บทที่ 3

วิธีการวิจัย ผลการวิจัย และวิจารณ์

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ ที่สำคัญมีดังนี้

3.1.1 เครื่องเก็บตัวอย่างดินแบบล่วานมือ (hand auger) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางขนาด 10 เซนติเมตร ซึ่งเจาะดินได้ปล้องละ 20 เซนติเมตร

3.1.2 เครื่องบดแร่ยนิต disc mill type T.2.250 บริษัท Siebtechnik

3.1.3 แร่งขนาด 60 เมช

3.1.4 เครื่องมือวัด pH model PHM 83 บริษัท Radiometer

3.1.5 เครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ สเปคโตรนิค 21 บริษัท Bausch and Lomb

3.1.6 เครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ model 400 บริษัท Corning

3.1.7 เครื่องอินดักทีพคัปเปิลพลาสมา สเปคโตรโฟโตมิเตอร์ (ICPS) model ICPS 50 A บริษัท Shimadzu

3.2 สารเคมีที่ใช้

สารเคมีที่ใช้ในการทดลองเป็น Reagent grade ยกเว้นที่เขียน AR ซึ่งเป็น analytical grade

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชื่อสารเคมี	บริษัทผู้ผลิต
กรดไฮโดรคลอริก	Merck
กรดซัลฟูริก	Merck
กรดไนตริก	Merck
กรดอะซีติก ซ่นิดเกลเซียล	Merck
สารละลายแอมโมเนีย sp. gr 0.91	Merck
แอมโมเนียมอะซีเตต	BDH
แอมโมเนียมคลอไรด์, AR	BDH
แอมโมเนียมวานาเดต, AR	Merck
แอมโมเนียมโมลิบเดต, AR	Merck
โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต, AR	Merck
โพแทสเซียมซัลเฟต, AR	Merck
โพแทสเซียมคลอไรด์, AR	Riedel
แบเรียมคลอไรด์, AR	Merck
ผงถ่านกัมมันต์ (activated carbon)	BDH
เพาเดอร์ เซลลูโลส	BDH

สารละลายมาตรฐานที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งเป็นสารละลายที่มีความเข้มข้น

1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร สำหรับใช้วิเคราะห์ทางสเปคโตรสโกปี

ชื่อสาร	บริษัทผู้ผลิต
สารละลายแคลเซียม	BDH
สารละลายแมกนีเซียม	BDH
สารละลายเหล็ก	BDH
สารละลายอะลูมิเนียม	BDH

3.3 การดำเนินการวิจัย

เริ่มทำการสำรวจเก็บตัวอย่างดินและน้ำในแปลงนาทดลองที่ศูนย์พัฒนาที่ดินบางปะกง อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา ระหว่างเดือนเมษายน 2525 ถึงเดือนเมษายน 2527 โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

3.3.1 การสำรวจลักษณะทั่วไปของแปลงนาที่จะเก็บตัวอย่างดินและน้ำ จากการสำรวจพบว่าได้มีการทดลองปลูกข้าวแบบนายกร่องและทดลองปุ๋ยในก้อนดินเพื่อเปรียบเทียบกับนาคันแล้วหนึ่งฤดูทำนาในปี 2524 โดยมีการจัดลักษณะแปลงนาเป็นแบบ randomized block design ดังแสดงในรูปที่ 3 มี 3 ซ้ำ แต่ละซ้ำจะแบ่งออกเป็น 2 แบบใหญ่ ๆ ดังนี้

แบบที่ 1 แปลงนาแบบนายกร่อง มีร่องน้ำลึก 80 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร โดยรอบแปลงนาสามด้าน เพื่อใช้ระบายน้ำที่ชะล้างแปลงนาแล้ว แปลงนาจะประกอบด้วยแปลงย่อยติดกัน 4 แปลง มีขนาด 8 x 10 ตารางเมตร ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการเติมปุ๋ยได้ดังนี้

แบบที่ 1.1 เป็นนายกร่องแบบปกติ (control) เป็นแปลงนาที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยหรือสารเคมีเพื่อปรับปรุงสภาพดิน ใช้เป็นแปลงควบคุมการทดลองสำหรับเปรียบเทียบกับแปลงย่อยแบบอื่น ๆ

แบบที่ 1.2 เป็นนายกร่องแบบใส่หินฟอสเฟต และไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย

แบบที่ 1.3 เป็นนายกร่องแบบใส่หินฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยยูเรียแบบหว่าน

แบบที่ 1.4 เป็นนายกร่องแบบใส่หินฟอสเฟต และใส่ปุ๋ยยูเรียแบบในก้อนดิน

แบบที่ 2 เป็นแปลงนาแบบนาคัน ซึ่งเป็นแบบที่นิยมกันทั่วไป มีคันนากว้าง 25 เซนติเมตร โดยรอบแปลงนา และประกอบด้วยแปลงย่อยติดกัน 4 แปลง มีขนาด 8 x 10 ตารางเมตร ซึ่งแบ่งตามลักษณะของการใส่ปุ๋ยได้ดังนี้

แบบที่ 2.1 เป็นนาคันแบบปกติ

แบบที่ 2.2 เป็นนาคันแบบใส่หินฟอสเฟตและไม่ใส่ปุ๋ยยูเรีย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 3 แสดงลักษณะการจัดแปลงนาคันและนายกร่องแบบ Randomized Block Design

แบบที่ 2.3 เป็นนาดันแบบใส่หินฟอสเฟตและใส่ปุ๋ยยูเรียแบบหว่าน

แบบที่ 2.4 เป็นนาดันแบบใส่หินฟอสเฟตและใส่ปุ๋ยยูเรียแบบในก้อนดิน

3.3.2 อัตราและวิธีการใส่ปุ๋ย ก่อนที่จะปักดำข้าวได้มีการเตรียมแปลงนาและใส่ปุ๋ยต่าง ๆ ที่ต้องศึกษามีดังต่อไปนี้คือ

3.3.2.1 ใส่หินฟอสเฟต โดยใช้หินฟอสเฟตที่มีลักษณะเป็นผงละเอียดซึ่งประกอบด้วย P_2O_5 ร้อยละ 4 ในอัตรา 150 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้วิธีหว่านแล้วไถคราดกลบด้วยดินก่อนปักดำ 1 วัน

3.3.2.2 ใส่ปุ๋ยยูเรีย โดยใช้ปุ๋ยยูเรียเม็ดซึ่งประกอบด้วยธาตุไนโตรเจนร้อยละ 42-45 ในอัตรา 20 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใช้วิธีใส่ปุ๋ย 2 แบบดังนี้

แบบที่ 1 ใส่ปุ๋ยยูเรียแบบหว่าน 2 ระยะ โดยแบ่งตามระยะการเจริญเติบโต และความต้องการของต้นข้าว คือในระยะแรกจะใส่ปุ๋ยยูเรียรองพื้นในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ก่อนปักดำ 1 วัน พร้อมกับใส่หินฟอสเฟต และระยะที่สองจะใส่ปุ๋ยยูเรียแต่งหน้าในอัตรา 10 กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะที่ต้นข้าวเริ่มตั้งท้อง

แบบที่ 2 ใส่ปุ๋ยยูเรียในก้อนดิน (mudball) ซึ่งเป็นปุ๋ยที่เตรียมโดยห่อยูเรียเม็ด 2 กรัม ด้วยดินเหนียวและปั้นเป็นก้อนกลมเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3-4 เซนติเมตร ใส่พร้อมกับการปักดำโดยฝังยูเรียในก้อนดิน 1 ก้อน ลึกประมาณ 10-12 เซนติเมตร ระหว่างกอข้าว 4 กอ

3.3.3 วิธีการเก็บตัวอย่างดิน ในการศึกษาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของดินในระยะเวลาต่าง ๆ ได้มีการเก็บตัวอย่างดินดังนี้คือ

3.3.3.1 ในปี 2525-2526 ได้เก็บตัวอย่างดินโดยการเจาะดินด้วยเครื่องเจาะดินก่อนยะล้างดิน หลังการยะล้างดินและหลังการเก็บเกี่ยวข้าวแล้ว ตามเวลาดังนี้

ก่อนการยะล้างดินคือในเดือนเมษายน 2525 ซึ่งแปลงนายังมีสภาพปกติ ยังไม่มีการไถนา น้ำแห้งหมด เพราะอยู่ในช่วงฤดูแล้งและฝนยังไม่ตก ในช่วงนี้ได้เก็บตัวอย่างดินตามระดับความลึก 0-10, 10-20, 20-30, 30-70 และมากกว่า 70 เซนติเมตร เพื่อดูลักษณะการกระจายตัวของแร่ธาตุต่าง ๆ ในชั้นดิน โดยเก็บตัวอย่างดินจากแปลงนายกร่อง

แบบปกติ 2 จุด และจากแปลงนาคันแบบปกติ 2 จุด รวม 20 ตัวอย่าง

หลังจากล้างดิน ในระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม เพราะฝนตกลงมาหลายครั้ง ดังนั้นความเค็ม ความเป็นกรด และแร่ธาตุบางอย่างจะถูกชะล้างออกไปพร้อมกับน้ำที่ถูกระบายออกไปนอกแปลงนา ทำให้มีการชะล้างเกิดขึ้นในพื้นที่นา ดังนั้นในเดือนกรกฎาคม 2525 ซึ่งเป็นระยะที่เริ่มปักดำข้าว เก็บตัวอย่างดินทุกแปลง แปลงละ 1 จุด ตามระดับความลึก 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร รวม 48 ตัวอย่าง

ขณะเก็บเกี่ยวข้าวในเดือนพฤศจิกายน 2525 เก็บตัวอย่างดินทุกแปลง แปลงละ 2 ตัวอย่าง โดยเก็บตัวอย่างดินจากบริเวณที่ต้นข้าวเจริญเติบโตดี 1 จุด และจากบริเวณที่ต้นข้าวเจริญเติบโตไม่ดี 1 จุด ตามระดับความลึก 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร รวม 96 ตัวอย่าง

