

วิธีการปรับปรุงดินชุดบางปะกง โดยท่านายกร่องในเชิงความเป็นกรด



นางสาวจารุณี หวังสฤตสถาพร

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์


บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-681-4

008719

A Method of Improvement of the Bang Pakong Soil Series  
by the Intensive Shallow Drainage Management  
of the Paddy Field : Soil Acidity Aspects



Miss Charunee Wangstitstaporn

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

Chulalongkorn University

1985



หัวข้อวิทยานิพนธ์      วิธีการปรับปรุงดินปลูกบางประเภท โดยทำนายกรองในเชิงความเป็นกรด  
 โดย                              นางสาวจารุณี หวังสฤตสถาพร  
 ล่าหล่าชาวิทยา              วิทยาลัยการศึกษาระดับสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือ  
 อาจารย์ที่ปรึกษา              รองศาสตราจารย์ แมน อมรสิทธิ์  
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม        อาจารย์ วิโรจน์ ตาวฤกษ์

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง  
 ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

*จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*  
 ..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
 (รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

*ไพรัช สายเชื้อ*  
 ..... ประธานกรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ ไพรัช สายเชื้อ)

*นवलจรี ไพบัวเทศ*  
 ..... กรรมการ  
 (ดร.นवलจรี ไพบัวเทศ)

*จตุพร อภิสิทธิ์*  
 ..... กรรมการ  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จตุพร อภิสิทธิ์)

*แมน อมรสิทธิ์*  
 ..... กรรมการ  
 (รองศาสตราจารย์ แมน อมรสิทธิ์)

*วิโรจน์ ตาวฤกษ์*  
 ..... กรรมการ  
 (อาจารย์ วิโรจน์ ตาวฤกษ์)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



✓

หัวข้อวิทยานิพนธ์      วิธีการปรับปรุงดินชุดบางปะกงโดยการทำนายกร่องในเชิงความเป็นกรด  
ชื่อผู้จัดทำ      นางสาวจารุณี หวังสถิตสถาพร  
อาจารย์ที่ปรึกษา      รองศาสตราจารย์ แม้น อมรสิทธิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม      อาจารย์ วิโรจน์ ดาวฤกษ์  
ชื่อมหาวิทยาลัย      วิทยาลัยการศึกษามหาวิทยาลัยบูรพา  
ปีการศึกษา      2527

บทคัดย่อ

การปรับปรุงดินชุดบางปะกงในเชิงความเป็นกรด โดยการทำนายกร่อง ได้ทดลองใช้วิธีล้างดินด้วยน้ำฝนและระบายน้ำออกจากแปลง แล้วศึกษาการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด ปริมาณของธาตุฟอสฟอรัส ซีลเฟต แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และอะลูมิเนียม ทั้งในดิน น้ำผิวดิน และน้ำใต้ดิน ในระหว่างปี 2525 ถึงช่วงต้นปี 2527 การวิจัยนี้ได้กระทำในพื้นที่นาของศูนย์พัฒนาที่ดินบางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา โดยวางรูปแบบแปลงนาที่ทดลองเป็น 2 แบบคือ แบบนายกร่องและแบบนาคัน จากผลการทดลองพบว่า การล้างดินจะทำให้ความเป็นกรดและปริมาณของสารพิษ เช่น เหล็ก อะลูมิเนียม ลดลงอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อข้าว แต่ทำให้เกิดความสูญเสียธาตุอาหาร เช่น ฟอสฟอรัส แคลเซียม และแมกนีเซียมในดินไปด้วย เมื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วระหว่างในนาคันและนายกร่องพบว่า ไม่มีความแตกต่างของความเป็นกรด และปริมาณของเหล็ก อะลูมิเนียม แต่ปริมาณของธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ เช่น ฟอสฟอรัส แมกนีเซียม และแคลเซียมในนายกร่องจะมากกว่าในนาคันในช่วงเวลาเดียวกันตลอดฤดูทำนา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title            A Method of Improvement of the Bang Pakong Soil  
Series by the Intensive Shallow Drainage Management  
of the Paddy Field : Soil Acidity Aspects

Name                     Miss Charunee Wongsatitsataporn

Thesis Advisor         Associate Professor Maen Amornsit  
Mr. Veerote Daorerk

Inter-Department      Environmental Science

Academic Year         1984

#### Abstract

The method of rain-leaching for improvement and deacidification of the Bang Pakong soil series by the intensive shallow drainage field was investigated. The changes in acidity, the contents of phosphorus, sulphate, calcium, magnesium, iron and aluminium in water and soil of the paddy soils during the year 1982 to the early of 1984 were investigated. The field area under the responsibility of the Bang Pakong Soil Conservation Center Amphoe Bang Pakong, Chachoengsao Province was used as the model for the entire experiments. Two main plots, namely, an intensive shallow drainage field and a paddy field were established. The results showed that, after the application of rain-leaching method, the acidity as well as the quantities of some toxic chemicals namely iron and aluminium were diminished to a safety levels for the growth of rice. However, such applications also washed away some of the major nutrients for rice, such as phosphorus, calcium and magnesium from the soil. Attempts were made to compare, at a certain period during the crop season, several parameters as acidity, the contents of iron and aluminium between the intensive shallow

drainage field and the paddy one, it was found that there was no significant differences in all the parameters mentioned. Nevertheless the plant nutrients in the shallow drainage field was more than those in the paddy field.



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์แมน อมรสิทธิ์ และ อาจารย์วิโรจน์ ดาวฤกษ์  
ที่ได้ให้การสนับสนุน และให้คำแนะนำ ตลอดจนควบคุมการวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ดร. นवलวี ไบบัวเทศ กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์  
และผู้ช่วยศาสตราจารย์รัชต์ วีรพลิน ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ที่ได้ให้ความช่วยเหลือทางด้านเอกสารต่าง ๆ และให้คำแนะนำทางด้านวิชาการ

ขอขอบพระคุณ คุณโสภณ ศันทรใจริญลือ และ คุณสิลัมัย เข้าวณะกิจ ศูนย์พัฒนาที่ดิน-  
บางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ที่ได้  
ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำวิจัยที่ศูนย์นี้

ขอขอบคุณภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาอนุญาตให้ใช้  
ห้องปฏิบัติการ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการวิจัยนี้จนงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นางสาวจารุณี หวังลิตลดาพร

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ค
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฉ
สารบัญภาพ .....	ฒ
บทที่	
1 บทนำ .....	1
1.1 ดินบางปะกง .....	2
1.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ .....	2
1.1.2 ลักษณะภูมิอากาศ .....	2
1.1.3 ลักษณะธรณีวิทยาสังเขป .....	2
1.1.4 ลักษณะการไหลที่ดิน .....	2
1.1.5 ลักษณะดิน .....	2
1.1.6 คุณภาพของดิน .....	4
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	4
1.3 ขอบเขตของการวิจัย .....	7
1.4 ความสำคัญและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้ .....	7
2 ดินและสมบัติของดิน .....	8
2.1 ความหมายของดินเปรี้ยว .....	8
2.2 องค์ประกอบและสาเหตุการเกิดดินเปรี้ยว .....	8
2.3 แร่ดินเหนียว .....	10
2.4 ผลของการขังน้ำกับการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีบางประการ ของดิน .....	11
2.5 ธาตุอาหารที่สำคัญที่ข้าวต้องการ .....	12



สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2.6	การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดินเกี่ยวกับ pH แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก อะลูมิเนียม ฟอสเฟต และซิลิเกตในดินมา ..	14
2.6.1	pH .....	15
2.6.2	แคลเซียม .....	15
2.6.3	แมกนีเซียม .....	16
2.6.4	เหล็ก .....	17
2.6.5	อะลูมิเนียม .....	19
2.6.6	ซิลิเกต .....	20
2.6.7	ฟอสเฟต .....	22
2.7	การปรับปรุงและแก้ไขดินเปรี้ยว .....	26
3	วิธีการวิจัย ผลการวิจัย และวิจารณ์ .....	30
3.1	อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ .....	30
3.2	สารเคมีที่ใช้ .....	30
3.3	การดำเนินการวิจัย .....	32
3.3.1	การสำรวจสภาพทั่วไปของแปลงนาที่จะเก็บตัวอย่างดิน และน้ำ .....	32
3.3.2	อัตราและวิธีการใส่ปุ๋ย .....	34
3.3.3	วิธีการเก็บตัวอย่างดิน .....	34
3.3.4	วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ .....	36
3.3.5	วิธีการเตรียมตัวอย่างดินก่อนทำการวิเคราะห์ .....	36
3.3.6	วิธีการเตรียมตัวอย่างน้ำก่อนทำการวิเคราะห์ .....	37
3.3.7	วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำและผลการทดลอง .....	37
3.3.8	วิธีการวิเคราะห์ดินและผลการทดลอง .....	38

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ .....	72
4.1 น้ำคืดิน ปี 2525 .....	72
4.2 น้ำคืดิน ปี 2526 .....	76
4.3 ดินปี 2525 2526 และ 2527 .....	84
5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ .....	98
5.1 สรุปผลการวิจัย .....	98
5.2 ข้อเสนอแนะและการวิจารณ์ .....	99
5.2.1 ในทางปฏิบัติ .....	99
5.2.2 ในด้านการวิจัย .....	99
5.3 ปัญหาต่าง ๆ ที่ทำให้ผลการวิจัยไม่เป็นไปตามคาคตามาย .....	100
บรรณานุกรม .....	102
ประวัติ .....	112

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงสมบัติของดินบางปะกงที่ระดับความลึกต่าง ๆ .....	5
2	แสดงส่วนประกอบของดินเหนียว .....	6
3	แสดงส่วนประกอบธาตุอาหารที่ได้จากน้ำทะเล .....	13
4	แสดงส่วนประกอบธาตุอาหารที่ได้จากแม่น้ำในประเทศไทย .....	13
5	แสดงผลการวิเคราะห์หน้าผิวดินในแปลงนาทดลองในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 .....	41
6	แสดงค่า pH ของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	42
7	แสดงค่า pH ของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	43
8	แสดงปริมาณของแคลเซียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	44
9	แสดงปริมาณของแคลเซียมของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	45
10	แสดงปริมาณของแมกนีเซียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	46
11	แสดงปริมาณของแมกนีเซียมของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	47
12	แสดงปริมาณของเหล็กของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	48
13	แสดงปริมาณของเหล็กของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	49

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
14	แสดงปริมาณของอะลูมิเนียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	50
15	แสดงปริมาณของอะลูมิเนียมของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	51
16	แสดงปริมาณของฟอสเฟตของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	52
17	แสดงปริมาณของฟอสเฟตของน้ำใต้ดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	53
18	แสดงค่าของ pH ของดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	54
19	แสดงค่าของ pH ของดินในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	55
20	แสดงผลของการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน ในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	56
21	แสดงผลของการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน ในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	57
22	แสดงผลของการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของ ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
23	แสดงผลของการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	59
24	แสดงผลของการวิเคราะห์ปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	60
25	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	61
26	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	62
27	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	63
28	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	64
29	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	65

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
30	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ของดิน ในนาขั้นที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	66
31	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ของดิน ในนาयर่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	67
32	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของฟอสเฟตที่สกัดได้จากดินในนาयर่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	68
33	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของฟอสเฟตที่สกัดได้จากดินในนาयर่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	69
34	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของซิลิเกตที่ละลายน้ำได้ของดินในนาขั้น ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527 .....	70
35	แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของซิลิเกตที่ละลายน้ำได้ของดินในนาयर่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527 .....	71

สารบัญภาพ

รูปที่		หน้า
1	แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศ บริเวณพื้นที่บางปะกง อำเภอบางปะกง จังหวัดฉะเชิงเทรา .....	3
2	แสดงลักษณะของชั้นเหล็กและแมงกานีสที่เกิดในชั้นดิน .....	18
3	แสดงลักษณะการจัดแปลงนาคันและนายกร่อง แบบ randomized block design .....	33
4	แสดงปริมาณน้ำฝนในเวลาต่าง ๆ ตลอดปี 2525 และ 2526 .....	73
5	แสดงการเปลี่ยนแปลงค่าของ pH ปริมาณของแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก อะลูมิเนียม และฟอสเฟต ในน้ำผิวดินในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 ..	74
6	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่าของ pH ในน้ำใต้ดินระหว่าง นาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	77
7	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแคลเซียมในน้ำใต้ดิน ระหว่างนาคัน และนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ใน เวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	78
8	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแมกนีเซียมในน้ำใต้ดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ใน เวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	79
9	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของเหล็กในน้ำใต้ดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ใน เวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
10	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของอะลูมิเนียมใน น้ำใต้ดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	82
11	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของฟอสเฟตใน น้ำใต้ดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 .....	83
12	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงค่าของ pH ของดิน ระหว่าง นาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	85
13	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	87
14	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	88
15	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	89
16	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	90



## สารบัญภาพ (ต่อ)

รูปที่		หน้า
17	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของ เหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	92
18	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยน ได้ของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 .....	94
19	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของฟอสเฟตของดิน ระหว่างนาคันและนายกร่อง ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527 ..	95
20	แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงปริมาณของซิลิเกตของดิน ระหว่าง นาคันและนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527 .....	97

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย