาหารไนโตเจน และธาตุอาหารฟอสฟอรัสจำเป็นต้องใส่ร่วมกัน และเมื่ออัตราส่วนผสมของธาตุอาหารทั้งสองมีอัตราที่พอเหมาะหรือเหมาะสมจะทำให้ผลผลิตของพืชมีผลผลิตออกมาสูงสุดของพืช



ภาพประกอบ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัม ที่ได้รับอิทธิพลจากอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน และฟอสฟอรัส



ภาพประกอบ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างธาตุอาหารกับผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมที่ได้รับอิทธิพลจากอัตราธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โดยมีถั่วเวอราโนปลูกร่วมกับหญ้าพลิแคตูลัม

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองศึกษาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสที่เหมาะสมต่อการปลูกหญ้าพลิแคตูลัม และการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมกับถั่ว

การไม่ใส่ธาตุอาหารฟอสฟอรัส (Po) ถึงแม้จะเพิ่มปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนจาก 0-48 กิโลกรัมต่อไร่ โดยผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ธาตุอาหารใด ๆ เลยเช่นเดียวกับการทดลองที่ผ่านมา (ขั้นตอนที่ 1) โดยเมื่อขาดธาตุไนโตรเจน หรือฟอสฟอรัส ผลผลิตน้ำหนักแห้งจะต่ำมาก

สำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมเพียงอย่างเดียว อัตราธาตุอาหารฟอสฟอรัสที่ระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (P3) กับธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติตอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เปรียบเทียบผลผลิตน้ำหนักแห้งเมื่อใส่ธาตุไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนธาตุอหารฟอสฟอรัสที่ระดับ 16 (P2) และ 48 (P4) กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ อีกทั้งยังไม่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ กับอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3) ธาตุฟอสฟอรัสที่ระดับ 32 (P3) และ 48(P4) กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ (ดูภาพประกอบ 4.2)

ผลจากการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนจากระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2) เป็น 32 กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ถ้าร่วมกับการใส่ธาตุฟอสฟอรัสที่เพิ่มขึ้นซึ่งผลผลิตลดลง ตรงกับงานทดลองของ พนม อินทฤทธิ์ (2537 : 66) ที่กล่าวว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าเฉลี่ยต่ำลง เนื่องจากเป็นการใส่ธาตุอาหารเป็นปริมาณมาก ทำให้ความเข้มข้นของสารธาตุอาหารมากเกินไป มีผลต่อขบวนการทางสรีรวิทยาของพืชเป็นอันตรายต่อพืชโดยตรง จากการทดลองปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินเหมืองแร่ร้าง แต่ถ้าไนโตรเจนใส่ร่วมกับฟอสฟอรัสในอัตราที่น้อย ผลผลิตก็น้อยลง ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับงานทดลองของ สุรฉัตร สนทอง (2521 : 112) ได้รายงานไว้ว่าถ้าดินมีธาตุอาหารครบทุกชนิดมีปริมาณของแต่ละธาตุเพียงพอกับความต้องการของพืช ปริมาณของธาตุอาหารเหล่านี้จะต้องอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสมด้วยจึงจะทำให้พืชที่ปลูกได้รับผลผลิตสูงสุด

ส่วนอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2) กับฟอสฟอรัสที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (P2) ผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยกว่าธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2) กับฟอสฟอรัสที่ระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (P3) แต่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

อย่างมีนัยสำคัญ เพราะสัดส่วนของธาตุอาหารไม่เหมาะสม จึงให้ผลผลิตที่น้อยกว่า เช่นด้วยกับการเพิ่มอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ (N2) เพิ่มขึ้นระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3) จนถึงระดับ 48 กิโลกรัมต่อไร่ (N4) ตามลำดับผลผลิตน้ำแห้งก็ลดลงเช่นกัน

สำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมกับถั่วเวอราโนอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนกับฟอสฟอรัสที่ระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ (N3), (P3) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตสูงสุดของการปลูกหญ้าอย่างเดียว ตรงกับศึกษา มาลากาญจน์ (2537) สรุปการทดลองว่าบริเวณชายฝั่งทะเลจังหวัดสงขลามีพืชอาหารสัตว์ธรรมชาติที่กสิกรใช้เลี้ยงได้ในระบบการเลี้ยงสัตว์ปัจจุบัน แต่มีผลผลิตและคุณค่าทางอาหารค่อนข้างต่ำ แต่สามารถปรับปรุงได้ด้วยการใส่ปุ๋ยและปลูกถั่วเวอราโน โดยที่วัลลภ สันติประชา และประวิตร โสภโณดร (2524) กล่าวว่าพืชอาหารสัตว์ หมายถึงพืชชนิดใดๆ ก็ตามที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ ส่วนมากเป็นพืชตระกูลหญ้า (gramineae) และพืชตระกูลถั่ว (leguminosae) สำหรับการปรับปรุงดินทางด้านเคมี นงลักษณ์ วิบูลสุข พวงเล็ก โมรากุล และ วิศิษฐ์ โชลิตกุล (2533 : 147) กล่าวไว้ว่าควรปรับปรุงดินโดยใช้เศษพืชไม่ว่าจะเป็นเศษเหลือจากไร่นาหรือพืชตระกูลถั่วที่ปลูกบำรุงดินก็ตามควรควบคู่ไปกับปุ๋ยเคมีจะให้ผลดีกว่าใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว จากการทดลองระบบการปลูกหญ้าร่วมกับถั่วเวอราโน ต้องใช้ธาตุไนโตรเจนที่ระดับ 32 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมเป็นพืชเดี่ยว ใช้ธาตุไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ โดยธาตุอาหารฟอสฟอรัสอัตราเดียวกัน ผลผลิตน้ำหนักแห้งจึงมีผลผลิตสูง อาจเพราะสิ่งทดลองที่มีการปลูกหญ้าร่วมกับพืชตระกูลถั่ว ต้องการไนโตรเจนเพิ่มเนื่องจากถั่วยังไม่สามารถตรึงไนโตรเจน เพื่อสะสมไว้ที่ปมรากของพืชตระกูลถั่วได้แต่เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นไนโตรเจนก็จะเพิ่มขึ้น ส่วนธาตุอาหารอื่นๆ ใส่ในอัตราเดียวกัน

จากผลการทดลองในครั้งนี้จึงเห็นว่าอัตราธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเหมาะสมในแง่การผลิตพืชโดยเฉพาะหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางในดินตะกอนที่ทับถมที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัยอัตราธาตุอาหารที่เหมาะสมคือไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ สำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมเป็นพืชเดี่ยว ส่วนที่อัตราไนโตรเจน 32 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะสมสำหรับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมกับถั่วเวอราโนแต่สำหรับพืชอื่นอาจจะไม่เหมาะสมก็ได้

สรุปการทดลอง

จากการทดลองครั้งนี้สรุปได้ว่า ธาตุไนโตรเจน และฟอสฟอรัสมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในดินในพื้นที่ที่ได้รับเสียหายจากอุทกภัย สำหรับอัตราธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่เหมาะสมคือ 16 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ในบทนี้ข้อจำกัด (limitation) ของทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องมาจากอุทกภัย ทางด้านเคมีคือ การขาดธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส) ได้มีการแก้ไขปรับปรุงแล้ว แต่การเจริญเติบโตของพืชไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของดินทางเคมีอย่างเดียว ดังนั้นในบทต่อไปจะเป็นการศึกษาแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินโดยการปรับปรุงให้ดินตัวอย่างมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น ทำให้ดินสามารถเก็บน้ำไว้ ในเนื้อดินได้มากขึ้น จึงมีน้ำที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้นด้วย พร้อมทั้งทดลองใช้วัสดุปรับปรุงดิน เพื่อให้เหมาะสมกับความเจริญเติบโตของพืชอันจะเป็นการลดข้อจำกัดของดินทางด้านกายภาพ

บทที่ 5

การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

จากบทที่ 4 ได้ศึกษาการปรับปรุงสมบัติทางด้านเคมีของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยสามารถนำมาใช้ประโยชน์ ในทางการเกษตรได้ หากข้อจำกัดในด้านความอุดมสมบูรณ์ของดินได้รับการแก้ไขปรับปรุงโดยการใส่ปุ๋ย

คุณสมบัติของดินในพื้นที่ศึกษา นอกจากนี้การวิเคราะห์พบว่า เป็นดินจำนวนพวกเนื้อหยาบ (coarse-textured soils) โดยมีเนื้อเป็นประเภทดินทราย (sand) และทรายร่วน (loamy sand) ดังนั้น ดินจึงมีความสามารถในการอุ้งน้ำต่ำ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีการศึกษา เพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงให้ดินมีความสามารถในการอุ้มดินสูงขึ้น โดยการ

5.1 ศึกษาการใช้ดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์ ปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

5.2 ศึกษาการใช้ขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) ปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

5.3 ศึกษาการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

5.4 ศึกษาการใช้ดินนากุ้งปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

5.1 การศึกษาเพื่อใช้ดินพรุ (peat) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของดินให้สูงขึ้นโดยใช้วัสดุปรับปรุงดินที่มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำดินพรุ (peat) ซึ่งมีอยู่มากในภาคใต้ของประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิต

วิธีการทดลอง

การวางแผนทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยใช้ดินพรุในการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย เป็นปัจจัยการทดลอง มีอัตราดินพรุที่นำมาใช้ผสมจำนวน 9 อัตราส่วนคือ 0, 3, 6, 9, 15, 20, 30, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเป็นสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำ (replication)

วัสดุอุปกรณ์

ดินพรุ (peat) โดยนำมาจากพื้นที่อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยของอำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช กระถางพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 8 นิ้ว ถุงพลาสติกรองก้นกระถางขนาด 6 x 18 นิ้ว เครื่องชั่งสนามขนาด 30 กิโลกรัม สำหรับชั่งดินและน้ำ พันธุ์หญ้าพลิแคตูลัม ตู้อบ ส่วนธาตุอาหารที่นำมาใช้ในการทดลองนี้อยู่ในรูปของสารประกอบดังนี้

1. ธาตุไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมไนเตรท (NH_4NO_3)
2. ธาตุฟอสฟอรัสในรูปแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($Ca(H_2PO_4)_2.2H_2O$)
3. ธาตุโปแตสเซียมในรูปโปแตสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)
4. ธาตุทองแดงในรูปคอปเปอร์คลอไรด์ ($CuCl_2.2H_2O$)
5. ธาตุสังกะสีในรูปซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4.7H_2O$)
6. ธาตุแมงกานีสในรูปแมงกานีสคลอไรด์ ($MnCl_2.4H_2O$)
7. ธาตุโบรอนในรูปกรดบอริก (H_3BO_3)

8. โมลิบดีนัมในรูปโซเดียมโมลิบดีนัมออกไซด์ ($Na_2MoO_4.2H_2O$)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้วิธีสถิติวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง หากข้อมูลมีความแตกต่างทางสถิติก็เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี The Least Square Difference (LSD) ใช้ค่าคงที่ (t) ทดสอบที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมธาตุอาหาร

เพื่อกำจัดข้อขัดตั้นของดินในเรื่องที่เกี่ยวกับความอุดมสมบูรณ์ธาตุอาหารต่างๆ ซึ่งผลของการทดลองในบทที่ 4 ได้ชี้ให้เห็นว่าดินยังขาดอยู่ได้ถูกนำมาใส่ในกระถางทดลอง โดยมีอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ โดยธาตุอาหารในโตรเจนและฟอสฟอรัสใช้โดยตรง ส่วนธาตุอาหารรองเตรียมในรูปของเหลว (nutrient solution) จากนั้นนำไปคลุกเคล้ากับดินในกระถางการทดลอง ตามอัตรากำหนดไว้ในตางราง 5.1

ตาราง 5.1 แสดงชนิดและธาตุอาหารที่ใส่ในส่วนผสมระหว่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยกับดินพรุในแต่ละกระถาง

ชนิดของธาตุอาหาร	สัญญลักษณ์	อัตราส่วนธาตุอาหาร กิโลกรัม/ไร่	อัตราธาตุอาหาร กรัม/กระถาง
ไนโตรเจน	N	16	1.58
ฟอสฟอรัส	P	32	3.17
โปแตสเซียม	K	32	0.3222
ทองแดง	Cu	.29	0.0029
สังกะสี	Zn	.31	0.0031
แมงกานีส	Mn	.33	0.0033
โบรอน	B	.03	0.0003
โบลิบดีนัม	Mo	.02	0.0002

การเตรียมดินพรุเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

ดินพรุหรือดินอินทรีย์ มีอยู่ทั่วไปตามแถบชายทะเลฝั่งทะเลของประเทศไทย สำหรับการศึกษาที่ใช้ดินพรุเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพขอดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ได้นำเอาดินพรุจากอำเภอเทพา จังหวัดสงขลามาใช้ในการทดลองครั้งนี้ โดยนำดินพรุมาตากแดดภายในเรือนกระจกของคณะทรัพยากรธรรมชาติให้แห้งสนิทเป็นเวลา 7 วัน แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อแยกเศษไม้ที่มีขนาดใหญ่ออกไป ต่อจากนั้นก็นำไปผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ซึ่งการทดลองครั้งนี้กำหนดอัตราส่วนผสมของดินพรุคือ 0, 3, 6, 9, 15, 30, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมของดินแต่ละอัตราไปศึกษาสมบัติทางกายภาพก่อนที่จะนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัม

ตารางที่ 5.2 สมบัติของดินพรุ (peat) เมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง

อัตราส่วนผสม	ความชื้นของดินผสม (% โดยน้ำหนัก)		ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
%	FC	PWP	%	-	ms/cm
0	1.00	0.34	0.66	5.83	0.0134
3	3.62	1.68	1.94	5.76	0.0169
6	4.50	1.98	2.52	5.65	0.0203
9	4.96	2.05	2.91	5.55	0.0250
15	8.11	2.35	5.76	5.41	0.0290
20	9.05	2.43	6.57	5.41	0.0325
30	13.87	3.88	9.99	5.23	0.0520
50	23.61	7.87	15.74	5.02	0.0891
100	85.40	40.66	44.74	4.72	0.0950

FC หมายถึงความจุความชื้นสนาม

PWP หมายถึงความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร

0% หมายถึงไม่ใส่ดินพรุ

30% หมายถึงใส่ดินพรุเป็นอัตราส่วนผสม30เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

100% หมายถึงใส่ดินพรุอย่างเดียว

วิธีปฏิบัติการเตรียมดินการปลูกและดูแลรักษา

นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยซึ่งตากแห้งมาร่อนผ่อนตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรเพื่อเอาก้อนกรวด เศษพืชที่ปะปนมาออก จากนั้นก็ใส่ถุงพลาสติกขนาด 8x16 นิ้ว แล้วชั่งน้ำหนักให้ได้ตามอัตราส่วนของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่กำหนด ส่วนดินพรุก็ทำเช่นเดียวกัน จากนั้นจึงผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วจึงใส่ธาตุอาหารลงไปผสมให้ทั่วตามอัตราส่วนที่กำหนด

เอาเมล็ดพันธุ์หญ้าพลิแคตูลัมมาเพาะไว้ 10 วัน จากนั้นก็ย้ายลงปลูกในกระถาง ๆ ละ 4 ต้นให้ลึกประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วนำกระถางไปชั่ง เติมน้ำกรองไร้ประจุ(deionized water) จนได้ความจุความชื้นสนามและรักษาระดับความชื้นนี้ไว้ทุกวัน โดยการเติมน้ำแล้วชั่งน้ำหนักกระถาง หลังจากต้นกล้าที่ปลูกอายุได้ 21 วัน คัดเลือกเอาต้นที่สมบูรณ์ไว้ 2 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตจนหญ้าพลิแคตูลัมมีอายุครบ 49 วัน ก็ตัดลำต้นเหนือผิวดิน 1 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนักสดบันทึกผลแล้วจึงนำไปอบแห้งด้วยตู้อบไฟฟ้า (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งบันทึกผล แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติแล้วนำดินในกระถางไปวิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมในกระถางโดยใช้ดินพรุเป็นส่วนผสม ทุกสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) ดังตารางผนวก 4 เมื่อใช้ดินพรุ (peat) ใส่ลงไปคลุกเคล้ากับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนที่สูงขึ้นทำให้ดินผสมมีความสามารถในการดูดยึดน้ำหรืออุ้มน้ำได้มากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (available moisture) มากขึ้นด้วย คือ เมื่อใช้ดินพรุในอัตราส่วน 0, 15, 20, 30, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้ปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จากดินส่วนผสมเท่ากับ 0.66, 6.57, 9.99, 15.74 และ 44.74 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ นอกจากนี้การใส่ peat ยังทำให้ความเป็นกรดของดินและค่าการนำไฟฟ้าของดินเพิ่มสูงขึ้นด้วย (ตาราง 5.2)

เมื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมลงไปในดินผสมที่ใช้ดินพรุในอัตราส่วนต่าง ๆ กันพบว่าการใช้ดินพรุใส่ลงไปคลุกกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ กันทำให้หญ้าพลิแคตูลัมเจริญเติบโตให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยแตกต่างกันทางสถิติ (ตาราง 5.3) เมื่อใส่ดินพรุในอัตรา 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์ โดยมีผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 5.99 และ 5.48 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และอยู่ในระดับที่สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยสิ่งทดลองที่ใช้ดินพรุในอัตราส่วน 3, 6, 9, 15, 20 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเท่ากับ 2.50, 2.69, 3.14, 4.92, 4.92 และ 5.41 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่

ดินพรุผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.63 กรัมต่อต้น ซึ่งให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยที่สุดจากสิ่งทดลองทั้งหมด ดังนั้นอัตราดินพรุที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย เพราะทำให้หญ้าพลิแคตูลัมเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด อัตราส่วนผสมดินพรุกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเท่ากับ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก (ภาพประกอบ 5.1)

ตารางที่ 5.3 ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ดินพรุ (peat) เป็นส่วนผสม

สิ่งทดลอง	อัตราส่วนผสม %	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง กรัม/ต้น	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ms/cm
T1	0	1.6350 a*	5.82	0.0200
T2	3	2.4967 b	5.48	0.0250
T3	6	2.6900 bc	5.42	0.0360
T4	9	3.1383 c	5.40	0.0450
T5	15	4.9200 d	5.35	0.0520
T6	20	5.1017 de	5.32	0.0623
T7	30	5.9867 f	5.21	0.0740
T8	50	5.4833 ef	4.90	0.1067
T9	100	5.4117 de	4.89	0.4067

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ค่า LSD.

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองใช้ดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์เป็นส่วนผสมดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย โดยมีอัตราส่วนผสม 3, 6, 9, 15, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้สมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่มีส่วนผสมของดินพรุเปลี่ยนไป สมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความ

เสียหายจากอุทกภัยที่เปลี่ยนไปนั้นเมื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเพียงอย่างเดียว (ตาราง 5.3)

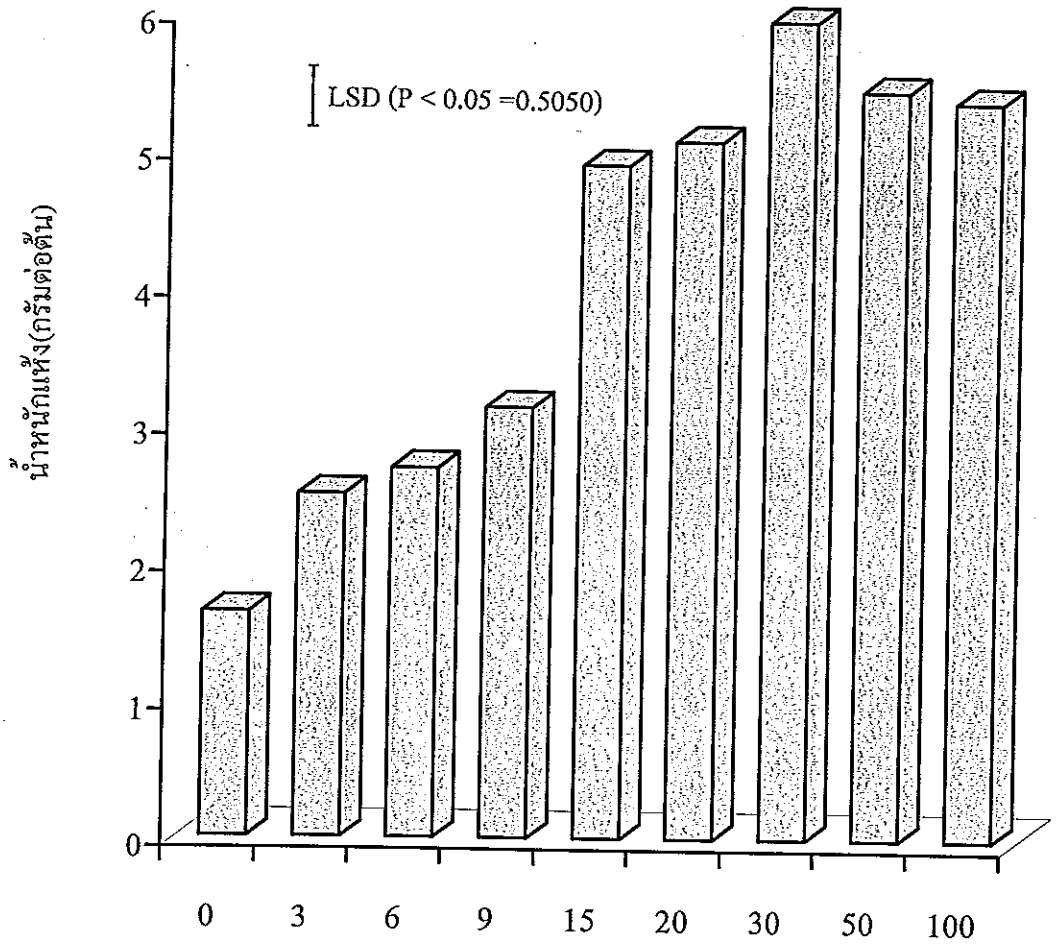
โดยเมื่อใส่ดินพรุ (peat) เข้ากับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ซึ่งเป็นดินตะกอนที่ทับถมที่ดิน ดินที่มีส่วนผสมของดินพรุ (peat) จะมีความสามารถในการอุ้มน้ำของดินเพิ่มขึ้นเป็นเพราะลักษณะของดินพรุจะมีลักษณะทางกายภาพที่สำคัญคือสามารถอุ้มน้ำไว้ในตัวเองได้มาก จึงเป็นสาเหตุให้ความสามารถในการอุ้มน้ำของดิน ซึ่งเป็นสภาพทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยถูกปรับปรุงให้ดีขึ้นจนทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ส่วนอัตราส่วนที่เหมาะสมของดินพรุกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย โดยให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูงสุดที่อัตราส่วนผสมในอัตรา 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

สมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เสียหายจากอุทกภัยเปลี่ยนแปลงไป โดยสมบัติทางกายภาพนั้นเป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งทำให้พืชสามารถให้ผลผลิตสูงขึ้นจากการทดลองสิ่งทดลองที่ผสมดินพรุโดยใช้อัตรา 3, 6, 9, 15, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ สมบัติทางกายภาพของดินผสมจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น (ตางราง 5.2) ทำให้ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น พืชจึงสามารถใช้น้ำที่อยู่ในดินได้มากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ไม่ใช้ดินพรุเป็นส่วนผสม โดยมีความแตกต่างกันทางด้านสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ดินพรุหรือดินอินทรีย์ ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งของธาตุอาหารพืชในดินได้อีกด้วย เพราะต้นกำเนิดดินพรุเป็นพวกซากพืชที่ทับถมกันเป็นเวลานาน จึงทำให้ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยซึ่งมีเนื้อดินเป็นดินทราย โดยมักจะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำเมื่อมีอินทรียวัตถุทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น พืชสามารถเจริญเติบโตในดินผสมได้ดีขึ้น จากการทดลองสิ่งทดลองที่ใช้ดินพรุเป็นอัตราส่วนในอัตรา 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 5.99 กรัมต่อต้น

ภาพประกอบ 5.1 แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ดินพรุเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ



5.2การศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) ปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของดินให้สูงขึ้นโดยใช้วัสดุปรับปรุงดินที่มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) ซึ่งมีอยู่มากในภาคใต้ของประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิต

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยใช้ขี้เถ้าฟางข้าวในการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเป็นปัจจัยการทดลอง มีอัตราของขี้เถ้าฟางข้าวที่นำมาผสมจำนวน 9 อัตรา คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักเป็นสิ่งทดลอง มี 3 ซ้ำ (replication)

วัสดุอุปกรณ์

ขี้เถ้าฟางข้าวซึ่งได้จากการเผาฟางข้าว นำมาจากสถานีทดลองท่าเชียด จังหวัดพัทลุง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ของอำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช กระถางพลาสติกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 8 นิ้ว ถุงพลาสติกขนาด 6 x 8 นิ้ว เครื่องชั่งสนามขนาด 30 กิโลกรัม สำหรับชั่งดินและน้ำ เมล็ดพันธุ์หญ้าพลิแคตูลัม ตู้อบ ส่วนธาตุอาหารที่ใช้ในการทดลองนี้อยู่ในรูปของสารประกอบดังนี้

1. ธาตุไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมไนเตรท (NH_4NO_3)
2. ธาตุฟอสฟอรัสในรูปแคลเซียมไฮโดรเจนฟอสเฟต ($Ca(H_2PO_4)_2.2H_2O$)
3. ธาตุโปแตสเซียมในรูปโปแตสเซียมซัลเฟต (K_2SO_4)
4. ธาตุทองแดงในรูปคอปเปอร์คลอไรด์ ($CuCl_2.2H_2O$)
5. ธาตุสังกะสีในรูปซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4$ .7H2O)
6. ธาตุแมงกานีสในรูปแมงกานีสคลอไรด์ ($MnCl_2$.4H2O)

7. ธาตุโบรอนในรูปกรดบอริก (H_3BO_3)

8. โมลิบดีนัมในรูปโซเดียมโมลิบดีนัมออกไซด์ ($Na_2MoO_4.2H_2O$)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้วิธีการวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) การวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง หากข้อมูลแตกต่างทางสถิติก็เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี The Least Square Difference (LSD) ใช้ค่าที่ (t) ทดสอบที่ความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมธาตุอาหาร

เพื่อแก้ไขปัญหาเรื่องการขาดธาตุอาหารของดิน ธาตุอาหารจึงถูกนำมาใส่ในกระถางทดลอง โดยมีอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสใช้โดยตรง ส่วนธาตุอาหารรองเตรียมในรูปของเหลว (nutrient solution) และเป็นไปตามอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง 5.1

การเตรียมขี้เถ้าฟางข้าวเพื่อใช้สำหรับการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นผลผลิตเหลือใช้ทางการทำนาข้าวซึ่งเป็นวัสดุที่มีอยู่มากของภาคใต้ การทดลองนี้ใช้ฟางข้าวที่เผาแล้วจากสถานีทดลองท่าเชียด จังหวัดพัทลุง โดยนำขี้เถ้าฟางข้าวมาตากแดดภายในเรือนกระจกของคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาสงขลานครินทร์ ให้แห้งสนิทเป็นเวลา 7 วัน แล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรเพื่อแยกเอาเศษไม้ที่มีขนาดใหญ่ออกไป ต่อจากนั้นก็นำไปผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ซึ่งอัตราส่วนผสมของขี้เถ้าฟางข้าวคือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมของแต่ละอัตราไปหาสมบัติทางกายภาพก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัม

ตารางที่ 5.4 สมบัติทางกายภาพของขี้เถ้าฟางข้าวเมื่อผสมดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง

อัตราส่วนผสม	ความชื้นของดินผสม % โดยน้ำหนัก		ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
%	FC	PWP	%	-	ms/cm
0	1.00	0.34	0.66	5.83	0.0134
2	1.28	0.60	0.68	6.24	0.0550
4	1.40	0.70	0.70	6.76	0.0718
6	1.46	0.72	0.74	7.14	0.0800
8	1.53	0.72	0.81	7.90	0.1753
10	1.77	0.84	0.93	8.48	0.1853
20	3.51	1.06	2.45	9.44	0.4533
50	7.99	2.74	5.25	9.67	1.0000
100	117.24	17.29	99.95	10.42	1.0200

FC หมายถึง ความจุความชื้นสนาม
PWP หมายถึง ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร
0% หมายถึง ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว
2% หมายถึง ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นอัตราส่วนผสม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
100% หมายถึง ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวอย่างเดียว

วิธีการปฏิบัติการเตรียมดิน การปลูกและการดูแลรักษา

นำตัวอย่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยซึ่งตากแดดแห้งแล้วมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อเอาก้อนกรวด เศษพืชที่ปะปนมาออก จากนั้นก็ใส่ถุงพลาสติกขนาด 8 x 16 นิ้ว แล้วชั่งน้ำหนักให้ได้ตามอัตราส่วนของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่กำหนด ส่วนขี้เถ้าฟางข้าวก็ทำเช่นเดียวกันจากนั้นจึงผสมคลุกเคล้าให้เข้ากัน แล้วจึงใส่ธาตุอาหารลงไปผสมให้ทั่วตามอัตราส่วนที่กำหนด

เอาเมล็ดพันธุ์หญ้าพลิแคตูลัมมาเพาะไว้ 10 วัน จากนั้นก็ย้ายไปลงปลูกในกระถาง ๆ ละ 4 ต้น ให้ลึกประมาณ 1 เซนติเมตร แล้วนำกระถางไปชั่งเติมน้ำกรองไร้ประจุ (deionized water) จนได้ความจุความชื้นสนาม และรักษาระดับความชื้นนี้ไว้ทุกวัน โดยการเติมน้ำและชั่งน้ำหนักกระถางหลังจากต้นกล้าอายุได้ 21 วัน คัดเลือกเอาต้นที่แข็งแรงไว้ 2 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตจนหญ้าพลิแคตูลัมมีอายุครบ 49 วัน ก็ตัดลำต้นเหนือผิวดิน 1 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนักสดบันทึกผล แล้วนำไปอบแห้งด้วยตู้อบไฟฟ้า 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งบันทึกผล แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ นำดินในกระถางไปวิเคราะห์หาค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่าผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมในกระถางโดยใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมทุกสิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ดังตารางผนวก 6 จากการทดลองพบว่าเมื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวใส่ลงไปคลุกกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) จะไปทำให้ดินเดิมมีความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) ดีขึ้น เมื่ออัตราส่วนผสมที่มีขี้เถ้าฟางมากขึ้น ทำให้ดินผสมที่ใช้ปลูกพืชมีปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ (avaiabla moisture) มากขึ้นด้วย (ตาราง 5.4)

เมื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมลงไปในดินผสมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวในอัตราส่วนต่าง ๆ คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปรากฏว่าดินที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว (fly ash) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมได้ไม่มากกว่า ดินที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) โดยหญ้าพลิแคตูลัมสามารถเจริญเติบโตในดินผสมระหว่างดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยกับขี้เถ้าฟางข้าวที่อัตรา 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเท่ากับ 0.65 และ 0.2 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

ส่วนอัตราส่วนผสมของขี้เถ้าฟางข้าวกับตัวอย่างดินจากพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย อัตราที่ให้ผลผลิตสูงสุดคือ 2 เปอร์เซ็นต์ แต่ก็น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนดินผสมของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเมื่อผสมกับขี้เถ้าฟางข้าวอัตรา 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนัก

หญ้าพลิแคตูลัมไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมจึงไม่มี และดินผสมที่ไม่มีผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมปรากฏว่าค่าปฏิกิริยาของดินมีค่ามากแสดงความเป็นด่างและยิ่งเพิ่มสูงขึ้นเมื่ออัตราของดินผสมขี้เถ้ามากขึ้น เช่นเดียวกับค่าการนำไฟฟ้า (EC) ของดินผสมโดยมีค่าดังนี้ คือ 0.294, 0.4493, 0.5033, 0.7833, 1.6066 และ 7.7933 มิลลิซีเมนต์ต่อเซนติเมตร โดยเฉพาะดินผสมที่อัตรา 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งทำให้การเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไปเป็นไปได้ยาก มีผลต่อทางด้านสรีระของพืช จึงทำให้พืชไม่สามารถเจริญเติบโตจนสามารถให้ผลผลิตได้

ตาราง 5.5 ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสม

สิ่งทดลอง	อัตราส่วนผสม %	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง กรัม/ต้น	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ms/cm
T1	0	1.6233 c*	5.59	0.0220
T2	2	0.6550 b	7.46	0.2173
T3	4	0.0200 a	7.65	0.2806
T4	6	0.0000	8.16	0.2946
T5	8	0.0000	8.62	0.4493
T6	10	0.0000	8.89	0.5033
T7	20	0.0000	9.52	0.7833
T8	50	0.0000	10.02	1.6066
T9	100	0.0000	10.53	7.7933

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ค่า LSD.

วิจารณ์ผลการทดลอง

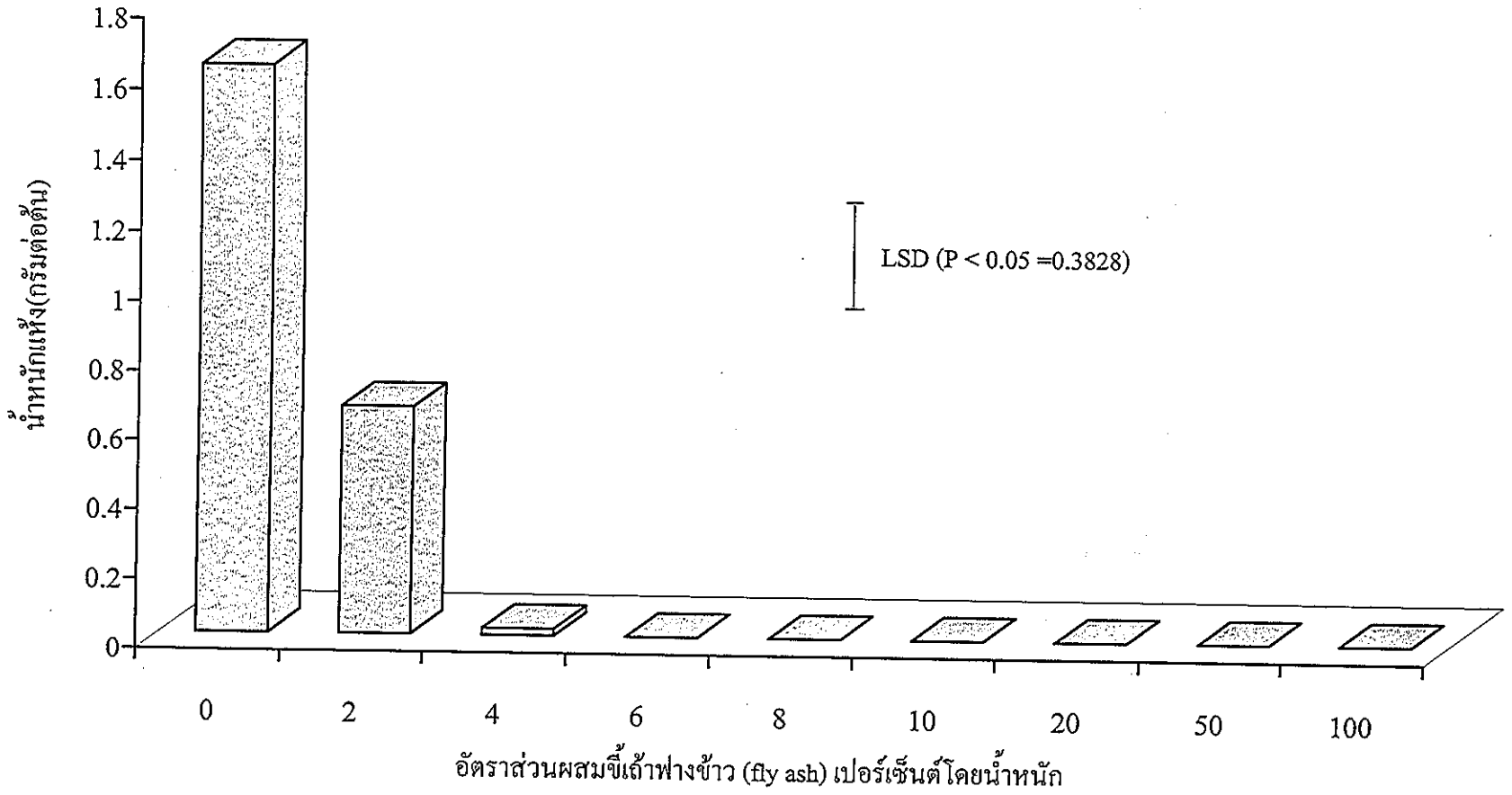
จากการทดลองจะเห็นว่าเมื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยร่วมกับการใส่ธาตุอาหารที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด ปรากฏว่า สิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับ

สิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว โดยแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 สิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.62 กรัมต่อต้น ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวในอัตรา 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 0.65 และ 0.02 กรัมต่อต้นซึ่งต่ำมาก (ตาราง 5.5 และภาพประกอบ 5.2)

ส่วนอัตราการใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่เพิ่มเท่ากับ 6, 4, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่าปฏิกิริยาของดินผสมเพิ่มขึ้นตามไปด้วยดินผสมมีเป็นด่างปานกลางถึงด่างจัด มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2535 : 291) กล่าวว่าระดับปฏิกิริยาดิน (pH) 6-7 ทำให้ micro-nutrient element สามารถเป็นประโยชน์ต่อพืชได้ สังกะสี แมงกานีส และทองแดงอยู่ในรูปที่ละลายน้ำ และเป็นประโยชน์ต่อพืชได้น้อย เมื่อดินมี pH เป็นด่าง (Lindsay, 1979 : 153-223) สำหรับธาตุอาหารหลักอย่างฟอสฟอรัสเมื่ออยู่ในดินด่างฟอสฟอรัสอาจถูกดูดยึดโดยทำปฏิกิริยากับแคลเซียมเกิดเป็นตะกอนทำให้พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (Douahue, Miller and Shickluna, 1977:137)

จากการทดลองใช้ขี้เถ้าฟางข้าวปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เสียหายทางด้านกายภาพ ซึ่งขี้เถ้าฟางข้าวที่นำใช้เป็นขี้เถ้าฟางข้าวใหม่โดยหลังจากเผาแล้ว 7 วัน จึงนำมาใช้กับการทดลองครั้งนี้จึงน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ขี้เถ้าฟางข้าวมีความเป็นด่างสูง อีกทั้งค่าการนำไฟฟ้าก็สูง โดยจัดอยู่ในช่วงดินเค็มปานกลาง (ตารางราง 10 ภาคผนวก) ทำให้ธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชถูกทำปฏิกิริยาจนพืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ แม้สิ่งทดลองทุกสิ่งทดลองจะใส่ธาตุอาหารในอัตราที่ให้ผลผลิตของหญ้าพลิแคตูลัมน้ำหนักแห้งสูงสุดจากการทดลองปรับปรุงสมบัติทางด้านเคมีจากบทที่ 4 สิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวก็ยังให้ผลผลิตน้อยกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว

ดังนั้นการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวสำหรับการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เสียหายจากอุทกภัย (ดินทราย) ต้องใช้ขี้เถ้าเก่า เพราะค่าความเป็นด่างและการนำไฟฟ้ามีค่าลดน้อยลงเนื่องจากถูกชะล้างไปบ้างแล้ว



ภาพประกอบ 5.2 แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ

5.3 การศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของดินให้สูงขึ้นโดยใช้วัสดุปรับปรุงดินที่มีอยู่ทั่วไปในท้องถิ่น
2. เพื่อศึกษาแนวทางในการนำขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้าง ซึ่งมีอยู่มากในภาคใต้ของประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงบำรุงดิน เพื่อเพิ่มผลผลิต

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยใช้ขี้เถ้าที่ผ่านการล้างมาแล้วในการปรับปรุงตะกอนที่ทับถมที่ดินเป็นปัจจัยการทดลอง มีอัตราของขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วที่นำมาผสมจำนวน 9 อัตรา คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก เป็นสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำ (replication)

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นอย่างเดียวกับกับการทดลองศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นวัสดุปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้วิธีวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง หากข้อมูลแตกต่างทางสถิติก็เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี The Least Square Difference (LSD) ใช้ค่าที (t) ทดสอบความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมธาตุอาหาร

การเตรียมธาตุอาหารที่นำมาใส่ในกระถางทดลองใช้อัตราธาตุอาหารในโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ธาตุอาหารไนโตรเจนและ

ฟอสฟอรัสใช้โดยตรง ส่วนธาตุอาหารรองเตรียมในรูปของเหลว (nutrient solution) และใส่ตามอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง 5.1

การเตรียมขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเพื่อใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน

นำขี้เถ้าฟางข้าวจากสถานีทดลองท่าเชียด ใส่ในถังน้ำพลาสติกความจุ 100 ลิตร เปิดน้ำประปาใส่จนเต็มถังและให้น้ำไหลล้นออกจากถังริน ๆ เพื่อชะล้างความเค็ม โดยใช้เวลา 2 วัน จากนั้นเทน้ำออก แล้วเอาขี้เถ้าฟางข้าวล้างแล้วไปตากในเรือนกระจกให้แห้งสนิทเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรเพื่อแยกเอาเศษไม้ที่มีขนาดใหญ่ออกไป ต่อจากนั้นก็นำไปผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย โดยมีอัตราส่วนผสมของขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างแล้ว คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมของแต่ละอัตราไปหาสมบัติทางกายภาพก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัม

ตาราง 5.6 สมบัติทางกายภาพของขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเมื่อผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง

อัตราส่วนผสม	ความชื้นของดินผสม % โดยน้ำหนัก		ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
%	FC	PWP	%	-	ms/cm
0	1.00	0.34	0.66	5:83	0.0314
2	1.13	0.43	0.70	5.98	0.0014
4	1.52	0.54	0.98	6.20	0.0234
6	1.70	0.62	1.08	6.40	0.0271
8	2.54	0.84	1.70	6.75	0.0420
10	2.75	0.84	1.91	7.13	0.0451
20	4.02	1.25	2.77	7.62	0.0747
50	17.11	3.21	13.90	8.35	0.2140
100	91.86	23.66	68.20	8.70	1.077

FC หมายถึง ความจุความชื้นสนาม

PWP หมายถึง ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร

0% หมายถึง ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว

2% หมายถึง ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นอัตราส่วนผสม 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

100% หมายถึง ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วอย่างเดียว

วิธีปฏิบัติการเตรียมการปลูกและการดูแลรักษา

นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตรเพื่อเอากรวดและเศษพืชที่ปะปนมาออก จากนั้นก็ใส่ถุงพลาสติกขนาด 6x8 นิ้ว แล้วชั่งให้ได้น้ำหนักตามอัตราส่วนที่กำหนด สำหรับขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วก็ทำเช่น

เดียวกัน จากนั้นจึงนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันแต่ละอัตราส่วนผสม แล้วจึงใส่ธาตุอาหารลงไปผสมให้ทั่วตามอัตราที่กำหนด

เอาเมล็ดพันธุ์หญ้าพลิแคตูลัมมาเพาะไว้ 10 วัน จากนั้นก็ย้ายไปลงปลูกในกระถาง กระถางละ 4 ต้น ให้ลึก 1 เซนติเมตร แล้วนำกระถางไปชั่งบนเครื่องชั่งสนาม เติมน้ำกรองไร้ประจุ (deionized water) จนได้ความจุความชื้นสนามและรักษาระดับความชื้นนี้ไว้ทุกวัน โดยการเติมน้ำและชั่งน้ำหนักกระถาง หลังจากต้นกล้าอายุได้ 21 วัน คัดเลือกเอาต้นที่แข็งแรงไว้ 2 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตจนหญ้าพลิแคตูลัมอายุได้ 49 วัน ก็ตัดลำต้นเหนือผิวดิน 1 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนักแห้งบันทึกผล แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ นำดินในกระถางไปวิเคราะห์หาค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมในกระถางที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว เป็นส่วนผสมทุกสิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ดังตารางภาคผนวก 7 สำหรับผลการทดลองพบว่าเมื่อนำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมาผสมคลุกเคล้ากับขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว ทำให้ดินผสมมีความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) ได้มากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (available moisture) มากขึ้นด้วยคือเมื่อใช้ขี้เถ้าฟางที่ผ่านการล้างมาแล้วในอัตราส่วน 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้ปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 0.66, 0.70, 0.98, 1.08, 1.70, 1.91, 2.77, 13.90 และ 68.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และยังทำให้ค่าปฏิกิริยาของดินมีความเป็นด่างและค่าการนำไฟฟ้าของดินเพิ่มสูงขึ้นด้วย (ตาราง 5.6)

เมื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมลงไปในดินผสมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งมากกว่าดินที่ไม่มีส่วนผสมของขี้เถ้าที่ผ่านการล้างมาแล้ว โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตาราง 5.7 และภาพประกอบ 5.3) เมื่อใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วในอัตราส่วน 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ ทำให้น้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมอยู่ในระดับที่สูง โดยไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตที่น้ำหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 2.11, 2.08, 2.07 และ 2.14 กรัมต่อต้น ตามลำดับ

สำหรับอัตราส่วนของขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วกับดินตัวอย่างในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูงสุดคือ 8 เปอร์เซ็นต์เป็นผลผลิตที่มากกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนสิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าที่ผ่านการล้างมาแล้วมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตรา 20 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งค่อนข้างต่ำ คือ 0.54 กรัมต่อต้น ส่วนสิ่งทดลองที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วในอัตรา 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ มีผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำมาก คือ 0.0067 และ 0.0067 กรัมต่อต้น และยังไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ เมื่อนำสิ่งทดลองทั้งสามมาเปรียบเทียบกัน สำหรับอัตราส่วนผสมเท่ากับ 8 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักให้ผลผลิตเท่ากับ 2.14 กรัมต่อต้น เป็นผลผลิตสูงสุด

ตาราง 5.7 ค่าเฉลี่ยต่างๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสม

สิ่งทดลอง	อัตราส่วนผสม %	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง กรัม/ต้น	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ms/cm
T1	0	1.6233 c*	5.59	0.0220
T2	2	2.1083 d	6.19	0.1173
T3	4	2.0850 d	6.54	0.1350
T4	6	2.0733 d	6.87	0.1820
T5	8	2.1417 d	7.16	0.2066
T6	10	1.7950 cd	7.28	0.2800
T7	20	0.5367 b	7.57	0.5013
T8	50	0.0067 a	8.79	0.7053
T9	100	0.0067a	9.37	1.5600

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ค่า LSD.

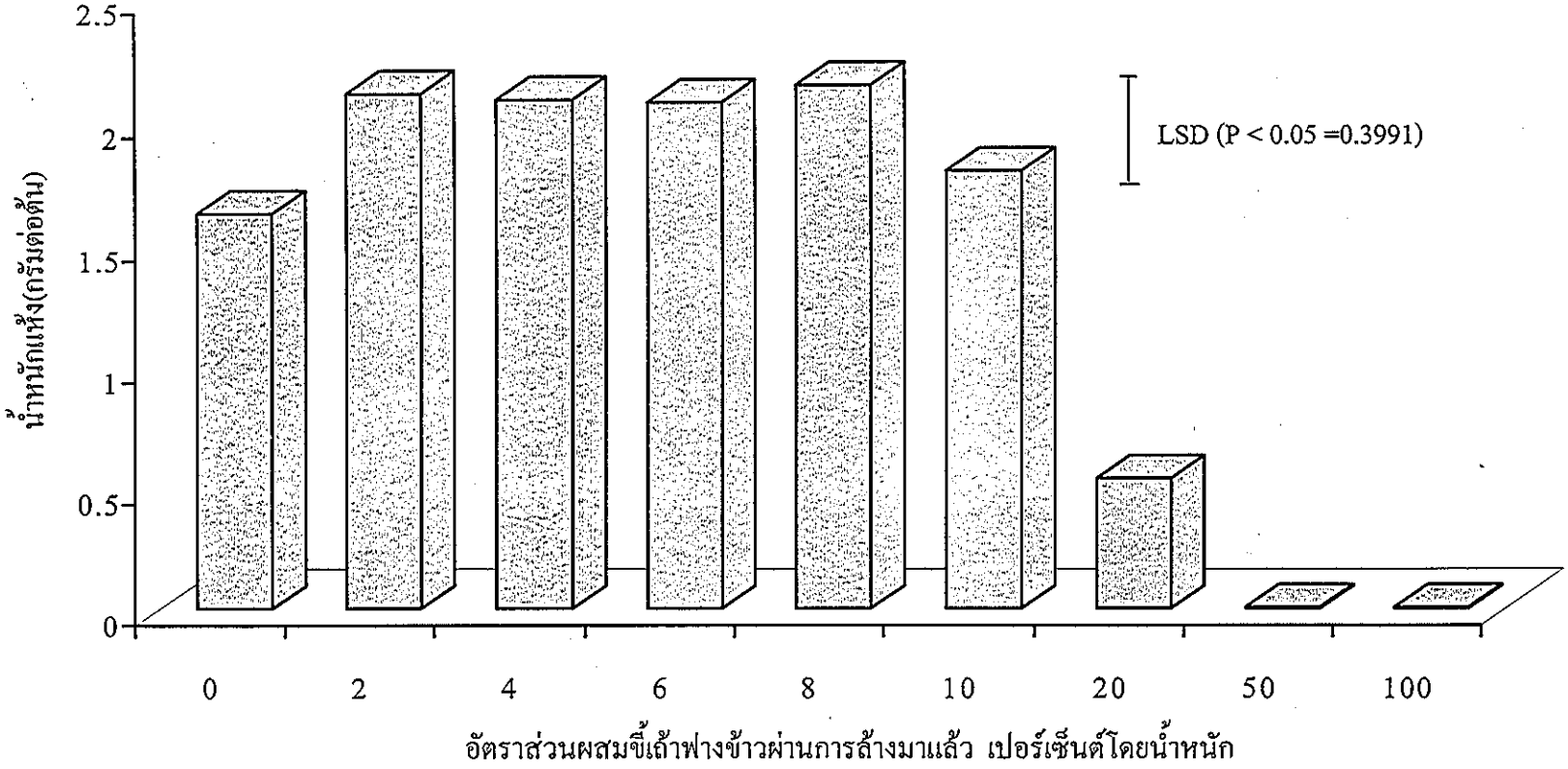
วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเพื่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยโดยกำหนดสัดส่วนอัตราที่ใช้คือ 0, 2, 4, 6, 8, 10, 20, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมีสมบัติทางกายภาพเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม และส่งผลให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเปลี่ยนแปลงไปด้วยโดยสิ่งทดลองมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$)

สมบัติทางด้านกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น หลังจากดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยได้คลุกเคล้ากับขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว (ตาราง 5.6) โดยทำให้ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มมากขึ้นอันจะทำให้พืชสามารถนำน้ำที่อยู่ในดินผสมจากสิ่งทดลองที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสมได้มากขึ้น เนื่องจากสิ่งทดลองนั้นสามารถกักเก็บน้ำไว้ได้มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่มีส่วนผสมของขี้เถ้าที่ผ่านการล้างมาแล้ว

ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม สิ่งทดลองที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสมเพื่อการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพเมื่อนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัม ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเพิ่มขึ้น (ตารางราง 5.7 และภาพประกอบ 5.3) คืออัตรา 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวโดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ส่วนสิ่งที่ทดลองที่ใช้อัตราขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว เท่ากับ 10, 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักซึ่งเป็นอัตราส่วนที่เพิ่มขึ้นให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วสำหรับที่อัตรา 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ยังให้ผลผลิตสูงกว่า control แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ และส่วนที่อัตรา 50 และ 100 เปอร์เซ็นต์ให้ผลผลิตที่ต่ำกว่า และมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

ดังนั้นการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย อัตราที่เหมาะสมให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูงสุดคือ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก



ภาพประกอบ 5.3 แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว เป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ

5.4 การศึกษาเพื่อใช้ดินนากุ้งเป็นปรับปรุงสมบัติทางกายภาพดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงความสามารถในการอุ้มน้ำของดินให้สูงขึ้น
2. เพื่อศึกษาหาแนวทางในการนำดินนากุ้ง ซึ่งเป็นวัสดุปรับปรุงดินที่มีอยู่ทั่วไปในภาคใต้มาใช้ประโยชน์

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design โดยใช้ดินนากุ้งในการปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเป็นปัจจัยการทดลอง มีอัตราของดินนากุ้งที่นำมาผสมจำนวน 6 อัตรา คือ 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เป็นสิ่งทดลองมี 3 ซ้ำ (replication)

วัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองเหมือนกับการทดลองศึกษาเพื่อใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นวัสดุปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติใช้วิธีวิเคราะห์วาเรียนซ์ (Analysis of Variance) วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตน้ำหนักแห้งในแต่ละสิ่งทดลอง หากข้อมูลแตกต่างทางสถิติก็เปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี The Least Square Difference (LSD) ใช้ค่าที (t) ทดสอบความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

การเตรียมธาตุอาหาร

การเตรียมธาตุอาหารที่นำไปใส่ในกระถางทดลอง เป็นแบบเดียวกับการทดลองการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย และใส่ตามอัตราที่กำหนดไว้ในตาราง 5.1

การเตรียมดินนากุ้งเพื่อใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย

นำดินนากุ้งที่เก็บมาจากตำบลนาทับ อ.จะนะ จังหวัดสงขลามาใช้ในการทดลองครั้งนี้ โดยเก็บมาจากบ่อที่ผ่านการเลี้ยงมาแล้ว ซึ่งวิธีการเลี้ยงเป็นแบบพัฒนา และเก็บดินบริเวณก้นบ่อเพื่อมาใช้ในการทดลอง ขณะเก็บดินเป็นช่วงที่ตากบ่อเพื่อเตรียมเลี้ยงครั้งใหม่ จากนั้นก็นำดินนากุ้งมาทำการทดลองที่เรือนกระจก คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยนำไปตากแดดให้แห้งสนิทเป็นเวลา 7 วัน จากนั้นนำไปร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อแยกเอาเศษไม้ที่มีขนาดใหญ่ออก ต่อจากนั้นก็นำไปผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย โดยมีอัตราส่วนผสมของดินนากุ้ง คือ 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก แล้วนำส่วนผสมของแต่ละอัตราไปหาสมบัติทางกายภาพก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัม

ตาราง 5.8 สมบัติทางกายภาพของดินนากุ้งเมื่อผสมดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ ก่อนนำไปปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในกระถาง

อัตราส่วนผสม	ความชื้นของดินผสม % โดยน้ำหนัก		ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืช	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC)
%	FC	PWP	%	-	ms/cm
0	1.00	0.34	0.66	5.83	0.0134
20	10.18	3.69	6.49	7.38	0.6680
40	16.67	10.00	6.67	7.45	1.0670
60	25.75	15.76	9.99	7.50	1.980
80	34.47	24.37	10.10	7.54	2.650
100	49.59	39.18	10.41	7.56	3.11

FC หมายถึง ความจุความชื้นสนาม

PWP หมายถึง ความชื้นที่จุดเหี่ยวเฉาถาวร

0% หมายถึง ไม่ใส่ดินนากุ้ง

20% หมายถึง ใส่ดินนากุ้งเป็นอัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์

100% หมายถึง ใส่ดินนากุ้งอย่างเดียว

วิธีปฏิบัติการเตรียมดินและการดูแลรักษา

นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร เพื่อเอาก้อนกรวดและเศษพืชที่ปะปนออกมา จากนั้นก็ใส่ถุงพลาสติกขนาด 6 x 18 นิ้ว แล้วชั่งน้ำหนักให้ได้ตามอัตราส่วนที่กำหนด ส่วนดินนากุ้งก็ทำเช่นเดียวกัน จากนั้นจึงนำมาคลุกเคล้าให้เข้ากันแต่ละอัตราส่วน เสร็จแล้วจึงใส่ธาตุอาหารลงไปผสมให้ทั่วตามอัตราที่กำหนด (ตาราง 5.1)

เอาเมล็ดพันธุ์หญ้าพลิแคตูลัมมาเพาะไว้ 10 วัน จากนั้นก็ย้ายไปลงปลูกในกระถาง กระถางละ 4 ต้น ให้ลึก 1 เซนติเมตร แล้วนำกระถางไปชั่งบนเครื่องชั่งสนามและรักษาระดับความชื้นนี้ไว้ทุกวัน โดยการเติมน้ำและชั่งน้ำหนักกระถาง หลักจากต้นกล้าอายุได้ 21 วัน คัด

เลือกเอาต้นที่แข็งแรงเอาไว้ 2 ต้น บันทึกการเจริญเติบโตจนหญ้าพลิแคตูลัมอายุได้ 49 วัน ก็ตัดลำต้นเหนือผิวดิน 1 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนักสดบันทึกผล แล้วนำไปอบแห้งด้วยตู้อบไฟฟ้าที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมงชั่งน้ำหนักแห้งบันทึกผล แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ นำดินในกระถางไปวิเคราะห์หาค่าปฏิกิริยาของดิน (pH) และค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการวิเคราะห์ทางสถิติปรากฏว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมในกระถางที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมทุกสิ่งทดลอง มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์ (ตาราง 8 ภาคผนวก) จากการทดลองพบว่าเมื่อใช้ดินนากุ้งใส่ลงไปคลุกเคล้ากับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนที่สูงขึ้น ทำให้ดินผสมมีความสามารถในการอุ้มน้ำ (water holding capacity) ได้มากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ (available moisture) มากขึ้นด้วยคือเมื่อใช้ดินนากุ้งในอัตราส่วน 0, 20, 40, 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้ปริมาณความชื้นที่พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เท่ากับ 0.66, 6.49, 6.43 และ 10.41 เปอร์เซ็นต์ และยังทำให้ค่าการนำไฟฟ้าสูงขึ้นด้วย (ตาราง 5.8)

เมื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมลงไปในดินผสมที่ใช้ดินนากุ้งในอัตราส่วนต่าง ๆ กัน พบว่าการใช้ดินนากุ้งใส่ลงไปคลุกกับดินตัวอย่างจากพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยทำให้หญ้าพลิแคตูลัมมีการเจริญเติบโตให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ดินนากุ้งอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) (ตาราง 5.9 และภาพประกอบ 5.4) โดยสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ดินนากุ้ง (อัตรา 0 เปอร์เซ็นต์) ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเท่ากับ 1.63 กรัมต่อต้น ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงกว่าสิ่งทดลองที่ใช้ดินนากุ้งผสมในอัตรา 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

สำหรับสิ่งทดลองที่ใช้ดินนากุ้งในอัตราส่วน 20 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูงสุด 0.1067 กรัมต่อต้น แต่ก็น้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับการไม่ใส่ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมหญ้าพลิแคตูลัมไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ทำให้สิ่งทดลองที่ใช้ดินนากุ้งในอัตราส่วน 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลผลิตน้ำหนักของหญ้าพลิแคตูลัม และจากการ

ทดลองพบว่ามีค่าการนำไฟฟ้าหลังปลูกสูงมาก คือ 6.800, 10.130 และ 10.500 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ซึ่งจะทำอันตรายต่อสรีระของพืช จนพืชไม่สามารถเจริญเติบโตได้

ตาราง 5.9 ค่าเฉลี่ยต่าง ๆ หลังจากการปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสม

สิ่งทดลอง	อัตราส่วนผสม %	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง กรัม/ต้น	ค่าปฏิกิริยาของดิน (pH)	ค่าการนำไฟฟ้า (EC) ms/cm
T1	0	1.6350 b*	5.82	0.020
T2	20	0.1067 a	6.08	1.680
T3	40	0.0317 a	6.05	3.760
T4	60	0.0000	5.99	6.800
T5	80	0.0000	5.77	10.130
T6	100	0.0000	5.47	10.500

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรที่เหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้ค่า LSD.

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองใช้ดินนากุ้งเป็นวัสดุปรับปรุงดินทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย เมื่อกำหนดอัตราการใส่ดินนากุ้งในอัตรา 20, 40, 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้หญ้าพลิแคตูลัมมีน้ำหนักแห้งต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใส่เฉพาะธาตุอาหารที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใส่ดินนากุ้งเลยโดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) ซึ่งอัตราการใส่ดินนากุ้งที่ 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ หญ้าพลิแคตูลัมไม่สามารถเจริญเติบโตได้จนไม่มีผลผลิตน้ำหนักแห้ง (ตาราง 5.9 และภาพประกอบ 5.4)

สำหรับดินผสมที่ใช้ดินนากุ้งมาเป็นส่วนผสมเพื่อปลูกหญ้าพลิแคตูลัมจะเห็นว่าค่าการนำไฟฟ้า (EC) เพิ่มขึ้นตามอัตราการใส่ดินนากุ้งที่เพิ่มขึ้นคือ 20, 40, 60, 80 และ 100

เปอร์เซ็นต์เป็นส่วนค่าการนำไฟฟ้าคือ 1.680, 3.760, 6.800, 10.130 และ 10.500 ไมรโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ตามลำดับโดยแตกต่างกัน สิ่งทดลองที่ไม่ใส่ดินนากุ้ง (0 เปอร์เซ็นต์) ค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ 0.020 ไมรโครซีเมนต์ให้ผลผลิตน้ำหนักของหญ้าพลิแคตูลัมก็เริ่มลดต่ำลงอย่างมาก คือ 0.1067 และ 0.0317 กรัมต่อต้น ส่วนอัตราผสมของดินนากุ้งที่มากกว่า 40 เปอร์เซ็นต์ หญ้าพลิแคตูลัมไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมของสิ่งทดลองอัตรา 60, 80 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลผลิตน้ำหนักแห้ง ค่าการนำไฟฟ้าจากการทดลองครั้งนี้ เป็นตัวลดผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัม (ตาราง 10 ภาคผนวก)

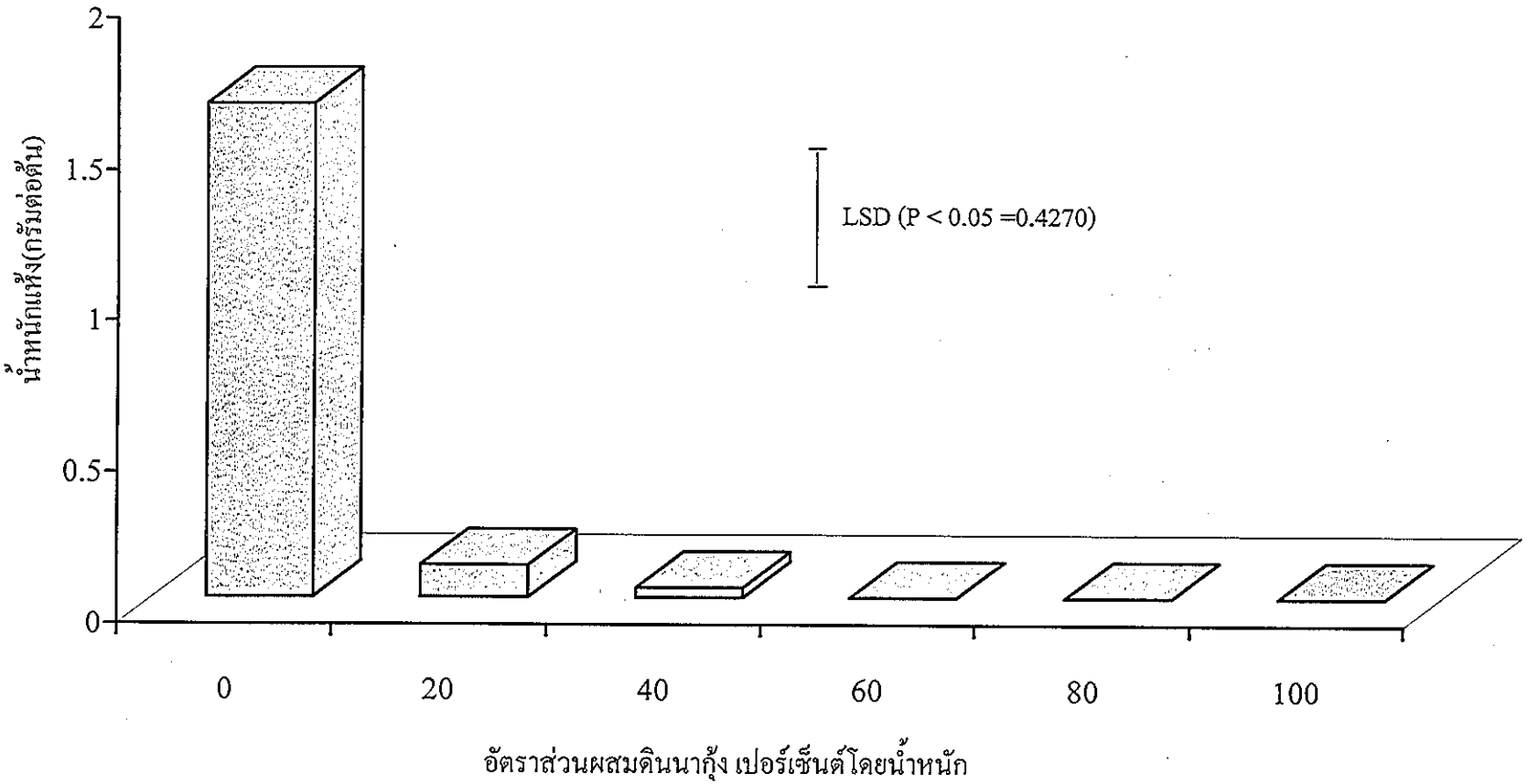
ส่วนค่าการนำไฟฟ้าที่วัดได้จากดินผสมเรียกอีกอย่างได้ว่า ความเค็มของดิน (soil salinity) สำหรับความเค็มของดินนากุ้ง (วัดโดยการวัดค่าการนำไฟฟ้า) เกิดจากการสะสมไอออนชนิดต่างๆ (ตาราง 12 ภาคผนวก) ที่นำมาโดยน้ำทะเลที่ใช้เลี้ยงกุ้ง ทำให้ดินนากุ้งมีความเค็มสูงขึ้น ถ้านำดินนากุ้งที่มีความเข้มสูงมาทำการเพาะปลูกพืชอาจจะแสดงอาการเหี่ยว ทั้งนี้เป็นเพราะกระบวนการ plasmolysis หรือ reverse osmosis ในพืช โดยน้ำเลี้ยงในพืชจะไหลผ่านเนื้อเยื่อรากพืชออกมาสู่สารละลายดิน เนื่องจากดินมีความเข้มข้นมากกว่า (สรสิทธิ์ วัชรโรทยานและคณะ, 2519 : 256) ในขณะเดียวกันดินนากุ้งมีปริมาณโซเดียมในระดับสูง โดยเฉพาะโซเดียมในรูปของ NaCl จะเป็นพิษต่อการเจริญเติบโตของพืชมากกว่าในรูป Na_2SO_4

ดินนากุ้งมีปริมาณโซเดียมมากกว่าดินนาข้าวประมาณ 21 เท่า (พิภพ ปราบณรงค์, 2536 : 75) ดังนั้นพืชอาจดูดซับโซเดียมเข้าไปปริมาณมาก ส่งผลกระทบต่อกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการสูญเสีย (leaching loss) ธาตุอาหารอื่นได้ด้วย (ชัยนาม ดิสถาพร, 2532 : 138-142)

การเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนาจำเป็นต้องใช้สารเคมีเข้าช่วยในการเลี้ยง (Chareon Pokphan Group, 1988 : 75-85) ตะกอนดินจากการเลี้ยงเป็นผลจากการเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา ในตะกอนดินนั้นมีซีโอไลท์ เมื่อใช้ร่วมกับแคลเซียม แมกนีเซียม จุลธาตุ และอินทรีย์วัตถุ สามารถใช้ปรับปรุงดินได้ ตะกอนดินภายหลังเปลี่ยนชื่อเป็นปุ๋ยขี้กุ้ง โดยซีโอไลท์นั้นเป็นอลูมิเนียมซิลิเกตที่มีโครงสร้างพรุนมีประจุลบภายใน ก็จะจับแอมโมเนียและโปแตสเซียมไว้ได้หมด ดินทรายหรือดินร่วนทรายการสูญเสียธาตุอาหารจะเกิดขึ้นประมาณ 90% (เกษตรศาสตร์, 2540 : 26) ทำให้ดินทรายสามารถดูดจับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ในดินได้ เป็นการยกระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินทรายให้สูงขึ้น และดินนากุ้งเป็นดินที่มีเนื้อละเอียดจึง

สามารถปรับปรุงดินทราย หรือร่วนปนทรายให้มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้มากขึ้น (ตาราง 5.8)

จากการศึกษาการใช้ดินนากุ้งปรับปรุงดินที่เสียหายจากอุทกภัย จะพบว่าสิ่งทดลองที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ดินนากุ้งก็ตาม การทำการทดลองซ้ำโดยลดประมาณส่วนผสมดินนากุ้งให้น้อยลงโดยให้อยู่ในช่วง 0-20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อาจจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าสามารถเพิ่มขึ้นได้ เพราะดินเหนียวเพิ่มความสามารถในการเก็บกักธาตุอาหารพืช (สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, 2528 : 170-183) โดยดินนากุ้ง เนื้อดินมีอนุภาคดินเหนียว (clay) อยู่มาก



ภาพประกอบ 5.4 แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในอัตราส่วนต่าง ๆ

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองการศึกษาเพื่อใช้วัสดุปรับปรุงดินทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย ซึ่งวัสดุปรับปรุงดินเป็นวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นหาได้ง่ายและมีปริมาณมากพอสำหรับการใช้เพื่อการปรับปรุงดินที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ได้ โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติมากที่สุด เพื่อให้สมบัติทางกายภาพที่เปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น คือ สามารถอุ้มน้ำได้มากขึ้น และมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมากขึ้น อันจะทำให้ได้ผลผลิตยิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อใช้ในอัตราที่เหมาะสมสำหรับวัสดุปรับปรุงดินที่นำมาใช้ในการทดลองในบทนี้ คือ

ดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์ ที่ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินตะกอนที่ทับถมที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัย อัตราการใช้ดินพรุผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย คือ 3, 6, 9, 15, 20, 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้หญ้าพลิแคตูลัมมีผลผลิตน้ำหนักแห้งมากขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใช้เฉพาะที่อัตราอาหารที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใส่ดินพรุเลย โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตาราง 5.3 ภาพประกอบ 5.1) จากการสังเกตุต้นหญ้าพลิแคตูลัมมีการเจริญเติบโตได้ดี โดยเฉพาะที่อัตราส่วนผสม 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งดีกว่าส่วนผสมอื่น ๆ คือ 5.9867 และ 5.4833 กรัมต่อต้น ตามลำดับ โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมจะลดลงเมื่อส่วนผสมมากกว่า 30 เปอร์เซ็นต์อันเป็นอิทธิพลของความเป็นกรดของดินพรุ ทำให้การเจริญเติบโตของหญ้าพลิแคตูลัมลดลงผลผลิตจึงลดลงด้วย

ขี้เถ้าฟางข้าว ที่ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดิน อัตราการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยคือ 2, 4, 6, 8, 10, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ทำให้หญ้าพลิแคตูลัมมีน้ำหนักแห้งต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใช้เฉพาะอัตราธาตุอาหารที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากการสังเกตปรากฏว่าการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวทุก ๆ อัตราผสมและทุกสิ่งทดลองต้นหญ้าพลิแคตูลัมเจริญเติบโตช้ามาก ลำต้นแคระแกร็น ต้นเหลืองใบเหลือง ส่วนใหญ่ต้นหญ้าจะตาย โดยเฉพาะที่อัตราส่วนผสม 6, 8, 10, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ แต่สำหรับอัตราส่วนผสมที่ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งดีกว่าอัตราส่วนผสมอื่น ๆ คือ 0.6550 และ

0.0200 กรัมต่อต้น ตามลำดับ แต่ยังถือว่าให้ผลผลิตน้ำหนักต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวเลย ความเป็นด่างสูงของขี้เถ้าฟางข้าวทำให้เป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของพืช สำหรับขี้เถ้าฟางข้าวที่ใช้ทดลองเตรียมมาจากการเผาขี้เถ้าฟางข้าวแล้ว 7 วัน การใช้ขี้เถ้าฟางข้าวจึงควรใช้กับขี้เถ้าฟางข้าวซึ่งผ่านการชะล้างตามธรรมชาติมาแล้ว อันจะทำให้สามารถใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินที่ดี ไม่เป็นอันตรายต่อพืช

ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว โดยการล้างให้น้ำประปาไหลผ่านขี้เถ้าฟางข้าวที่เผามาแล้ว 7 วัน ระยะเวลาที่น้ำไหลผ่าน 48 ชั่วโมง อัตราการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยคือ อัตรา 2, 4, 6, 8, 10, 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จากการทดลองสิ่งทดลองที่มีส่วนผสม 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมเพิ่มขึ้น คือ 2.1083, 2.0850, 2.0733 และ 2.1417 กรัมต่อต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบสิ่งทดลองที่ใช้เฉพาะอัตราธาตุอาหารที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียว โดยไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเลย ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ผลผลิตน้ำหนักแห้งของอัตราส่วนผสมที่ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.7950 กรัมต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แต่ผลผลิตก็ยังสูงกว่า ส่วนอัตราส่วนผสมที่ 20 และ 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมลดต่ำลงมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสม แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ได้เท่ากับ 0.5367 และ 0.0067 กรัมต่อต้น ตามลำดับ ซึ่งต่ำมากอันเป็นอิทธิพลของค่าความเป็นด่างของดินผสมที่มีค่าสูงจึงทำให้พืชไม่สามารถนำธาตุอาหารมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ (ตาราง 5.7 และภาพประกอบ 5.3)

ดินนากุ้ง ที่ใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินสำหรับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย จากการทดลองอัตราการใช้ดินนากุ้งผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย คือ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ใช้เฉพาะธาตุอาหารที่เหมาะสมเพียงอย่างเดียวโดยไม่ใส่ดินนากุ้งเลย โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตาราง 5.9 และภาพประกอบ 5.4) จากการสังเกตุปรากฏว่าการใช้ดินนากุ้งทุกอัตราส่วนผสมและทุกสิ่งทดลอง

หญ้าพลิแคตูลัมมีการเจริญเติบโตช้ามาก ลำต้นแคระแกร็น ลำต้นเหลืองใบเหลือง โดยเฉพาะที่อัตราส่วนผสม 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หญ้าพลิแคตูลัมไม่สามารถเจริญเติบโตได้ ไม่สามารถให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งได้ โดยดินนากุ้งจะเป็นดินเค็มเพราะจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง (ตาราง 10 ภาคผนวก) ซึ่งเกิดจากดินนากุ้งได้รองรับน้ำทะเลธาตุต่างละลายอยู่เป็นจำนวนมาก (ตาราง 12 ภาคผนวก) พืชที่ปลูกในดินพวกนี้จะดูดกินเอาเกลือเข้าไปมากเกินไปจนเป็นพิษ อาการเป็นพิษของเกลือแตกต่างกันไปตามชนิดของพืช โดยทั่วไปแล้วอาการเป็นพิษของเกลือแสดงออกที่ขอบใบ (เพราะเกลือสะสมอยู่ที่ขอบใบ) อาการที่เห็นจะเกิดเป็นสีขาว หรือไหม้เป็นสีน้ำตาล แต่ดินนากุ้งมีธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชอยู่มาก จึงควรมีการทดลองใช้ปรับปรุงดินอัตราที่ต่ำกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อันจะช่วยทำให้ดินผสมมีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น เพราะอนุภาคดินเหนียว (clay) สามารถจับยึดธาตุอาหารได้ ทำให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์มาก การอุ้มน้ำดินผสมก็ดีขึ้นด้วย

สรุปผลการทดลอง

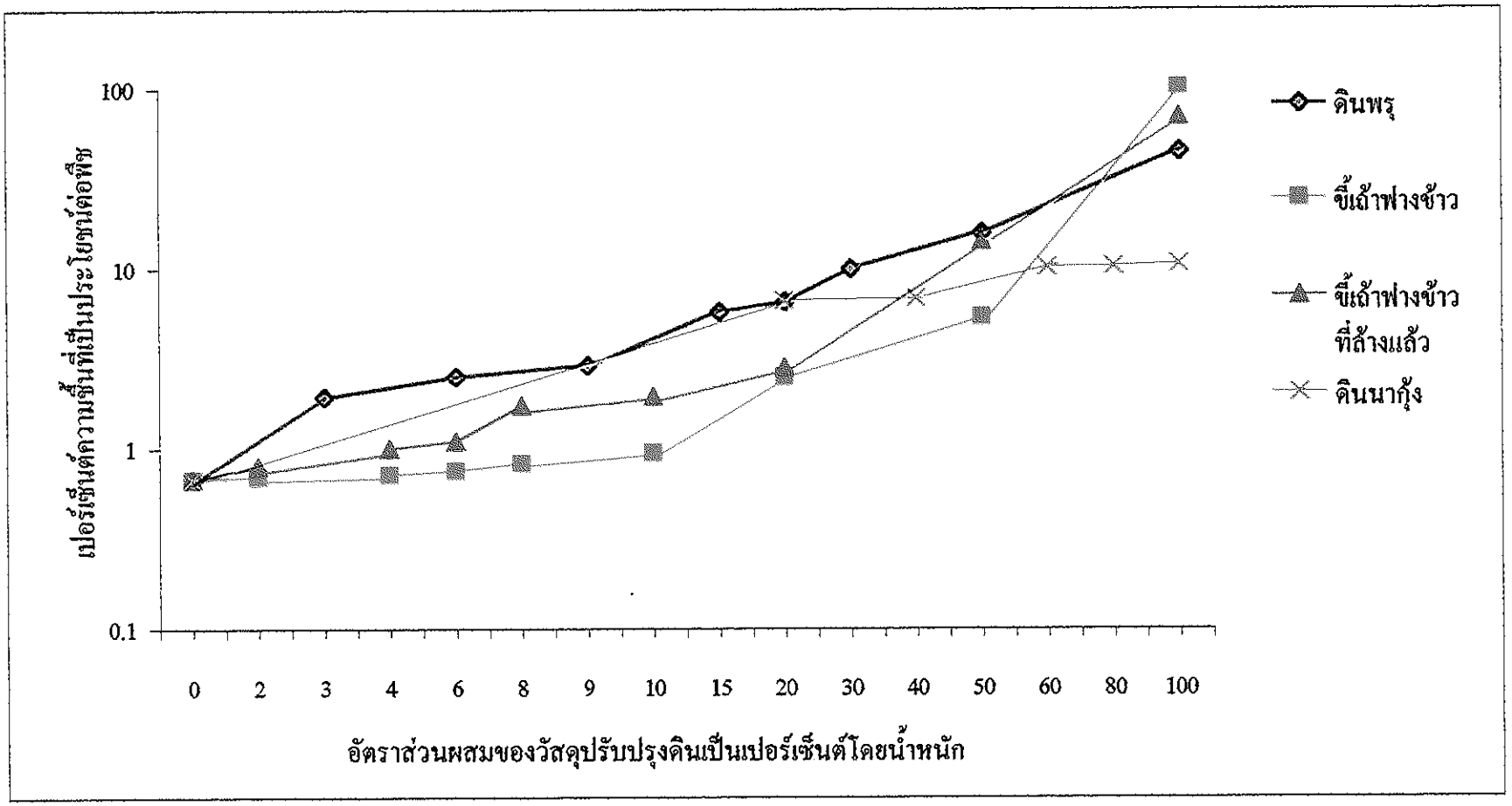
จากการทดลองโดยใช้ดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์ ขี้เถ้าฟางข้าว ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว และดินนากุ้ง เป็นวัสดุปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ปรากฏว่าดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์เป็นวัสดุที่เหมาะสมในการปรับปรุงดิน เพราะสิ่งทดลองที่ใส่ดินพรุเป็นส่วนผสมที่ระดับ 3, 6, 9, 15, 20, 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในระดับที่สูงคือ 2.4967 , 2.6900, 3.1383, 4.9200, 5.1017, 5.9867, และ 5.4833 กรัมต่อต้นตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารเพียงอย่างเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.6350 กรัมต่อต้น โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนผสมที่ระดับ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด รองลงมาคือ ส่วนผสมที่ระดับ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก โดยส่วนผสมทั้งสองไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นการใช้ดินพรุเป็นวัสดุปรับปรุงดินในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์และรองลงมา 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะดีกว่าไม่ใส่ดินพรุ เพราะดินพรุสามารถอุ้มน้ำไว้ได้ดี ซึ่งต้นหญ้าพลิแคตูลัมสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา ตลอดจนทำให้ดินร่วนซุย อากาศถ่ายเทได้สะดวกและรากสามารถไชชอนได้ดีอีกด้วย

สำหรับขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นวัสดุปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยรองลงมาเนื่องจากปรากฏว่าสิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสมที่ระดับ 2, 4, 6, 8, และ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงอยู่ในระดับสูง คือ 2.11, 2.08, 2.07, 2.14 และ 1.79 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 5.7) ซึ่งสูงกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารเพียงอย่างเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.62 กรัมต่อต้น โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และสำหรับส่วนผสมที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ถึงจะมีน้ำหนักแห้งสูงกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว ไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นสำหรับการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นวัสดุปรับปรุงในระดับ 2, 4, 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะดีกว่าการไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเพราะขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วสามารถอุ้มน้ำไว้ได้ดี ต้นหญ้าพลิแคตูลัมนำมาใช้ได้ตลอดเวลา แต่ถ้าใส่ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วมากขึ้นกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักของหญ้าพลิแคตูลัมลดลงอย่างเห็นได้ชัด (ตาราง 5.7 และภาพประกอบ 5.3)

ส่วนการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวและดินนากุ้งเป็นวัสดุปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย จากการทดลองปรากฏว่าขี้เถ้าฟางข้าวเป็นวัสดุที่ไม่เหมาะสมในการปรับปรุงดิน เพราะสิ่งทดลองที่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมที่ระดับ 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งต่ำมากคือ 0.6550 และ 0.0200 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตาราง 5.5) ซึ่งต่ำกว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารเพียงอย่างเดียวที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.6233 กรัมต่อต้นโดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นวัสดุปรับปรุงดิน ผลผลิตน้ำหนักแห้งไม่ดีกว่าการไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว ถึงแม้ว่าขี้เถ้าฟางข้าวจะอุ้มน้ำได้ดีกว่า ตลอดจนทำให้ดินร่วนซุย แต่ถ้าใส่ขี้เถ้าฟางข้าวทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมลดต่ำลดลงเพราะขี้เถ้าฟางข้าวมีความเป็นด่างสูงธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์พืชจึงไม่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้ สำหรับดินนากุ้งจากการทดลองปรากฏว่าส่วนผสมที่ระดับ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ไม่เหมาะสมเป็นวัสดุปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย เพราะสิ่งทดลองที่ใส่ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมที่ระดับ 20 และ 40 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งอยู่ในระดับต่ำมากคือ 0.1067 และ 0.0317 กรัมต่อต้น ตามลำดับ (ตางราง 5.9) ซึ่งต่ำ

กว่าสิ่งทดลองที่ใส่ธาตุอาหารเพียงอย่างเดียว ผลผลิตน้ำหนักแห้งเท่ากับ 1.6350 กรัมต่อต้น โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ดังนั้นการใช้ดินนากุ้งเป็นวัสดุปรับปรุงดินในระดับ 20, 40, 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ผลผลิตนำหนักแห้งไม่ดีกว่าการไม่ใส่ดินนากุ้งถึงแม้ดินนากุ้งจะช่วยให้ดินผสมมีอนุภาคดินเหนียว (clay) เพิ่มขึ้นซึ่งจะทำให้อัตราส่วนผสมสามารถจับธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชได้มากขึ้น แต่การใส่ดินนากุ้งในอัตราที่มากจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P< 0.05$) (ภาพประกอบ 5.4) ถ้าอัตราส่วนผสมน้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อาจจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงขึ้นเพราะดินนากุ้งมีปริมาณธาตุอาหารพืชสูง

สรุป จากการทดลองใช้วัสดุปรับปรุงดินกับดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยปรากฏว่า ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น (ดูภาพประกอบ 5.6) และพบว่า ดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์ และขี้เถ้าฟางข้าวผ่านการล้างมาแล้ว มีความเหมาะสมที่จะใช้เป็นวัสดุปรับปรุงดินทางกายภาพของทรัพยากรดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัยเรียงตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ได้ใส่วัสดุปรับปรุงดิน



ภาพประกอบ 5.6 แสดงเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชของวัสดุปรับปรุงดิน

บทที่ 6

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองที่นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยจากพื้นที่ที่ทำการศึกษา โดยดินถล่มลงมาจากไหล่เขาและกระแสน้ำพัดพาเอาดินถล่มลงมาสู้ที่ราบด้านล่าง เกิดเป็นดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย ทำให้ทรัพยากรดินเสียหายไม่สามารถใช้เพื่อการผลิตได้อีก การทดลองครั้งนี้ได้นำดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช มาเพื่อการศึกษาทดลอง โดยวิเคราะห์สมบัติทางเคมีและทางกายภาพ พบว่าดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยที่เก็บมาจากการสุ่มตัวอย่างมีปริมาณธาตุอาหารพืชอยู่ในระดับต่ำ เป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลาง (ตาราง 3.1) เนื้อดินเป็นดินทรายจัด ความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ (ตาราง 3.2) ไม่เหมาะต่อการนำไปใช้ประโยชน์ทางการเพาะปลูกได้ จึงจำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขสมบัติทางเคมีและทางกายภาพ

การปรับปรุงสมบัติทางเคมีของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย กระทำได้โดยการเพิ่มธาตุอาหารลงไปในดิน จากการทดลอง พบว่า การใส่ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่อัตรา 16 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ หญ้าพลิแคตูลัมจะให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด ส่วนการทดลองที่ปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมถั่วเวอราโน อันเป็นการปรับปรุงสมบัติทางกายภาพและเคมีพร้อมกัน ปรากฏว่าการใส่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่อัตรา 32 และ 32 กิโลกรัมต่อไร่ จะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยสูงสุด แต่ถ้ามีการใส่ธาตุอาหารในอัตราที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ การเจริญเติบโตและผลผลิตน้ำหนักแห้งจะค่อย ๆ ลดลง อาจเนื่องมาจากการใส่ธาตุอาหารเป็นปริมาณมากทำให้มีความเข้มข้นของธาตุอาหารมากเกินไป มีผลต่อขบวนการทางสรีรวิทยาของพืชเป็นอันตรายต่อพืชโดยตรง (พนม อินทฤทธิ์, 2537:91) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปลูกพืชในกระถางทดลองพื้นที่ที่จำกัดธาตุอาหารรั่วไหลออกจากกระถางได้น้อย จากผลการทดลองที่กล่าวมาแล้วเป็นการแก้ไขปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยทางเคมีเพียงอย่างเดียว ซึ่งถือว่าเป็นการแก้ไขปรับปรุงได้ระดับหนึ่ง

ส่วนการแก้ไขปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยในการทดลองครั้งนี้พบว่าเนื้อดินเป็นดินทรายจัด จึงมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ

ซึ่งจะกักเก็บน้ำไว้ให้พืชได้น้อย ต้นหญ้าพลิแคตูลัมแสดงอาการเหี่ยวโดยเฉพาะในวันที่มีอากาศร้อนจัด ผิวดินจะร้อนและแห้ง การให้ธาตุอาหารจะทำให้ถูกชะล้างได้ง่าย รวมไปถึงการเซาะกร่อนของผิวหน้าดินง่ายขึ้นอีกด้วย ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงมีการนำวัสดุเหลือใช้จากการเกษตร เช่น ดินพรุหรือดินอินทรีย์ ขี้เถ้าฟางข้าว ดินนากุ้ง ที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมาใช้คือดินพรุ (peat) หรือดินอินทรีย์ ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว ดินนากุ้ง และขี้เถ้าฟางข้าว นำมาผสมคลุกเคล้าในดินตัวอย่างที่นำมาทดลองศึกษา

การใช้ดินพรุหรือดินอินทรีย์เป็นส่วนผสมในการทดลองครั้งนี้ทุก ๆ อัตราส่วนผสมที่นำมาปรับปรุงดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยคือ อัตรา 3, 6, 9, 15, 20, 30 และ 50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งอยู่ในระดับสูง ต้นหญ้าพลิแคตูลัมเจริญเติบโตได้ดีสม่ำเสมอ โดยมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ดินพรุ อัตราส่วนผสมที่ทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ส่วนการใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้วเป็นส่วนผสมอัตราส่วนที่ 2, 4, 6 และ 8 ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งในระดับสูงและไม่แตกต่างกันทางสถิติ

สำหรับการใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมที่คลุกเคล้ากับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยทุก ๆ อัตราส่วนผสม ต้นหญ้าพลิแคตูลัมเจริญเติบโตช้า แคระแกร็น ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งที่ต่ำมาก เมื่อเปรียบเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ดินนากุ้งเป็นส่วนผสม โดยมีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จากการทดลอง การใช้ดินนากุ้งสำหรับการทดลองครั้งนี้อยู่ในอัตราส่วนที่สูงควรจะเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนผสมให้น้อยกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก อาจจะทำให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงขึ้น เพราะดินนากุ้งมีธาตุอาหารอยู่มากและสามารถอุ้มน้ำได้ดี แต่ดินนากุ้งมีความเค็มสูงเมื่ออัตราส่วนผสมน้อยลงความเค็มของดินผสมจะไม่เป็นอันตรายต่อพืช พืชจึงสามารถเจริญเติบโตให้ผลผลิตได้

ส่วนการใช้ขี้เถ้าฟางข้าว เป็นส่วนผสมที่คลุกเคล้ากับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยเพื่อปรับปรุงสมบัติทางกายภาพ ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งน้อยกว่าสิ่งทดลองที่ไม่ใส่ขี้เถ้าฟางข้าว โดยแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ดังนั้นในการทดลองครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การปลูกหญ้าพลิแคตูลัมในดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย เมื่อมีการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอัตรา 16 และ

32 กิโลกรัมต่อไร่ สามารถจะปรับปรุงดินได้แต่ต้องมีการใช้สารปรับปรุงดินคือ ดินพรุหรือดินอินทรีย์ในอัตรา 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จึงจะเหมาะสมต่อการเพาะปลูก ในการศึกษาหญ้าพลิแคตูลัมเป็นตัววัด หากใช้พืชชนิดอื่นอัตราธาตุอาหารที่ใช้และอัตราส่วนของดินพรุอาจจะเปลี่ยนไป แล้วแต่ชนิดของพืช แต่จากการทดลองครั้งนี้หญ้าพลิแคตูลัมเป็นตัวแทนที่ดีที่จะนำมาศึกษาเกี่ยวกับสมบัติของดินกับความเจริญเติบโตของพืชเพราะทนแล้ง และต้องการธาตุอาหารน้อย

การใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย หลังการแก้ไขถ้าจัดเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ มีความเป็นไปได้มากเพราะหญ้าพลิแคตูลัม และถั่วเวอราโนที่นำมาใช้ในการทดลองครั้งนี้ต่างก็เป็นพืชอาหารสัตว์ จึงสามารถนำไปปลูกลงในพื้นที่ได้เลย ต่อไปเมื่อมีการเลี้ยงสัตว์และมีการจัดการอย่างเหมาะสม มูลสัตว์และมวลชีวภาพของหญ้าจะช่วยปรับปรุงให้สมบัติของดินดีขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงขั้นที่สามารถปลูกพืชเศรษฐกิจอื่นๆได้ในที่สุด ถึงกระนั้นก็ตามทางเลือกอื่น ๆ ที่จะใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยอาจทำได้อีกหลายอย่างเช่น ปลูกสร้างสวนป่าโตเร็ว เป็นสวนสาธารณะเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ เป็นต้น

สรุปผลการทดลอง

จากผลที่ได้จากการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมีข้อจำกัดต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายประการ ข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข หากจะนำดินนี้ไปใช้ประโยชน์

สำหรับแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมีอยู่หลายวิธีที่ได้ผลแต่จากการทดลองครั้งนี้ใช้การปรับปรุงแก้ไขสมบัติทางเคมีเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัย โดยใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการปรับปรุงแก้ไขสมบัติทางกายภาพในที่นี้ใส่วัสดุที่มีในท้องถิ่นเป็นวัสดุปรับปรุงเพื่อให้ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยมีความสามารถในการอุ้มน้ำเพิ่มขึ้น วัสดุที่ใช้คือ ดินพรุ (peat) ขี้เถ้าฟางข้าว ขี้เถ้าฟางข้าวที่ล้างมาแล้ว และดินนากุ้ง ผลปรากฏว่าวัสดุปรับปรุงดินที่ให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมสูงสุด คือ ดินพรุ ในอัตราส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความ

เสียหายในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก สรุปได้ว่าการปรับปรุงแก้ไขที่ทำให้ดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายจากอุทกภัยจนสามารถลดข้อขัดคั่นทางการเกษตรลงได้ โดยให้ผลผลิตสูงสุดโดยการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ กับฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับการใส่ดินพรุ (peat) เป็นส่วนผสมในอัตรา 30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

แต่ถึงอย่างไรก็ตาม แม้ว่าความเสียหายของทรัพยากรดินที่เกิดขึ้นจะสามารถแก้ไขได้ แต่การป้องกันไม่ให้อุทกภัยร้ายแรงไม่เกิดขึ้นจะเป็นทางดีที่สุด โดยควรมีการจัดการเกี่ยวกับการใช้ที่ดินให้ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความลาดชันสูงไม่ควรนำมาใช้เพื่อการเกษตร ควรปล่อยให้เป็นพื้นที่ป่าต้นน้ำอันจะทำให้พื้นดินมีความคงทนต่อการพังทลายได้เป็นอย่างดี ทำให้เป็นการป้องกันได้อย่างถาวรและยั่งยืน เพราะความสูญเสียที่เกิดขึ้นไม่ใช่ เสียหาย เฉพาะทรัพยากรและสภาวะแวดล้อมเท่านั้น แต่ความเสียหายยังเกิดแก่ชีวิตและจิตใจด้วย

จากผลการทดลองมีข้อเสนอแนะดังนี้

- ในการปรับปรุงดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยโดยใช้ดินพรุเป็นวัสดุปรับปรุงทางกายภาพ เพื่อให้ดินอุ้มน้ำมากขึ้น ทำให้ดินได้รับอินทรีย์วัตถุเพิ่ม ซึ่งเมื่อเกิดการย่อยสลายจะปลอดธาตุอาหารที่ยังขาดอยู่ออกมา ทำให้พืชมีการเจริญเติบโตได้ดีขึ้นอีก แต่ถ้าแหล่งดินพรุอยู่ไกลจากพื้นที่ที่ต้องการปรับปรุง การใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเก่าก็สามารถทดแทนได้อันเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะหาได้ง่ายกว่า

- จากการใช้ถั่วปลูกร่วมกับหญ้าแล้วต้องใส่ธาตุอาหารไนโตรเจนเพิ่มนั้น เป็นเพราะดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัยมีเชื้อไรโซเบียมอยู่น้อยประกอบกับอายุการปลูกถั่วในการทดลองสั้นเพียง 49 วัน จึงทำให้ถั่วเวอราโนยังไม่สามารถตรึงไนโตรเจนได้ ซึ่งถ้าระยะเวลาปลูกยาวนานประมาณ 90–120 วัน การตรึงไนโตรเจนก็จะซึ่งจะทำให้ลดการใช้ธาตุไนโตรเจนลงได้อย่างมาก ทำให้ประหยัดค่าปุ๋ยเคมี

- ในการใช้วัสดุปรับปรุงดินต้องใส่ด้วยความระมัดระวังเพราะถ้าใช้ในปริมาณมากเกินไปจะทำให้ดินมีปัญหาคือเกิดน้ำท่วมขัง (waterlogging) อันจะทำให้ผลผลิตลดลง

- ผลจากการทดลองครั้งนี้ทำให้การปฏิบัติในภาคสนามทำได้ง่ายขึ้น เมื่อที่ดินที่เสียหายจากอุทกภัยถูกพัฒนาขึ้นมาจนมีศักยภาพทางการผลิตแล้ว การกำหนดแผนการใช้ที่ดินก็จะตามมา เช่น เป็นพื้นที่อนุรักษ์, ทุ่งเลี้ยงสัตว์ หรือปลูกพืชเศรษฐกิจ อาทิ ข้าว ไม้ผล พืช

ผักสวนครัว เป็นต้น อันจะทำให้ระบบการผลิตของพื้นที่ที่ประสบอุทกภัยมีความเข้มแข็ง สามารถพึ่งพาตัวเองได้

- อัตราการใส่ปุ๋ยเคมีโดยมีธาตุไนโตรเจนที่ระดับ 16 กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส 32 กิโลกรัมต่อไร่ นั้นให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งสูงสุด เมื่อเปรียบกับการใช้ปุ๋ยเคมีกับสวนลองกองในรอบปี ซึ่งใช้ธาตุไนโตรเจน 52 กิโลกรัมต่อไร่ และฟอสฟอรัส 30 กิโลกรัมต่อไร่ (ไสว รัตนวงศ์, 2534 : 85 – 89) จะเห็นว่าธาตุอาหารพืชที่ใช้ในการพัฒนา และฟื้นฟูใกล้เคียงกับสูตรปุ๋ยที่ชาวสวนทั่วไปใช้อยู่ และสามารถลดอัตราปุ๋ยเคมีให้เหลือธาตุไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ ธาตุฟอสฟอรัส 16 กิโลกรัมต่อไร่ เพราะผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกันจากผลผลิตสูงสุด อย่างมีนัยสำคัญ จะทำให้เป็นการประหยัดการใช้ปุ๋ยลงได้อีก

- ในการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตรามากๆ จะทำอันตรายกับพืชได้ และถ้าเป็นดินทรายจะมีการชะล้าง (leaching) สูญเสียไปมากจึงควรมีการแบ่งใส่ (split application) โดยการใส่ธาตุอาหารไนโตรเจน 16 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่สองครั้งครั้งละ 8 กิโลกรัมต่อไร่ ครั้งที่ 1 ต้นเดือนพฤษภาคม ครั้งที่ 2 ราวเดือนตุลาคม (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2535 : H-10)

โดยสรุป จากการทดลองศึกษานี้ทำให้ได้แนวทาง วิธีการที่จะฟื้นฟูทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ทำให้ดินที่สูญเสียศักยภาพทางด้านการผลิตสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในการผลิตได้อีกนับได้ว่าเป็นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติที่มีความจำเป็นและสำคัญ

ดังนั้น การพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย ซึ่งเป็นเรื่องใหม่ของประเทศไทยที่มักจะมีการพูดถึงเสมอเมื่อเกิดอุทกภัย แต่ยังไม่มีแนวทางดำเนินการที่ชัดเจน ต่อจากนี้ไปวิธีการในการแก้ไขปรับปรุงที่ได้จากการศึกษาทดลองครั้งนี้จะเป็นแนวทางที่จะใช้กับการจัดการทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมทั้งก่อนและหลังจากการเกิดอุทกภัยที่อาจจะเกิดในอนาคต

บรรณานุกรม

กานดา พูนลาภทวี. 2530. สถิติเพื่อการวิจัย. ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ : ฟิสิกส์เซ็นเตอร์. กรุงเทพ : หน้า 162.

การปกครอง, กรม สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน. 2532 สรุปอุทกภัยภาคใต้ พฤศจิกายน 2531. กรุงเทพฯ.

เกษม จันทร์แก้ว. 2530. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ : โครงการบัณฑิตศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 272 - 275.

เกษม จันทร์แก้ว. 2530 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม. ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 137 - 138.

เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. คณะเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2519 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ.

เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. คณะเกษตร. ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2535 ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพฯ.

เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. ชมรมถ่ายถอดเทคโนโลยีการเกษตร กรุงเทพฯ. 2540. "ลดค่าสารกำจัดศัตรูข้าวโดยทำให้ข้าวแข็งแรง". หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. 10 กันยายน 2540. หน้า 26.

_____ . 2540. "บทบาทของซิลิก้ากับความแข็งแรงของพืช". หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. 13 กันยายน 2540. หน้า 26.

_____ . 2540. "การสูญเสียปุ๋ยโดยละลายไปกับน้ำ" หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. 6 ตุลาคม 2540. หน้า 26.

เกียรติ จิวะกุล, 2528. "โอกาสในการพัฒนาที่ดินเหมืองแร่เก่าในการวางแผนพัฒนาภาคใต้", เอกสารเสนอต่อที่ประชุมสัมมนาปัญหา และแนวทางการปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว 8 - 11 พฤศจิกายน 2528 ภูเก็ต. หน้า 149.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2530. หญ้าและถั่วอาหารสัตว์เมืองร้อน. ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. หน้า 73.

เฉลียว แจ้งไพร. 2534. "ดิน น้ำ และเหมืองแร่", รายงานการสัมมนาเรื่องสภาวะแวดล้อม ในปัจจุบันและอนาคตภาคใต้ วันที่ 3 - 4 พฤษภาคม 2534 สงขลา. หน้า 76 - 78.

ชัยนาม ดิสถาพร, 532. "การปลูกป่าเพื่อป้องกันการแพร่กระจายดินเค็ม". เอกสารคู่มือเจ้าหน้าที่ของรัฐ เรื่องดินเค็มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. โครงการพัฒนาที่ดินเค็ม กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นงลักษณ์ วิบูลสุข พวงเล็ก โมรากุล และวิศิษฐ์ โชลิตกุล. 2533. "การศึกษาและปรับปรุงดินทางด้านเคมี". เอกสารสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการปรับปรุงดินและพืช เพื่อพัฒนาการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 14 - 16 พฤศจิกายน 2533 ณ. อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น. สำนักงานปลัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 147.

นิวัต เรืองพานิช และสมนึก ผ่องอำไพ. 2533 "การปรับปรุงและพัฒนาที่ดินเหมืองแร่เก่าเพื่อการผลิตอาหารสัตว์", วารสารเกษตรศาสตร์. (วิทย.).3, 30 - 331.

นวรัตน์ ไกรพานนท์ และดวงมาลย์ สินธุวกิจ. 2535. "ปัญหาการใช้ประโยชน์ทรัพยากรดินและที่ดินกับสิ่งแวดล้อม", วารสารพัฒนาที่ดิน. 326 (กรกฎาคม 2535), 40 - 49.

ปริญญา นุตาลัย และวันชัย โสภณสกุลรัตน์, 2532. "สภาพทางธรณีวิทยาที่มีผลต่อการเกิดดินถล่ม และอุทกภัย", เอกสารประกอบการสัมมนา เล่ม 2 เรื่อง การป้องกันอุทกภัยภาคใต้ 17 - 18 สิงหาคม 253 สงขลา. หน้า 7.

ปริญญา นุตาลัย, สุภัทท์ วงศ์วิเศษสมใจ และอภิสิทธิ์ เอี่ยมหน่อ. 2532. แนวทางการแก้ไขปัญหาน้ำท่วมจังหวัดนครศรีธรรมราช. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเซีย. หน้า 3 - 5.

ประเสริฐ สองเมือง และวิทยา ศรีหานันท์. 2527. แกลบของดีที่ถูกลืม. ข่าวสารปฐพีวิทยา ปีที่ 1 ฉบับที่ 1 ต.ค. - ธ.ค. 2527 : หน้า 33 - 34.

ปนัญญา ธเนศวร และคณะ. 2536. "แผนกการใช้ที่ดินภาคใต้". เอกสารวิชาการ เลขที่ 06/07/36 กองวางแผนการใช้ที่ดินกรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 33.

พนม อินทฤทธิ์. 2537. "การฟื้นฟูดินเหมืองแร่ดีบุกร้างเพื่อการเพาะปลูก (Reclamation of Post Tin - Mine Land for Crop Production)", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา).

พัฒนาที่ดิน, กรม. 2536. แผนการใช้ที่ดินภาคใต้. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

พิภพ ปราบณรงค์. 536. "ผลกระทบต่อการทำนากุ้งต่อสมบัติทางเคมีของดินในอำเภอระโนด จังหวัดสงขลา (The Impact of Shrimp Farming Chemical Properties of soil in Amphoe Ranot Changwat Songkla)", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา).

ไพศาล เหล่าสุวรรณ. 2531. สถิติสำหรับการวิจัยทางการเกษตร. คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ : สงขลา. หน้า 95 - 111.

พิสิทธิ์ ธีรดก, ชัยยันต์ หินทอง และวรวุฒิ ตันติวนิช. 2532 "สภาพธรณีวิทยาบริเวณพื้นที่อุทกภัยภาคใต้" รายงานเบื้องต้นชั้นแรก : กองธรณีวิทยา , กรมทรัพยากรธรณี, กระทรวงอุตสาหกรรม, หน้า 9.

พิสุทธิ์ วิจารณ์สรณ์ และคณะ. 2533. การศึกษาสาเหตุและประเมินผลเสียหายบริเวณพื้นที่อุทกภัยของจังหวัดนครศรีธรรมราชและสุราษฎร์ธานี ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะดินและลักษณะทางธรณีวิทยา. กรุงเทพฯ : กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 24.

มหาดไทย, กระทรวง. การปกครอง. สำนักเลขาธิการป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน. 2532. สรุปอุทกภัยภาคใต้ พฤศจิกายน 2531. กรุงเทพฯ : ส่วนท้องถิ่น. หน้า 15.

มหิดล, มหาวิทยาลัย. คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร. 2530. สรุปรายงานการวิจัยเรื่อง โครงการพัฒนาดินพรุ เพื่อประโยชน์ทางอุตสาหกรรม.กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล.

ยงยุทธ โอสถสภา. 2524. ดินเค็มและดินโซดิก. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

รังสรรค์ อิ่มเอิบ และคณะ. 2527. "ผลของยิบซัมและขุยมะพร้าวต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งในดินเค็ม", รายงานวิธีการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ. กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 445.

ศึกษา มาลากาญจน์. 2537 "ผลผลิตและการปรับปรุงพืชอาหารสัตว์ธรรมชาติ บริเวณชายฝั่งทะเล จังหวัดสงขลา (Productivity and Improvement of Natural forages along the Coastal Area of Changwat Songkhla)". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (สำเนา).

ศักดา สุขวิบูลย์ วิชัย สุวรรณเกิดและสุขจิตต์ มีกังวล. 2527. "ศึกษาอัตราการใช้เมล็ดพันธ์ถั่วเวอราโน เพื่อใช้ปลูกคลุมดินบนสองข้างทางหลวง". <u>รายงานวิชาการประจำปี 2527 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ.</u> กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 150-153.

เศรษฐกิจการเกษตร, สำนักงาน. 2533. <u>สถิติการเกษตรของประเทศไทยปีเพาะปลูก2532/2533</u>. สำนักงานสถิติการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สงขลานครินทร์, มหาวิทยาลัย. 2534, <u>คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้น.</u> ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติสงขลา.

สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2535, "ปุ๋ยและธาตุอาหารพืชสำหรับแปลงพืชอาหารสัตว์". <u>เอกสารการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง การพัฒนาผลผลิตพืชอาหารสัตว์สำหรับภาคใต้ 3 – 5 กรกฎาคม 2535 ณ. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หาดใหญ่</u> , โครงการพัฒนาคณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์: สงขลา. หน้า H - 10.

สุรินทร์ วิวัจนสิรินทร์, นงพงา สุขวนิช และวศิน อังคพัฒนากุล, 2533. <u>การกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ</u> : สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ และสำนักงานยูเสดประจำประเทศไทย. หน้า 6.

สมพงษ์ สันทนาคณิต, บุญณรงค์ ธานีรัตน์ และวีนัส เจริญรุ่งรัตน์. 2531. <u>การศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้ากินี่ที่ปลูกบนดินเหมืองแร่เก่า.</u> รายงานความก้าวหน้าการทดลองประจำปี 2531 กองอนุรักษ์ดินและน้ำ กรมพัฒนาที่ดิน.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน และคณะ. 2519. <u>ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.</u> กรุงเทพฯ : คุรุสภา.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2528. "เทคโนโลยี่ในการใช้ปุ๋ยเพื่อการปรับปรุงดิน ภายหลังการทำเหมืองแร่". <u>เอกสารเสนอต่อการประชุมสัมมนาปัญหา และแนวทางกรปรับปรุงพื้นที่ที่ได้ใช้ทำเหมืองแร่แล้ว ภูเก็ต 8 - 12 พฤศจิกายน 2528 :</u> ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. หน้า 170 - 183.

สายัณห์ ทัดศรี. 2520. "พันธุ์ถั่วอาหารสัตว์ในเขตร้อน". <u>หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์.</u> ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, หน้า 100 - 103.

————— . 2522. <u>หลักการทำทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์.</u> กรุงเทพ : ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 42.

สายัณห์ สดุดี. 2534. <u>สภาวะขาดน้ำในการผลิตพืช.</u> สงขลา : ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สายัณห์ สดุดี. 2534. อ้างจาก Chapman, K.P. and Turner, A.J. (1988) Irrigation Technology Locolized (Under - Tree) Irrigation Workshop. Australian Cooperation with the National Agriculture Research Project, Thailand.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมศึกษาแห่งชาติ. 2534. <u>การศึกษาวางแผนออกแบบ โครงการพัฒนาและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ อำเภอพิปูน จังหวัดนครศรีธรรมราช.</u> สงขลา : คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ภายใต้ ความร่วมมือของสำนักงาน USAID. หน้า 64 - 65.

สำนักผังเมือง. 2532. แผนผังเมือง อ.พิปูน : กระทรวงมหาดไทย

สำราญ สมบัติพานิช. 2521. "สิ่งที่น่ารู้เกี่ยวกับดินพรุ". <u>วารสารนนทรี.</u> 16(2521), 28 - 38.

สุรฉัตร สนทอง. 2521 "การศึกษาอิทธิพลของปุ๋ย NPK กับพริกขี้หนูในดินปากช่อง (Study on Effects on NPK Fertilizers on the Growth and Yields of Bird Pepper in Pakchong Soil)", วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (สำเนา).

สุชาติ จิรพรเจริญ. 2530. <u>อินทรีย์วัตถุของดิน.</u> เชียงใหม่ : ภาควิชาปฐพีศาสตร์อนุรักษ์ศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. หน้า 152.

สุรพล เจริญพงศ์ และคณะ. 2532. รายงานการสำรวจพื้นที่ตะกอนถมบริเวณพื้นที่น้ำท่วม อำเภอพิปูน อำเภอฉวาง อำเภอท่าศาลา จังหวัดนครศรีธรรมราช. รายงานฉบับที่ 499. กรุงเทพฯ : กองสำรวจและจำแนกดิน กรมพัฒนาที่ดิน. หน้า 1.

สุรพล อุปดิสสกุล. 2523. สถิติการวางแผนการทดลองเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 25 - 30.

ไสว รัตนวงศ์. 2534. การปลูกลองกอง, สำนักงานเกษตรอำเภอเมืองนราธิวาส : เทมการพิมพ์, สงขลา. หน้า 85 – 89.

หัสนัย กองแก้ว. 2530. การเลี้ยงกุ้งกุลาดำแบบพัฒนา. กรุงเทพฯ : ผู้เชี่ยวชาญ FAO ประจำภูมิภาคเอเชีย. เอกสารโรเนียว, หน้า 1 - 9.

อิทธิสุทร นันทกิจ. 2522. "การใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิด เพื่อการปรับปรุงดินปลูกพืชกระถางและใช้ปุ๋ย (Use of Some Industrial Wastes as Soil Amendment for Pot Mixes and as Fertilizer)", วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (สำเนา)

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2533. ดินของประเทศไทย ลักษณะการแจกกระจายและการใช้. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 267 - 301.

อรไท อุ่นสกุล. 2525. "แนวทางการพัฒนาพื้นที่ที่ผ่านการทำเหมืองแล้ว ศึกษากรณีอำเภอตะกั่วป่า จังหวัดพังงา (Development Guideline for Abandoned Mine Land : Case Study Amphoe Takua Pa, Changwat Phangnga)", วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาผังเมือง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (สำเนา).

เอิบ เขียวรื่นรมณ์. 2525. หลักการใช้ดิน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 21 - 22.

อภิชัย จุฑาศิริวงศ์. 2532 "เสถียรภาพของไหล่เขาในบริเวณอำเภอพิปูน". เอกสารประกอบ ในการสัมมนาทางวิชาการ เล่มที่ 2 เรื่อง การป้องกันอุทกภัยภาคใต้ 17 - 18 สิงหาคม 2532. หน้า ค - 3 - 5 ;

อภิรดี อิ่มเอิบ. 2533. "การประเมินบทบาทและความสำคัญของธาตุอาหารพืช", วารสารอนุรักษ์ดินและน้ำ. 2 (เมษายน - มิถุนายน), 6 - 7.

Bray, R.H. and L.T. Kutz. 1945. "Determinations of total organic and available forms of phosphorus in soils", Soil Science. 59(1945), 39 - 45.

Black, C.A. et. al. 1965. Methods of Analysis. Part 2 Chemiel and Microbiological Properties. P 1025 - 1026.

Child, R. 1964. Coconts. London : Longmans, Green and Co.Ltd.

Chareon Pokphan Group, Management Section. 1988. "Problems of Giant Tiger Prawn", In Shrimp in the Development Era. pp. 75 - 85. Bangkok.

Dewie, J. and F. Freitas 1970. Physical and Chemical Methode of Soil and Water Analysis.

Donahue, R.L. ; Miller, R.W. and Shickluna, J.C. 1977. An Introduction to soils and plant growth. New Jersey : Prentice - Hall.

ESCAP. 1989. ESCAP Technical Assistance to the Flood Affected Areas in Southern Thialand. Mission Report, Jan. 1989. Multidisciplinary Mission to Susat Thani and Nakhon Si Thammarat Provinces, 12 - 16 Dec., 1988. Bangkok : ESCAP Thailand. p. 34.

Kennish, M. J., ed. 1989. Practical Handbook of Marine science. Florida : CRC Press.

Lindsay, L.W. 1979. Chemical Equilibria in Soil. USA : Wiley and Sons.

Menon, K.P.V. and Danda, K.M. 1958. The Coconut Palm a Monograph. India Central Coconut Committer.

Olson, R.V., 1965. Iron. Method of soil analysis Part II. No.9 in the series Agronomy. 1965. P. 967 - 969.

Reisenauer, H.M. 1973 Testing. Soil for Sulphur Boron Molybdenum and Chlorine. Soil Testing and Plant Analysis. Soil Scince Society fo America Inc. Madison Wisconsin. P. 183.

Petersen R.G. and L.D. Calvin. 1986. "Sampling". American Society of Agronomy. Soil Science Society of America, 677 South Segee Road, Madison WI 5377, USA : 36 - 37.

Soil Survey Staff. 1975. Soil Taxoncomy. A basic system of soil classification for marking and interpreting soil surveys. U.S. Department of Agriculture, U.S. Govt. Printing office Washington, D.C.

Sathit Wacharakitti, 1989. **Report study on Causes and Appraisal of Forest Danages on Flooded Areas in the South, 7 February 1989.** Faculty of Forestry, Kasetsart University.

Tisdale, S.L. , Nelson, W.L. and Beaton, J,D. 1985. "Soil and fertilizer sulfur, calcium and magnesium", **Soil Fertility and Fertilizers.** New York : Mac. Publishing.

ภาคผนวก

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางกับดินที่เสียหายเนื่องจากอุทกภัย โดยทำการทดลองแบบใส่ขาด (omission trail)

Source	df	SS	MS	F
Treatment	20	19.90357275	0.99517864	26.88**
Error	21	0.77755419	0.03702639	
Total	41	20.68112694		

CV = 27.0 %

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมในแต่ละสิ่งทดลองจากการทดลองแบบใส่ขาด

สิ่งทดลอง	ชนิดธาตุอาหาร	ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง (กรัม/ต้น)	ค่าร้อยละเทียบจากค่าสูงสุด
T2	All	1.8983 g*	100.00
T12	All - Mn	1.7316 g	91.22
T14	All - Mo	1.7267 g	90.96
T6	N, P, K 2micro	1.6517 fg	87.00
T13	All - B	1.5900 efg	83.76
T3	$^1/_2$ x All	1.2667 def	66.73
T9	All - K	1.2083 de	63.65
T10	All - Cu	1.1950 de	62.95
T4	2 x All	0.8650 cd	45.57
T20	N, P, K $^1/_2$ micro	0.5016 bc	26.42
T17	P	0.2417 ab	12.73
T21	P, K	0.2283 ab	12.03
T18	N, P	0.2067 ab	10.89
T7	All - N	0.1900 ab	10.00
T11	All - Zn	0.1866 ab	9.83
T5	N, P, K - micro	0.1533 ab	8.08
T19	N, K	0.0133 ab	0.70
T8	All - P	0.0100 ab	0.53
T15	N	0.0067 a	0.35
T16	K	0.0067 a	0.35
T1	Control	0.0050 a	0.26

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถางที่ทดสอบหาอัตราธาตุอาหารไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และการปลูกถั่วเวอราโนร่วม

SV	df	SS	MS	F
Trectment	49	509.1000091	10.3897961	51.47**
erop (C)	1	4.1131728	4.1131728	20.30**
nitrogen (N)	4	230.1353648	57.5338412	285.02**
phosphorus (P)	4	179.9802767	44.9950692	222.90**
C x N	4	2.0734000	0.5183500	2.57 *
C x P	4	1.9227280	0.4806820	2.38 ns
N x P	16	80.1813334	5.0113333	24.03**
C x N x P	16	10.6937334	0.6683583	3.31**
ERROR	100	20.1858167	0.2018581	
TOTAL	149	529.2858157		

CV = 21.2 %

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

* = มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อ มั่น 95 เปอร์เซ็นต์

ns = ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตาราง 4 แสดงผลผลิตน้ำหนักแห้งเฉลี่ยของหญ้าพลิแคตูลัมโดยใส่ธาตุอาหารไนโตรเจน, ฟอสฟอรัสที่ระดับต่างๆ และปลูกถั่วเวอราโนร่วม (กรัม/กระถาง)

Rate	Po		P1		P2		P3		P4	
	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2
No	0.0070	0.0367	0.1767	0.0400	0.0400	0.0383	0.0400	0.0450	0.0350	0.0500
N1	0.0010	0.0010	2.1467	2.2467	1.4833	2.1550	1.2117	2.4217	1.5750	1.9867
N2	0.0400	0.0103	3.0900	4.4767	4.4233	4.4050	4.7767	4.6550	4.2583	4.5283
N3	0.0500	0.1083	1.4783	3.3267	3.8133	4.6583	4.6083	5.0450	4.3600	4.5567
N4	0.0500	0.0607	1.6850	1.4350	3.3750	2.4467	3.3793	3.993	2.7117	4.3683

C1 = ปลูกหญ้าพลิแคตูลัม C2 = ปลูกหญ้าพลิแคตูลัมร่วมกับถั่วเวอราโน

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ดินพรุ (peat) เป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย

Source	df	SS	MS	F
Treatment	8	1.2869519	7.6608690	88.40 **
Error	18	1.5599500	0.0866639	
Total	26	62.846910		

CV = 7.2 %

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ขี้เถ้าฟางข้าวเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย

Source	df	SS	MS	F
Treatment	2	3.91157222	1.95578611	53.28 **
Error	6	0.22026667	0.0367111	
Total	8	4.13183889		

CV = 25.0 %

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ขี้เถ้าฟางข้าวที่ผ่านการล้างมาแล้ว เป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย

Source	df	SS	MS	F
Treatment	8	20.40860741	2.55107593	47.12 **
Error	18	0.97441667	0.0541326	
Total	26	21.38302407		

CV = 16.9 %

** ความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์วาเรียนซ์ของผลผลิตน้ำหนักแห้งของหญ้าพลิแคตูลัมที่ปลูกในกระถาง ซึ่งใช้ดินนากุ้งเป็นส่วนผสมกับดินในพื้นที่ที่ได้รับความเสียหายเนื่องจากอุทกภัย

Source	df	SS	MS	F
Treatment	2	3.91157222	1.95578611	53.28 **
Error	6	0.22026667	0.0367111	
Total	8	4.13183889		

CV = 36.2 %

** มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99 เปอร์เซ็นต์

ตาราง 9 ปริมาณน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้

Soil Type	Available Water Content	
	mm per meter	inches per foot
Sand	60	0.6
Fine Sand		0.9
Sandy Loam	110	1.3
Fine Sand Loam	140	1.7
Loam	165	2.0
Silt Loam	175	2.1
Light Clay Loam	175	2.1
Clay Loam	165	2.0
Heavy Clay Loam	140	1.7
Clay	140	1.7

ที่มา : สายัณห์ สดุดี. 2534 : 203

อ้างจาก Chapman and Turner, 1988.

ตาราง 10 ระดับความเค็มของดิน

ระดับ (rating)	ความเค็ม (soil salinity)	ช่วง (range) (ms/cm.)
ต่ำมาก	ไม่เค็ม	0 - 2
ต่ำ	เค็ม	2 - 4
ปานกลาง	เค็มปานกลาง	4 - 8
สูง	เค็มมาก	8 - 16
สูงมาก	เค็มมากที่สุด	> 16

ที่มา ดัดแปลงจาก ยงยุทธ โอสถสภา (2524)

ตาราง 11 เกณฑ์ความสูงต่ำของค่าวิเคราะห์ปฏิกริยาของดิน (Soil reaction) pH (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5 - 5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1 - 5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6 - 6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1 - 6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6 - 7.3
เป็นด่างอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4 - 7.8
เป็นด่างปานกลาง	(moderately alkali)	7.9 - 8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5 - 9.0
เป็นด่างจัด	(extremly alkali)	> 9.0

ที่มา : พนม อินทฤทธิ์ (2537)

ตาราง 12 ปริมาณไอออนส่วนใหญ่ที่ละลายอยู่ในน้ำทะเล

ไอออนส่วนใหญ่ในน้ำทะเล	ความเข้มข้น (โมล/กิโลกรัม)
Na^{+}	0.483
Mg^{2+}	0.054
Ca^{2+}	0.011
K^{+}	0.011
Cl^{-}	0.562
So_4^{2-}	0.029
HCO^{-}_3	0.003

ที่มา : Kennish, ed, 1962 : 56

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายวิชัย ใจภักดี

วัน เดือน ปี เกิด 12 ธันวาคม 2497

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
คบ. (อุตสาหกรรมศิลป์)	สถาบันราชภัฏ สงขลา	2530

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ช่างไฟฟ้า 4 กลุ่มวิจัยการแปรรูปและทดสอบยาง ศูนย์วิจัยยางสงขลา
สถาบันวิจัยยาง กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์