หลังฤดูการเก็บเกี่ยวในเดือนมกราคม 2526 เก็บตัวอย่างดินทุกแปลง แปลงละ 2 ตัวอย่าง จากตำแหน่งที่ผิวดินต่ำกว่าระดับน้ำท่วมยังน้อยกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ต้นข้าวส่วนใหญ่เจริญเติบโตดี 1 จุด และจากตำแหน่งที่ผิวดินต่ำกว่าระดับน้ำท่วมยังมากกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ต้นข้าวส่วนใหญ่เจริญเติบโตไม่ดี 1 จุด ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร รวม 48 ตัวอย่าง

3.3.3.2 <u>ในปี 2526-2527</u> เนื่องจากผลการวิจัยที่ได้จากการวิจัยดินที่เก็บในระยะเวลาต่าง ๆ ในปี 2525-2526 จะแสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของดินในช่วงก่อนการชะล้างดิน หลังการชะล้างดินและหลังเก็บเกี่ยวแล้ว ทำให้การเปรียบเทียบผลการเปลี่ยนแปลงของดินไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ดังนั้นในปี 2526-2527 จึงได้เก็บตัวอย่างทุกเดือนตลอดฤดูการทำนา เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของดินในระหว่างฤดูการทำนาโดยเริ่มตั้งแต่ระยะปักดำจนถึงระยะการเก็บเกี่ยว และเนื่องจากในปี 2526 ฝนตกล่าช้าไม่เป็นไปตามฤดูกาล ทำให้เริ่มปักดำข้าวในเดือนกันยายน จึงเริ่มเก็บตัวอย่างดินในเดือนกันยายน ตุลาคม พฤศจิกายน และธันวาคม ตามลำดับ และหลังฤดูการทำนาในเดือนเมษายน 2527 โดยใช้วิธีระบายน้ำที่ยังอยู่ในแปลงนาระหว่างการทำนาออกจากแปลงนาให้หมด แล้วจึงเก็บตัวอย่างดินโดยใช้ท่อพีวีซีกลวง เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7 เซนติเมตร ยาวประมาณ 35 เซนติเมตรจากระดับผิวดิน เมื่อดึงท่อพีวีซีขึ้นมาจากดินจะมีตัวอย่างดินติดอยู่ในท่อ เอาตัวอย่างดินออกจากท่อพีวีซีโดยใช้ไม้ทรงกระบอกดัน

ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางใกล้เคียงกับเส้นผ่าศูนย์กลางในของท่อพีวีซีดันออกมาจากปลายอีกข้างหนึ่งของท่อพีวีซี ตัดเก็บตัวอย่างดินยาว 30 เซนติเมตร โดยวัดจากด้านชั้นผิวดิน จะได้ตัวอย่างที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร เก็บรักษาตัวอย่างในถุงพลาสติกโดยห่อถุงพลาสติกให้แนบติดกับเนื้อดินให้มากที่สุด เพื่อป้องกันการสัมผัสกับอากาศ แล้วมัดถุงพลาสติกให้แน่น เก็บตัวอย่างดินเช่นนี้ทุกแปลง แปลงละ 2 ตัวอย่าง จากตำแหน่งที่ผิวดินต่ำกว่าระดับน้ำท่วมน้อยกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ต้นข้าวส่วนใหญ่เจริญดี 1 จุด และจากตำแหน่งที่ผิวดินต่ำกว่าระดับน้ำท่วมมากกว่า 10 เซนติเมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ข้าวส่วนใหญ่เจริญไม่ดี 1 จุด จะได้ตัวอย่างดินเดือนละ 48 ตัวอย่าง

3.3.4 <u>วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ</u>

3.3.4.1 <u>น้ำผิวดินในปี 2525</u> เก็บตัวอย่างน้ำในร่องน้ำและในแปลงนาตามจุดและบริเวณเดียวกันกับที่เก็บตัวอย่างดินจุดละ 1 ตัวอย่างใส่ในขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตรจนเต็ม ปิดฝาขวดจนแน่นแล้วนำไปเก็บในตู้เย็น เพื่อรักษาสภาพน้ำให้คงที่และไม่เปลี่ยนแปลง ถ้าไม่สามารถทำการเตรียมตัวอย่างน้ำให้เสร็จภายในวันเดียว และจะต้องทำทันทีในวันถัดไปตามหัวข้อ 3.3.6

3.3.4.2 <u>น้ำใต้ดินในปี 2526</u> ได้มีการเปลี่ยนการเก็บตัวอย่างใหม่ เนื่องจากผลการวิเคราะห์น้ำผิวดินในปี 2525 ไม่ได้พบความแตกต่างกันระหว่างจุดต่าง ๆ ที่เก็บตัวอย่างน้ำในเวลาเดียวกัน โดยเก็บตัวอย่างน้ำทุกเดือนจากหลุมที่เกิดจากการเจาะเก็บตัวอย่างดินในปี 2526-2527 ตามหัวข้อ 3.3.3.2 เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่บางปะกงมีระดับต่ำมาก ดังนั้นเมื่อดึงท่อพีวีซีขึ้นจากดินจะมีน้ำไหลซึมขึ้นมาในหลุม สูบน้ำที่ซึมขึ้นมาในช่วงแรกทิ้งก่อน เพราะน้ำส่วนนี้อาจจะถูกเจือปนด้วยน้ำผิวดินบางส่วนที่ยังค้างเหลืออยู่ในแปลงนา ซึ่งระบายออกไปไม่หมด และรอให้น้ำไหลซึมเข้ามาใหม่จนระดับน้ำในหลุมนั้นคงที่ แล้วจึงดูดเก็บตัวอย่างน้ำใส่ขวดพลาสติกขนาด 1 ลิตรจนเต็ม ปิดฝาให้แน่น เก็บตัวอย่างน้ำใต้ดินทุกหลุมที่เก็บตัวอย่างดิน นำตัวอย่างน้ำไปแช่ไว้ในตู้เย็นเพื่อเก็บรักษาสภาพน้ำให้คงที่และไม่เปลี่ยนแปลงก่อนที่จะเตรียมตัวอย่างน้ำในขั้นต่อไป

3.3.5 <u>วิธีการเตรียมตัวอย่างดินก่อนทำการวิเคราะห์</u> ให้ลุ่มตัวอย่างดินส่วนหนึ่งออกมาวิเคราะห์หาค่า pH ทันทีที่ตัวอย่างถึงห้องปฏิบัติการ จากนั้นให้ผึ่งตัวอย่างดินที่เหลือทั้งหมดบนผ้าพลาสติกให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง เนื่องจากตัวอย่างดินเป็นดินเหนียวจึงแห้งช้า จึงควรกระจายและ

ผึ่งตัวอย่างดินในห้องที่มีการถ่ายเทอากาศดี จะช่วยทำให้ดินแห้งเร็วขึ้น เลือกรากต้นข้าวและซากพืชต่าง ๆ ออกทิ้ง บดดินที่แห้งแล้วด้วยเครื่องบดดินละเอียด disc mill ร่อนดินด้วยแร่งขนาด 60 เมช แล้วจึงเก็บตัวอย่างดินไว้ในขวดพลาสติกที่แห้งและมิดชิด

3.3.6 <u>วิธีการเตรียมตัวอย่างน้ำก่อนทำการวิเคราะห์</u> หลังจากวัด pH ของตัวอย่างน้ำแล้ว จึงกรองตัวอย่างน้ำนั้นด้วยกระดาษกรอง Schleicher and Schüll เบอร์ 5 แบ่งตัวอย่างน้ำประมาณ 500 ลูกบาศก์เซนติเมตร เติมกรดไนตริกจนกระทั่งตัวอย่างน้ำเป็นกรด[60] โดยทดลอบด้วยกระดาษลิตมัส แล้วจึงแบ่งน้ำตัวอย่างนี้ออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

<u>ส่วนที่หนึ่ง</u> ใช้ตัวอย่างประมาณ 200 ลูกบาศก์เซนติเมตร และเก็บไว้วิเคราะห์หาปริมาณของแคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และอะลูมิเนียม

<u>ส่วนที่สอง</u> ใช้ตัวอย่างประมาณ 300 ลูกบาศก์เซนติเมตร เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณของฟอสเฟตและซัลเฟตควรเก็บในตู้เย็นถ้าไม่สามารถวิเคราะห์ได้ทันที[60]

3.3.7 <u>วิธีการวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำและผลการทดลอง</u>

3.3.7.1 <u>การวัดค่า pH</u> นำตัวอย่างน้ำที่เก็บได้มาวัด pH ทันทีด้วยเครื่องวัด pH ที่อุณหภูมิ 30°C และในกรณีที่ต้องเก็บตัวอย่างน้ำในตู้เย็น จะต้องทิ้งตัวอย่างน้ำให้มีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องก่อน จึงจะวัด pH ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5, 6 และ 7 ซึ่งแสดงค่า pH ของน้ำผิวดินในปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่องปี 2526 ตามลำดับ

3.3.7.2 <u>การหาปริมาณแคลเซียม</u> นำตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.6 ไปหาปริมาณของแคลเซียมด้วยเครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์[61] และเทียบหาปริมาณของแคลเซียมโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานแคลเซียม ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 5, 8 และ 9 ซึ่งแสดงปริมาณของแคลเซียมในน้ำผิวดินปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่องปี 2526 ตามลำดับ

3.3.7.3 <u>การหาปริมาณแมกนีเซียม</u> นำตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.6 ไปหาปริมาณของแคลเซียมด้วยเครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์[61] และเทียบหาปริมาณของแมกนีเซียมโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานแมกนีเซียม ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 5, 10 และ 11 ซึ่งแสดงปริมาณของแมกนีเซียมในน้ำผิวดินปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่องปี 2526 ตามลำดับ

3.3.7.4 การหาปริมาณของเหล็ก นำตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.6 ไปหาปริมาณของเหล็กโดยใช้เครื่องอินดักทีพคัปเปิลพลาสมาสเปคโตรโฟโตรมิเตอร์ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5, 12 และ 13 ซึ่งแสดงปริมาณของเหล็กในน้ำผิวดิน ปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2526 ตามลำดับ

3.3.7.5 การหาปริมาณของอะลูมิเนียม นำตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้แล้ว ตามหัวข้อ 3.3.6 ไปหาปริมาณของอะลูมิเนียมโดยใช้เครื่องอินดักทีพคัปเปิลพลาสมาสเปคโตรโฟโตรมิเตอร์ จะได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5, 14 และ 15 ซึ่งแสดงปริมาณของอะลูมิเนียมในน้ำผิวดิน ปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2526 ตามลำดับ

3.3.7.6 การหาปริมาณของฟอสเฟต นำตัวอย่างน้ำที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.6 ไปหาปริมาณของฟอสเฟตโดยใช้เทคนิคทางสเปคโตรโฟโตเมตริก โดยใช้วิธีวานาโดโมลิปโด ฟอสฟอริก แอสิด คาลอริเมตริก[60] ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5, 16 และ 17 ซึ่งแสดงปริมาณของฟอสเฟตในน้ำผิวดินปี 2525 น้ำใต้ดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2526 ตามลำดับ

3.3.8 วิธีการวิเคราะห์ดินและผลการทดลอง

3.3.8.1 การวัดค่า pH ของดิน นำตัวอย่างดินที่เก็บมาใหม่ ๆ วัดค่า pH ทันที โดยวิธีหาค่า pH ของดินในน้ำ ซึ่งทำโดยใช้ดินแช่น้ำในอัตราส่วน 1 : 1[62] ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 18 และ 19 ซึ่งแสดงค่า pH ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.2 การหาปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.5 ไปหาปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ โดยวิธีของ Pratt[63] ซึ่งสกัดด้วยสารละลายแอมโมเนียมอะซิเตตเข้มข้น 1 โมลต่อลิตร และมี pH 7 และหาปริมาณของแคลเซียมด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของแคลเซียมในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.2 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 20 และ 21 ซึ่งแสดงปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.3 การหาปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ นำสารละลายที่สกัดได้จากหัวข้อ 3.3.8.2[63] ไปหาปริมาณของแมกนีเซียมด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของแมกนีเซียมในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.3 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 22 และ 23

ซึ่งแสดงปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคันและนายกร่องปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.4 การหาปริมาณเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ นำสารละลายที่สกัดได้ตามหัวข้อ 3.3.8.2[64] ไปหาปริมาณของเหล็กด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของเหล็กในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.4 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 24 และ 25 ซึ่งแสดงปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.5 การหาปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.5 ไปหาปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้โดยวิธีของ Coleman และคณะ[65] ซึ่งสกัดด้วยสารละลายโพแทสเซียมคลอไรด์เข้มข้น 1 โมลต่อลิตร และหาปริมาณของอะลูมิเนียมด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของอะลูมิเนียมในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.5 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 26 และ 27 ซึ่งแสดงปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.6 การหาปริมาณแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ นำตัวอย่างดินที่เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.5 ผสมกับน้ำกลั่นจนอิ่มตัว[66] กรองและนำสารละลายอิ่มตัวที่สกัดได้จากดินไปหาปริมาณของแคลเซียมด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของแคลเซียมในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.2 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 28 และ 29 ซึ่งแสดงปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.7 การหาปริมาณแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ นำสารละลายอิ่มตัวที่สกัดได้จากดินตามหัวข้อ 3.3.8.6[66] ไปหาปริมาณของแมกนีเซียมด้วยวิธีเดียวกันกับการหาปริมาณของแมกนีเซียมในน้ำตามหัวข้อ 3.3.7.3 ได้ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 30 และ 31 ซึ่งแสดงปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.8 การหาปริมาณฟอสเฟต นำตัวอย่างดินที่ได้เตรียมไว้แล้วตามหัวข้อ 3.3.5 นำมาสกัดด้วยกรดผสมระหว่างกรดไฮโดรคลอริกและกรดซัลฟูริกที่เจือจาง แล้วนำไปหาปริมาณฟอสเฟตโดยใช้เทคนิคทางสเปคโตรโฟโตเมตริก โดยใช้วิธีของ Nelson และคณะ[67] ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 32 และ 33 ซึ่งแสดงปริมาณของฟอสเฟตในดินในนาคันและนายกร่อง

ปี 2525 2526 และ 2527 ตามลำดับ

3.3.8.9 <u>การหาปริมาณซัลเฟต</u> นำสารละลายอิ่มตัวที่สกัดได้จากดิน ตามหัวข้อ 3.3.8.6 ไปหาปริมาณของซัลเฟตโดยเทคนิคทางสเปคโตรโฟโตเมตริก โดยใช้วิธีหาเทอร์บิดิ-เมตริก[68] ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 34 และ 35 ซึ่งแสดงปริมาณของซัลเฟตในดินในนาคันและนายกร่อง ปี 2526 และ 2527 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์น้ำผิวดินในแปลงนาทดลองในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525

เดือน	pH	ความเข้มข้น (เฉลี่ย) เป็นมิลลิกรัมต่อลิตร				
		แคลเซียม	แมกนีเซียม	เหล็ก	อะลูมิเนียม	ฟอสเฟต
พฤษภาคม	3.50*	-	-	-	-	-
สิงหาคม	3.70	5.76	11.06	0.08	0.08	0.50
กันยายน	3.65	38.82	43.87	8.22	1.32	0.80
ตุลาคม	3.45	22.84	43.35	71.04	11.23	0.67
พฤศจิกายน	4.11	48.01	115.41	65.24	0.97	0.10

หมายเหตุ * เป็นตัวอย่างน้ำในร่องน้ำข้างแปลงนา

- ไม่ได้เก็บตัวอย่าง เพราะไม่มีน้ำในแปลงนา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงค่า pH ของน้ำใต้ดินในนาดันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาดัน	pH เฉลี่ย			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	4.84	5.20	4.86	4.46
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	3.42	4.70	4.84	4.47
หินฟอสเฟต . ยูเรียหว่าน	3.92	5.34	4.71	4.48
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	3.50	4.99	4.71	4.22
เฉลี่ย	3.92	5.06	4.78	4.41

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงค่า pH ของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	pH เฉลี่ย			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	3.80	5.36	5.39	4.87
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	4.15	5.15	5.37	4.92
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	4.12	5.01	5.01	4.33
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	4.01	4.88	5.17	5.17
เฉลี่ย	4.02	5.10	5.24	4.82

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 แสดงปริมาณของแคลเซียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาคัน	ปริมาณของแคลเซียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	30.31	37.59	32.48	38.93
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	28.78	35.03	25.42	41.51
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	32.50	34.71	30.28	54.38
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	38.01	36.67	20.24	47.12
เฉลี่ย	32.40	36.00	27.10	45.49

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณของแคลเซียมของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	ปริมาณของแคลเซียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	29.20	74.00	66.72	68.00
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	35.04	74.02	69.21	70.61
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	30.01	70.63	40.84	50.38
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	33.75	78.49	70.75	73.04
เฉลี่ย	32.00	74.29	61.88	65.51

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณของแมกนีเซียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาคัน	ปริมาณของแมกนีเซียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	123.57	147.62	146.02	181.64
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	102.31	134.06	130.71	174.95
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	114.23	150.58	145.09	190.03
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	116.70	187.82	148.43	184.50
เฉลี่ย	114.20	155.02	142.56	182.78

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณของแมกนีเซียมของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	ปริมาณของแมกนีเซียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	223.01	261.13	248.58	250.80
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	212.47	283.58	252.12	255.62
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	234.53	282.02	184.26	200.28
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	226.15	298.67	266.78	270.90
เฉลี่ย	224.04	281.35	237.93	244.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณของเหล็กของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซ่นติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาคัน	ปริมาณของเหล็ก (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	149.34	249.89	257.85	218.26
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	153.76	245.51	264.67	257.72
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	139.18	215.07	229.76	237.75
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	130.21	221.03	260.72	258.91
เฉลี่ย	143.12	232.87	253.25	243.16

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณของเหล็กของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	ปริมาณของเหล็ก (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	255.29	205.65	226.65	239.31
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	269.16	230.78	271.40	230.33
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	230.31	205.01	230.72	215.44
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	240.03	202.78	234.60	204.59
เฉลี่ย	248.69	211.06	240.84	222.42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณของอะลูมิเนียมของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาคัน	ปริมาณของอะลูมิเนียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	1.86	1.09	2.25	1.72
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	2.28	1.30	1.47	1.03
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	1.07	1.20	1.58	1.22
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	1.68	2.63	2.70	1.69
เฉลี่ย	1.72	1.56	2.00	1.42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณของอะลูมิเนียมของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	ปริมาณของอะลูมิเนียม (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	3.41	0.77	0.93	1.03
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	1.83	1.45	1.53	1.67
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	2.15	1.55	1.43	1.48
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	1.94	1.68	1.73	2.03
เฉลี่ย	1.97	1.36	1.31	1.55

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณของฟอสเฟตของน้ำใต้ดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นาคัน	ปริมาณของฟอสเฟต (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	70.81	81.07	79.27	1.20
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	84.43	87.63	84.13	1.24
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	79.26	95.10	74.50	2.23
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	77.42	84.95	109.42	3.65
หินฟอสเฟต เฉลี่ย	80.37	89.23	89.35	2.37

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณของฟอสเฟตของน้ำใต้ดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526

นายกร่อง	ปริมาณของฟอสเฟต (เฉลี่ย) มิลลิกรัมต่อลิตร			
	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
ปกติ	97.32	92.44	106.05	1.06
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	109.79	106.87	159.72	2.24
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	180.90	92.87	108.53	7.65
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	110.00	118.67	115.04	5.49
หินฟอสเฟต เฉลี่ย	133.56	102.71	127.76	5.13

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 แสดงค่าของ pH ของดินในนาคันที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ค่า pH ของดิน (เฉลี่ย)								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	3.50	4.35	4.42	2.83	3.38	4.57	4.50	4.42	4.16
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	3.39	4.63	3.05	3.27	4.62	4.40	4.86	4.10
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	3.52	4.64	2.76	3.41	4.46	4.22	4.59	4.02
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	3.89	4.94	2.57	3.37	4.74	4.26	4.76	4.11
เฉลี่ย	3.50	3.79	4.66	2.80	3.36	4.60	4.35	4.66	4.10

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดงค่าของ pH ของดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ค่า pH ของดิน (เฉลี่ย)								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	4.64	3.94	4.74	2.71	3.45	4.95	4.70	4.81	4.46
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	4.12	4.61	2.84	3.48	4.95	4.82	5.11	4.56
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	3.64	4.30	2.33	3.58	4.65	4.94	5.12	4.44
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	3.25	4.30	2.55	3.68	4.93	4.54	5.02	4.20
เฉลี่ย	4.64	3.74	4.49	2.61	3.55	4.87	4.75	5.02	4.42

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	6.15	4.28	1.93	1.74	1.21	1.61	1.66	1.59	2.18
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	3.39	2.38	2.56	1.23	1.68	1.41	1.49	2.23
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	3.16	2.09	1.61	1.38	1.57	1.43	1.56	2.02
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	2.99	2.28	2.28	1.25	1.58	1.59	1.49	2.08
เฉลี่ย	6.15	3.46	2.17	2.05	1.27	1.61	1.52	1.53	2.15

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	5.87	2.55	2.18	1.58	1.39	1.61	1.53	1.48	1.94
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	5.34	2.03	2.12	1.31	1.85	1.43	1.48	1.85
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	4.51	2.07	1.98	1.83	2.04	1.59	1.63	2.46
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	2.75	1.80	4.49	1.55	1.87	1.47	1.48	1.75
เฉลี่ย	5.87	3.79	2.02	2.54	1.52	1.84	1.51	1.51	2.00

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	14.68	10.15	7.00	11.35	5.33	5.92	5.43	7.89	30.67
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	6.86	8.74	13.69	4.89	5.71	5.69	6.74	29.35
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	8.62	5.78	10.63	5.38	8.22	5.63	5.83	30.61
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	7.88	8.80	10.98	4.15	6.76	6.37	5.83	33.06
เฉลี่ย	14.68	8.38	7.58	11.66	4.94	6.65	5.78	6.57	30.92

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	13.73	7.42	7.98	9.22	6.13	6.26	7.16	8.07	27.15
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	10.88	8.05	11.30	4.56	6.98	6.90	6.89	22.67
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	11.16	4.63	11.48	6.85	9.29	6.76	7.49	32.51
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	7.21	3.25	10.96	7.77	6.51	6.64	6.70	26.67
เฉลี่ย	13.37	9.17	5.98	10.74	6.33	7.26	6.87	7.29	27.25

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 24 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ยมิลลิกรัมต่อดิน 1000 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	183.64	37.30	222.30	128.18	2.15	48.82	0.66	10.50	0.15
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	38.00	123.37	98.35	2.85	43.72	1.99	12.16	0.40
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	25.92	249.34	92.46	4.06	44.77	1.12	6.74	0.24
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	21.81	269.30	97.05	1.30	49.25	0.45	7.65	0.62
เฉลี่ย	183.64	30.76	216.08	104.01	2.59	46.64	1.06	9.26	0.35

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเดือนต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของเหล็กที่แลกเปลี่ยนได้ (NH_4OAc 1 N pH 7) เฉลี่ยมิลลิกรัมต่อดิน 1000 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	66.34	131.27	17.53	242.02	7.10	214.90	0.36	4.12	0.24
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	126.02	13.32	311.58	2.32	189.60	0.30	5.15	0.33
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	174.00	22.64	233.24	6.99	224.03	0.45	5.34	0.63
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	294.44	11.31	381.74	2.48	221.26	0.24	2.97	0.16
เฉลี่ย	66.34	208.93	13.70	292.15	4.72	212.45	0.34	4.15	0.34

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 26 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (KCl 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	27.53	22.38	1.71	1.62	10.06	6.35	4.85	6.34	1.93
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	19.49	1.87	1.35	10.15	6.37	5.65	4.52	1.88
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	19.77	1.07	1.78	9.22	5.92	5.09	4.82	2.00
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	21.95	1.70	2.19	7.09	6.31	4.23	4.21	2.20
เฉลี่ย	27.53	20.90	1.59	1.74	9.13	6.24	4.96	4.97	2.00

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (KCl 1 N pH 7) เฉลี่ย meq ต่อดิน 100 กรัม								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	14.38	22.46	0.88	1.94	8.24	6.50	4.44	4.01	2.02
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	14.81	0.97	1.72	12.15	6.39	4.21	3.68	1.73
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	37.97	0.96	2.24	14.97	6.26	3.70	3.75	1.84
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	22.04	0.69	1.96	9.01	6.01	3.59	3.44	2.05
เฉลี่ย	14.38	24.32	0.88	1.97	11.10	6.29	3.99	3.72	1.91

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 28 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) meq ต่อสารละลายดิน 1 ลิตร								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	16.10	10.50	4.30	5.90	3.70	1.30	3.30	2.60	6.90
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	6.90	6.60	7.50	3.80	2.10	1.60	2.90	7.70
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	15.00	8.30	9.20	3.70	1.90	2.40	2.60	7.20
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	8.90	6.20	8.10	3.60	2.20	3.30	3.60	7.20
เฉลี่ย	16.10	10.33	6.35	7.68	3.70	1.88	2.65	2.93	7.25

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของแคลเซียมที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) meq ต่อสารละลายดิน 1 ลิตร								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	16.10	7.40	5.60	4.10	4.20	1.70	1.40	2.80	5.48
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	14.90	5.80	6.10	3.90	2.20	1.70	2.60	5.30
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	14.60	6.60	5.30	3.80	3.60	2.10	3.20	9.03
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	10.30	5.40	8.10	4.80	2.50	1.93	2.90	6.01
เฉลี่ย	16.10	11.80	5.85	5.90	4.18	2.50	1.93	2.90	6.46

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) meq ต่อสารละลายดิน 1 ลิตร								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	101.70	76.80	49.00	79.30	33.50	17.00	9.70	24.90	93.01
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	58.40	56.10	87.80	30.90	18.00	10.20	20.70	104.04
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	63.20	41.30	76.20	23.00	18.20	12.50	19.10	94.02
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	66.40	63.60	91.90	22.30	18.10	13.00	18.10	102.61
เฉลี่ย	101.70	66.20	52.50	83.80	27.43	17.83	11.35	20.70	98.42

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 31 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ของดินในนายกร่อง ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในปี 2525 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของแมกนีเซียมที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) meq ต่อสารละลายดิน 1 ลิตร								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	100.80	58.20	61.40	70.50	17.70	19.90	8.00	18.30	92.03
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	55.70	59.70	83.70	15.30	23.90	9.90	16.10	84.02
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	74.10	30.20	75.10	25.60	25.70	8.40	20.10	112.81
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	53.40	20.80	78.60	23.50	20.80	11.90	16.40	83.60
เฉลี่ย	100.80	60.40	43.03	77.00	20.53	22.58	9.55	17.73	93.12

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของฟอสเฟตที่ละลายได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ปี 2525 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของฟอสเฟตที่ละลายได้ (เฉลี่ย) ร้อยละ								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	0.69	0.54	0.41	0.55	1.11	0.91	0.49	0.66	1.56
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	0.49	0.47	0.62	1.23	0.90	0.46	0.64	1.74
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	0.56	0.40	0.59	1.09	0.78	0.55	0.66	2.02
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	0.45	0.44	0.64	1.18	0.85	0.55	0.67	1.67
หินฟอสเฟตเฉลี่ย	-	0.50	0.44	0.62	1.17	0.84	0.52	0.66	1.81

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 33 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของฟอสเฟตที่สกัดได้ (เฉลี่ย) ร้อยละ								
	2525			2526					2527
	เม.ย.	ก.ค.	พ.ย.	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	0.45	0.33	0.32	0.50	1.11	1.30	0.50	0.73	1.77
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	-	0.60	0.31	0.53	1.22	1.48	0.59	0.64	1.69
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	-	0.68	0.50	0.61	1.15	1.26	0.55	0.64	1.74
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	-	0.41	0.41	0.56	1.01	1.12	0.57	0.55	1.45
หินฟอสเฟตเฉลี่ย	-	0.56	0.41	0.57	1.13	1.29	0.57	0.61	1.63

- ไม่ได้เก็บตัวอย่างวิเคราะห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของซัลเฟตที่ละลายน้ำได้ของดินในนาคัน ที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527

นาคัน	ปริมาณของซัลเฟตที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) ร้อยละ					
	2526					2527
	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	0.24	0.10	0.10	0.06	0.09	0.04
ทินฟอล์เฟต ไม่ใส่ยูเรีย	0.25	0.12	0.11	0.09	0.07	0.04
ทินฟอล์เฟต ยูเรียหว่าน	0.25	0.09	0.10	0.07	0.08	0.04
ทินฟอล์เฟต ยูเรียในก้อนดิน	0.35	0.08	0.13	0.08	0.06	0.06
เฉลี่ย	0.27	0.10	0.11	0.07	0.08	0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 35 แสดงผลการวิเคราะห์ปริมาณของซัลเฟตที่ละลายน้ำได้ของดินในนายกร่องที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร ในเวลาต่าง ๆ ในปี 2526 และ 2527

นายกร่อง	ปริมาณของซัลเฟตที่ละลายน้ำได้ (เฉลี่ย) ร้อยละ					
	2526					2527
	ม.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	เม.ย.
ปกติ	0.22	0.25	0.11	0.10	0.06	0.04
หินฟอสเฟต ไม่ใส่ยูเรีย	0.33	0.32	0.12	0.08	0.07	0.04
หินฟอสเฟต ยูเรียหว่าน	0.32	0.22	0.13	0.08	0.07	0.06
หินฟอสเฟต ยูเรียในก้อนดิน	0.37	0.14	0.10	0.08	0.06	0.04
เฉลี่ย	0.31	0.23	0.11	0.09	0.06	0.05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย