ใบรับรองปัญหาพิเศษ

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด

Seasonal Variation of Nutrient Concentrations in Mangosteen Leaves

โดย

นางสาว นิภาพร เตรียมประเสริฐ

.....

(รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด

Seasonal Variation of Nutrient Concentrations in Mangosteen Leaves

โดย

นางสาว นิภาพร เตรียมประเสริฐ

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

2/W.
26240
เลขหมู่ 2543
เลขทะเบียน 40040
วัน, เดือน, ปี 24 ก.ค. 2544

.b.....
.i.....

ลิขสิทธิ์นี้เป็นของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ขอสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุดในสวนที่มีความอุดมสมบูรณ์ดี จากสวนมังคุดในตำบลพลับพลา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยการเก็บตัวอย่างดินและใบมังคุดจำนวน 8 ต้น เก็บตัวอย่างดิน 3 ระดับที่ระดับความลึก 0-20 ,20-40 และ 40-60 เซนติเมตร สำหรับตัวอย่างใบ เก็บใบที่ 1 และใบที่ 2 จากยอดที่แตกออกมาใหม่ในเดือนกันยายน 2543 โดยในเดือนแรกทำการเก็บใบมังคุดทั้ง 4 ทิศ (เหนือ, ใต้, ตะวันออก, ตะวันตก) เพื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของธาตุอาหารส่วนในเดือนถัดไป เก็บตัวอย่างใบจากทุกทิศมารวมเป็น 1 ตัวอย่าง นำใบที่ได้มาวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu และ Zn และการศึกษาพบว่า ดินส่วนใหญ่เนื้อดินเป็นดินทราย ปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณความจุใสในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำปานกลาง การวิเคราะห์ใบมังคุดพบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด ทั้ง 4 ทิศ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %) การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารพบว่า ธาตุ N, K และ Zn มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับธาตุ P มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและเริ่มคงที่ในเดือนพฤศจิกายน ส่วนธาตุ Ca มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในการเก็บตัวอย่างในทุก ๆ เดือนสำหรับ Mg และ Cu มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคมและจากนั้นเดือนธันวาคมมีค่าลดลงส่วนธาตุ Fe จากเดือนมกราคมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและจากเดือนมกราคมมีค่าลดลง และธาตุ Mn มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและคงที่ และหลังจากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคมและคงที่ในเดือนมกราคม ส่วนปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 1 และ 2 มีค่าแตกต่างกันโดยธาตุ N, P, K, Mg และ Zn ความเข้มข้นในใบที่ 1 มากกว่าใบที่ 2 ส่วนธาตุ Ca, Fe, Mn และ Cu ใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สุมิตรา ภู่วโรดม ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ช่วยชี้แนะแนวทาง ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ ทำให้ข้าพเจ้ามีกำลังใจและไม่ย่อท้อในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำเป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่าน ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตลอดจนเทคนิค และความรู้ต่าง ๆ ในการทำ lab

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังทรัพย์และกำลังใจจนทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคน ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำปัญหาพิเศษ ในครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

นิภาพร เตรียมประเสริฐ

เมษายน 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	13
ผลการศึกษา	16
วิจารณ์ผลการทดลอง	42
สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	43
เอกสารอ้างอิง	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าวิเคราะห์ทางกายภาพของดิน	16
2	แสดงผลค่าเฉลี่ย, ค่าต่ำสุด (Min) , ค่าสูงสุด (Max), และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของดินสวนมังคุด	20
3	แสดงปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ของใบมังคุด ใบที่ 1 และใบที่ 2 ในแต่ละเดือน	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	กราฟแสดงค่าปฏิกิริยาดิน	27
2.	กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้า	27
3.	กราฟแสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน	28
4.	กราฟแสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	28
5.	กราฟแสดงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	29
6.	กราฟแสดง Ca (ppm) ในดิน	29
7.	กราฟแสดง Mg (ppm) ในดิน	30
8.	กราฟแสดงปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นด่าง	30
9.	กราฟแสดง Fe (ppm) ในดิน	31
10.	กราฟแสดง Mn (ppm) ในดิน	31
11.	กราฟแสดง Cu (ppm) ในดิน	32
12.	กราฟแสดง Zn (ppm) ในดิน	32
13.	แสดง % N ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	33
14.	แสดง % P ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	33
15.	แสดง % K ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	34
16.	แสดง % Ca ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	34
17.	แสดง % Mg ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	35
18.	แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	35
19.	แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	36
20.	แสดง Cu (ppm)ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)	36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่ หน้า

21. แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1) 37
22. แสดง % N ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 37
23. แสดง % P ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 38
24. แสดง % K ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 38
25. แสดง % Ca ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 39
26. แสดง % Mg ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 39
27. แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 40
28. แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 40
29. แสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 41
30. แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ 41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มังคุดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากเป็นที่นิยมของผู้บริโภค ทั้งภายในประเทศ และต่างประเทศ จนอาจกล่าวได้ว่ามังคุดจัดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพทางการส่งออกชนิดหนึ่งซึ่งทำรายได้ให้แก่เกษตรกร และประเทศเป็นอย่างมาก โดยพื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ทางภาคตะวันออกและภาคใต้ของไทย

ตามปกติการใส่ปุ๋ยของเกษตรกรสวนมังคุดส่วนใหญ่ ได้จากประสบการณ์ และการสังเกตของตัวเกษตรกรเอง เป็นการกระทำแบบลองผิดลองถูก เนื่องจากเกษตรกรยังขาดข้อมูลในการใส่ปุ๋ยที่ถูกต้อง ทำให้การใช้ปุ๋ยไม่เกิดประโยชน์ และมีประสิทธิภาพเท่าที่ควร หรือทำให้มังคุดได้รับอันตรายจากการใช้ปุ๋ยมากเกิน ความต้องการของมังคุด เป็นผลให้การลงทุนค่อนข้างสูง

ปัญหาพิเศษนี้ ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุด และนอกจากจะวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดแล้ว ยังต้องวิเคราะห์ดิน บริเวณที่ปลูกมังคุด เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการศึกษาระดับสูงต่อไป เพื่อให้ทราบว่าต้นมังคุด ในแต่ละสวนมีธาตุอาหารต่าง ๆ ในปริมาณเท่าใดมีความเหมาะสม สมดุลหรือไม่ มีปริมาณเกินหรือขาดอย่างไร เมื่อทราบข้อมูลเหล่านี้แล้ว สามารถนำไปใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงคุณภาพของต้นมังคุด ให้สมบูรณ์แข็งแรง เนื่องจากจะมีการให้ธาตุอาหาร แต่ละตัว ในปริมาณที่ถูกต้องสมบูรณ์ในอัตราและระยะเวลาที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต ของมังคุด เมื่อต้นสมบูรณ์จะทำให้ต้านทานต่อการเกิดโรคต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ทำให้ปริมาณและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น เนื่องจากมังคุดได้รับธาตุอาหารอย่างถูกต้อง ลดต้นทุนการใช้ปุ๋ยที่เกินความต้องการของมังคุด และยังลดปัญหาการขาดธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุด
2. เพื่อศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินในสวนมังคุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มังคุดเป็นไม้ผลเมืองร้อนอย่างแท้จริง มีรูปร่างและสีผลสวยงาม รสชาติดีมีคุณสมบัติที่ดีในการขนส่ง มีราคาแพง แต่ก็เป็นที่นิยมกันมาก ของผู้บริโภคทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ จนอาจกล่าวได้ว่ามังคุดเป็นไม้ผลที่มีศักยภาพทางการส่งออกพืชชนิดหนึ่งในขณะนี้

แหล่งปลูกมังคุดมากที่สุดคือทางภาคใต้ ในระยะหลังมีผู้นำไปปลูกทางภาคตะวันออกเป็นจำนวนมากรวมทั้งภาคกลางด้วย ส่วนทางภาคเหนือก็ยังมีการปลูกกันบ้างแต่ก็ยังมีอยู่น้อย ในจำนวนนี้จังหวัดที่มีการปลูกมังคุดมาก ได้แก่ ชุมพร นครศรีธรรมราช นราธิวาส สุราษฎร์ธานี จันทบุรี ระยอง ตราด และปราจีนบุรี เป็นต้น

ด้วยเหตุที่พื้นที่ปลูกมังคุดของประเทศไทย อยู่ในเส้นรุ้งที่แตกต่างกัน จึงมีผลให้การออกดอก และติดผลของมังคุดแตกต่างกันออกไปด้วย เช่นมังคุดทางภาคตะวันออก จะแก่ได้ตั้งแต่เดือนสิงหาคม – ตุลาคม

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีรสชาติที่ชวนรับประทาน จึงได้มีการตั้งชื่อสมญานามให้ว่า เป็น "ราชินีแห่งไม้ผล" (Queen of fruits)

ชื่อสามัญ Mangosteen

ตระกูล Guttiferac

ชื่อพฤกษศาสตร์ Garcinia mangostana Linn.

สมสุข ศรีจักรวาฬ : (2531) มังคุดเป็นไม้ผลที่มีลักษณะทรงต้นแข็งแรง ต้นมังคุดที่เจริญเติบโตมาจากเมล็ดเมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 10 – 25 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 25 – 35 เซนติเมตร เปลือกลำต้นค่อนข้างดำ มีต่อมน้ำมันสีเขียวแก่และสีเหลือง มีกิ่งใหญ่ทำมุมกับลำต้น มีก้านใบสั้น ต้นประกอบด้วยใบสีเขียวเข้ม ขอบใบทั้งสองยกขึ้น แผ่นใบจะโค้งเล็กน้อยเป็นจำนวนมากทำให้ทรงพุ่มแน่น ลักษณะค่อนข้างกลม ภายในทรงพุ่มจะมีกิ่งแขนงแตกออกจากลำต้นที่เป็นแกนกลาง เป็นรัศมีโดยรอบลำต้น ในขนาดใหญ่เท่าใบชมพู่ ใบคล้ายรูปไข่ ค่อนข้างยาว โคนใบอาจเล็กเรียวหรือเป็นมุมป้าน หรือใบกลม ปลายใบแคบหนาแข็ง พื้นใบด้านบนสีเขียวเข้ม หรือเขียวอมเหลือง ใบด้านบนเป็นมัน มีเส้นแขนงมองเห็นชัดยาวจดขอบใบประมาณ 35 – 50 คู่ ด้านท้องใบมีสีเขียวอมเหลือง หรือเหลืองอมเขียว

ใบมีความกว้างประมาณ 4.5 – 10 เซนติเมตร ใบยาวประมาณ 12 – 23 เซนติเมตร ก้านใบแต่ละก้านจะขึ้นตรงกิ่งตรงข้ามกัน ก้านใบยาวประมาณ 1.5 – 2 เซนติเมตร และห่อหุ้มยอดอ่อนซึ่งขึ้นอยู่ตรงโคนของก้านใบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอกมังคุด จะเกิดบนปลายกิ่งที่มีอายุมากกว่า 2 ปี เกิดดอกเดี่ยวหรือเป็นคู่มีเส้นผ่าศูนย์กลางของดอกประมาณ 5 ถึง 6 เซนติเมตร ก้านดอกหนาแข็ง และเป็นเหลี่ยมยาวประมาณ 1.8- 2 เซนติเมตร หนา 0.7 – 0.9 เซนติเมตรแต่ละดอกจะมีกลีบดอก 4 กลีบแรกจะอยู่ด้านใน ห่อหุ้มด้วย 2 กลีบนอกซึ่งยาวประมาณ 2 เซนติเมตร มีสีเขียวอมเหลือง กลีบด้านในเล็กกว่าตรงขอบมีสีแดง ส่วนกลีบเลี้ยงมี 4 กลีบเช่นเดียวกัน มีลักษณะของกลีบเป็นรูปไข่ค่อนข้างกลม หนา และอวบมีสีเขียวอมเหลือง ส่วนขอบมีสีแดงกลีบเลี้ยงใหญ่ประมาณ 2.5 เซนติเมตร x 3.0 เซนติเมตร

ในดอกตัวเมียอาจพบส่วนของตัวผู้ที่เป็นหมันเรียกว่า สตามิโนด (Staminode) อยู่ด้วยกันประมาณ 1 ถึง 3 ดอก ติดอยู่ตรงฐานภายในดอกตัวเมีย ยาวประมาณ 0.5 – 0.6 เซนติเมตร อับละอองเกสรตัวผู้มีขนาดเล็กและเป็นหมัน

รังไข่ มีลักษณะเป็นแฉกจัดตัวเป็นวงกลมแนบติดผิวมี 4 – 8 เซลล์ ส่วนก้านเกสรตัวเมียหรือยอดรังไข่ในดอกมีลักษณะกลมอยู่ติดผิวมีลักษณะคล้ายเซลล์ที่อยู่ในรังไข่

ผลมังคุด ประกอบด้วยยอดรังไข่ในดอก ห่อหุ้มด้วยกลีบเลี้ยง ผลมีขนาดผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5 – 7.0 เซนติเมตร มีสีน้ำตาลเข้มอมม่วงถึงสีม่วงเข้ม มีเปลือกหนาประมาณ 0.8 – 1 เซนติเมตร ผลมียางสีเหลือง เมื่อปอกเปลือกมังคุดจะเห็นกลีบสีขาวน่ารับประทาน จำนวน 4 – 8 กลีบ ซึ่งกลีบสีขาวแต่ละกลีบจะมีเมล็ดอยู่ภายใน 2 – 3 เมล็ดต่อผล เมล็ดมีความยาวประมาณ 2 เซนติเมตร น้ำหนักผลเฉลี่ยประมาณ 80 –150 กรัม

เมล็ดมังคุด โดยทั่วไป เกิดจากเนื้อเยื่อของไข่อ่อนจากชั้นที่เรียกว่านิวเซลลัส (Nucellus) ไม่ได้เกิดจากการผสม (Fertilization) แบบเมล็ดพืชทั่วไป ฉะนั้นการมีชีวิตของเมล็ดเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นจึงสั้นกว่าปกติ เมล็ดที่อยู่ในผลสุกจะมีอายุเพียง 3 – 5 สัปดาห์ แต่ถ้าเก็บเมล็ดไว้ในสภาพที่เหมาะคืออุณหภูมิประมาณ 25 องศาเซลเซียส และมีความชื้นพอควรอายุของเมล็ดจะยาวขึ้น Oclse และคณะ (1920) ได้รายงานเพิ่มเติมว่า เมล็ดมังคุดไม่มีต้นอ่อน (Embryo) และใบเลี้ยง (Cotyledons) และมีโครโมโซมหลายชุดในสภาพดิพพลอยด์ (Diploid) พบว่ามีจำนวน 2 n = 96

ชนิดของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของมังคุดมากที่สุดคือ ดินเหนียวปนทราย สภาพของดินที่เหมาะสมคือดินที่ค่อนข้างเป็นกรดมี pH ประมาณ 5.5

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชว่าสามารถให้ครบทุกธาตุ แต่ละธาตุเพียงพอ และสมดุลกันตามความต้องการของพืชเพียงใด แบ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น 3 ระดับ คือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ปานกลาง ต่ำ (สรสิทธิ์,2527)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง การคาดคะเนหรือประเมินว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ปานกลาง หรือต่ำ เมื่อใช้สำหรับปลูกพืชชนิดหนึ่ง โดยอาศัยวิธีการตรวจสอบที่เชื่อถือได้ (ยงยุทธ,2527)

วิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน มี 4 วิธี คือ

1. การสังเกตอาการของธาตุอาหารของพืช
2. การวิเคราะห์ดินทางเคมี
3. การวิเคราะห์พืชทางเคมี
4. การทดสอบโดยใช้พืช

1. การสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของพืช

อาการขาดธาตุอาหารของพืชจะเป็นแบบซ่อนเร้น (hidden hunger) เมื่อขาดธาตุใดธาตุหนึ่งอย่างรุนแรงจะมีอาการผิดปกติที่ใบ ลำต้น หรือราก อาการขาดธาตุอาหารจะหายไป เมื่อพืชได้รับธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยอย่างเพียงพอ

ข้อดี ไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ เพียงแต่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาการขาดธาตุอาหารของพืช แล้วสังเกตพืชในแปลงปลูกเสมอ ถ้าพบอาการเร็วจะช่วยลดความเสียหายได้มาก

ข้อจำกัด อาการขาดธาตุอาหารบางธาตุมีลักษณะคล้ายคลึงกันทำให้เกิดความสับสนได้ง่าย

2. การวิเคราะห์ดินทางเคมี

การวิเคราะห์ดินทางเคมี หมายถึง การใช้เทคนิคเพื่อแยกแยะองค์ประกอบของดินในส่วนที่เป็นธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะส่วนของธาตุอาหารที่คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อพืช ให้ได้ข้อมูลในเชิงปริมาณแล้วแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ดินนั้น

การวิเคราะห์ดินมี 4 ขั้นตอน (สำเนา,2536) คือ

1) การเก็บตัวอย่างดิน

ตัวอย่างที่นำไปวิเคราะห์ต้องเป็นตัวอย่างดินรวม (composite sample) คือ เก็บหลายจุดในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะดินและมีความสม่ำเสมอกัน

2) การสกัดและวิเคราะห์ดินทางเคมี

การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชจะวัดค่าส่วนหนึ่งของอาหารพืชทั้งหมดที่มีอยู่ในดิน เพื่อได้ค่าวิเคราะห์นั้นใช้ในการคาดคะเนความต้องการธาตุอาหารของพืช ที่นำค่าวิเคราะห์ดินมาเปรียบเทียบมาตรฐาน

3) การหาสหสัมพันธ์และการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ จะต้องได้รับการทดสอบและมี สหสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับผลผลิตหรือปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ ดินมีการปลดปล่อยธาตุอาหารแตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และพืชแต่ละชนิดมีการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกัน ดังนั้นการแปลความผลการวิเคราะห์ดิน ต้องอาศัยข้อมูลจากผลการวิจัยในสภาพไร่-นา

4) การให้คำแนะนำการใช้ปูนหรือปุ๋ยเพื่อปรับปรุงดิน

ข้อดีของการวิเคราะห์ดิน

ใช้เวลาน้อยแต่ละครั้งทำได้จำนวนมาก ค่าใช้จ่ายไม่แพง หากใช้วิธีการที่ดีและผู้วิเคราะห์มีประสบการณ์ และรู้ผลการประเมินความสมบูรณ์ของดินก่อนปลูกพืช

ข้อจำกัดของการวิเคราะห์ดิน

ในประเทศยังมีห้องปฏิบัติการเคมีไม่เพียงพอและขาดข้อมูลพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ดิน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับพืชอีกหลายชนิด

3. การวิเคราะห์พืชทางเคมี

การวิเคราะห์พืช หมายถึง การใช้วิธีทางเคมีเพื่อแยกแยะเนื้อเยื่อพืชว่ามีองค์ประกอบอยู่มากหรือน้อยเพียงใด โดยทั่วไปจะบอกความเข้มข้นของธาตุต่อน้ำหนักแห้งของตัวอย่างพืช สาเหตุที่ใช้การวิเคราะห์เป็นวิธีหนึ่งของการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ

1) พืชได้รับธาตุแต่ละธาตุอย่างเพียงพอ หรือความเข้มข้นในเนื้อเยื่อพืชสูงถึงระดับที่เหมาะสมต่อเมื่อดินให้ธาตุอาหารแก่พืชในปริมาณที่พอเหมาะด้วย นั่นคือ ถ้าพืชดูดได้มาก แสดงว่าดินนั้นมีธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์มากด้วย

2) ในขณะที่พืชมีธาตุอาหารในเนื้อเยื่อน้อยกว่าปกติ ยังไม่ขาดรุนแรงพอที่จะแสดงอาการผิดปกติ การวิเคราะห์จะบอกได้

3) ตรวจสอบว่าพืชได้ใช้ปุ๋ยที่ใส่ได้มากหรือน้อย

4. การทดลองโดยใช้พืช

การทดลองโดยใช้พืช มี 2 แบบ คือ

4.1 การทดลองในกระถาง หมายถึง การนำดินจากแปลงที่ต้องการประเมินอุดมสมบูรณ์มาใส่ในกระถางแล้วจัดตำรับปุ๋ยที่จะใส่ในแต่ละกระถางอย่างเป็นแบบแผน แล้วปลูกพืชชนิดเดียวกันทุกกระถาง ดำเนินการทดลองในเรือนกระจก

ข้อดี ดำเนินการสะดวก ประหยัด สามารถวัดได้ผลละเอียดว่าพืชขาดธาตุใดบ้าง และใช้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นว่าควรใส่ปุ๋ยสำหรับที่ขาดนั้นกี่กรัม ต่อกระถางจึงพอเหมาะ

ข้อจำกัด ปริมาณของดินที่ใช้ปลูกพืชกระถางมีน้อย ทำให้รากพืชขดตัวไม่กระจายตามธรรมชาติ จึงเหมาะสมทดลองกับพืชที่มีอายุสั้นและผลการทดลองที่ได้ไม่เพียงพอที่จะแนะนำการใช้ปุ๋ยในไร่นาโดยตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 การทดลองในไร่นา

วัตถุประสงค์ คือ ต้องการทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลการวิเคราะห์ดินกับอัตราปุ๋ยที่ใช้ เพื่อให้ได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอ และได้ผลกำไรจากผลการผลิตพืชมากที่สุด

ข้อดี ทำโดยใช้แผนการทดลองที่ดีข้อมูลที่ได้สามารถใช้แนะนำเรื่องสูตร อัตรา และวิธีการใช้ปุ๋ยสำหรับเกษตรกรอย่างเหมาะสม

ข้อจำกัด เสียค่าใช้จ่ายมาก ใช้เวลาในการทดลองนานและต้องดำเนินการโดยนักวิจัยที่มีประสบการณ์ จึงจะรับข้อสรุปที่ดี

การวิเคราะห์พืช

การวิเคราะห์พืช หมายถึง การหาความเข้มข้นของแร่ธาตุหรือเศษส่วนที่สกัดของแร่ธาตุในตัวอย่างที่นำมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของพืชที่กำหนดเวลา หรือขั้นของการพัฒนาการด้านสัณฐานวิทยา ความเข้มข้นจะแสดงโดยทั่วไปเป็นน้ำหนักแห้ง การพิจารณาการวิเคราะห์และการให้คำแนะนำ

การวิเคราะห์ให้เป็นประโยชน์หลายประการ ได้แก่

1. การวินิจฉัยโดยการขาดแร่ธาตุอาหาร การเป็นพิษ หรือการขาดความสมดุล
2. การตรวจวัดปริมาณของแร่ธาตุอาหารที่พืชดึงขึ้นไปใช้แล้วให้ปุ๋ยทดแทนสร้างความอุดมสมบูรณ์ของดินให้คงสภาพอยู่ต่อไป
3. การคาดการณ์สภาพแร่ธาตุอาหารโดยรวมของภูมิภาคหรือชนิดของดิน
4. แนะแนวทางการให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ
5. พยากรณ์ผลผลิต
6. การคาดการณ์ระดับแร่ธาตุที่มีอยู่ในอาหารสัตว์ พร้อมนี้การพัฒนาการของเครื่องมือ ได้แก่ Atomic absorption spectrophotometers, Spark emission spectrometers และ Inductively coupled plasma (ICP) emission spectrometers ซึ่งจะช่วยให้การวิเคราะห์พืชถูกต้องได้ดียิ่งขึ้นและไม่ยุ่งยาก

หลังจากที่ผ่านการวิเคราะห์พืชจะบอกได้ว่า มีการขาดแร่ธาตุอาหารที่พืชกำลังเจริญเติบโตเป็นอย่างไร ความถูกต้องมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับแร่ธาตุอาหารและขั้นการเจริญเติบโตของพืช ถ้าการขาดแร่ธาตุอาหารบอกได้ในขั้นการเจริญเติบโตระยะแรก และแร่ธาตุอาหารนั้นเป็นแร่ธาตุอาหารที่พืชต้องการน้อย ก็จะง่ายต่อการปรับสภาพให้มีแร่ธาตุอาหารได้อย่างถูกต้อง และเกษตรกรก็อาจจะได้รับผลตอบแทนที่เป็นประโยชน์มากต่อการลงทุน วิธีที่ธรรมดามากที่สุดในการปรับสภาพแร่ธาตุอาหารที่ขาดในการเจริญเติบโตของพืชก็ด้วยการให้อาหารที่ขาดทางใบ สำหรับพืชสวนโดยทั่วไปแล้วมักจะไม่นิยมให้แร่ธาตุอาหารหลักทางใบ นอกเสียจากว่าจะเป็นการให้แร่ธาตุอาหารเพื่อควบคุมการออกดอก หรือการปรับปรุงคุณภาพโดยเฉพาะการปรับปรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของ ผลไม้ ทั้งนี้เนื่องจากว่า การให้แร่ธาตุอาหารหลักทางใบมักจะไม่คุ้มกับการลงทุน แต่การให้แร่ธาตุอาหารที่พืชต้องการน้อยกับพืชสวนนิยมใช้กันอยู่ทั่วไปโดยเฉพาะในไม้ผล

การเก็บตัวอย่างพืช

น่าเชื่อว่าไม่มีรายการเกี่ยวกับเทคนิคการวิเคราะห์พืชรายการอื่น ๆ แต่เพียงรายการเดียว ที่จะมีผลกระทบเป็นอย่างมากต่อการวิเคราะห์ขั้นสุดท้ายได้เท่ากับวิธีการเก็บตัวอย่างพืช เพื่อการวิเคราะห์ การพิจารณาขั้นแรกในการที่จะตัดสินใจว่า ส่วนใดของตัวอย่างพืช ที่ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารพืชที่ได้จากการวิเคราะห์ตัวอย่าง สะท้อนให้เห็นสภาพของแร่ธาตุพืชได้ดีที่สุด โดยเฉพาะการวิเคราะห์นี้มีความสำคัญที่จะต้องใช้ส่วนของพืช ที่จะให้การเปลี่ยนเป็นสภาพที่บอกได้ชัดเจนจากความเข้มข้นนั้นที่จะสะท้อนการขาดแร่ธาตุอาหาร ที่จะแสดงถึงการให้แร่ธาตุอาหารอย่างพอเพียง เมื่อมีการเก็บตัวอย่างข้อพึงระวังคือ ควรจะหลีกเลี่ยงการปนเปื้อน โรคและแมลงเข้าทำลาย หรือถูกเครื่องมือกลทำลายและไม่รวมเอาส่วนเนื้อเยื่อที่แห้งหรือตาย ตัวอย่างพืชควรจะเก็บใส่ในถุงกระดาษมากกว่าถุงพลาสติก

การเตรียมตัวอย่างพืช

หลังเก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อพืชได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการเตรียมตัวอย่างซึ่งอาจจะรวมถึงการล้าง การทำให้แห้ง การบดและการเก็บ ตัวอย่างพืชควรจะขนส่งจากพื้นที่สนามไปยังห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ ให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อหลีกเลี่ยงการหายใจ การคายน้ำที่จะทำให้การสูญเสียน้ำหนักและกิจกรรมน้ำย่อย ทั้งสองกระบวนการนี้จะสร้างความผิดพลาดให้ตามส่วนในการหาแร่ธาตุอาหาร ตัวอย่างพืชที่วางจุดหมายมุ่งไว้เพื่อการวิเคราะห์แร่ธาตุอาหารพืชที่ต้องการน้อยควรจะล้างในน้ำที่ไม่ไปทำให้อะตอมแตกตัวในการล้างฝุ่นที่จับอยู่ซึ่งสะสมมาจากสารกำจัดแมลงหรือการพ่นแร่ธาตุอาหาร ถ้าสิ่งสกปรกไม่สามารถจะล้างออกได้ด้วยน้ำชนิดที่ไม่ทำให้อะตอมแตกตัว สำหรับสารละลายล้างสิ่งสกปรกความเข้มข้น 0.1 – 0.3 % สามารถที่จะใช้ได้ ถ้าตัวอย่างไม่สามารถล้างได้ทันทีก็จะต้องเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะให้การสูญเสียจากการหายใจและเกิดการเน่าให้น้อยที่สุด หลังจากล้างแล้วตัวอย่างสามารถที่จะทำให้แห้งจนมีน้ำหนักคงที่ได้ด้วยการอบในตู้อบอุณหภูมิ 70 – 75 องศาเซลเซียส การทำให้แห้งเป็นเวลายาวนานที่อุณหภูมิสูงเกินในระดับ 80 องศาเซลเซียส สามารถที่จะส่งเสริมให้เกิดการเน่าสลายด้วยอุณหภูมิขึ้นได้ และการสูญเสียมีมากพอใช้ในส่วนประกอบของน้ำมันหอมระเหย วัสดุแห้งสามารถที่จะบดให้มีขนาดที่พอจะจัดการให้ได้ไม่ยาก และผสมกันเพื่อที่จะให้ได้ตัวอย่างที่เป็นเนื้อเดียวกันสำหรับการวิเคราะห์ทางเคมี อย่างไรก็ดี การบดอาจไม่จำเป็นสำหรับตัวอย่างขนาดเล็ก เพราะว่าตัวอย่างทั้งหมดสามารถที่จะบดด้วยมือและชั่งน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์ได้ การบด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรจะทำในเครื่องบดที่เป็นสแตนเลสเพื่อที่จะลดการปนเปื้อนให้มีให้น้อยที่สุด ตัวอย่างพืชที่บดสามารถที่จะเก็บไว้ในภาชนะแก้วหรือพลาสติกภายใต้ความเย็น แห้ง หรือ สภาพในตู้เย็นสำหรับการวิเคราะห์ในอนาคต ตัวอย่างที่เก็บไว้ควรจะทำให้แห้งอีกครั้งหนึ่งด้วยการอบประมาณ 8 – 12 ชั่วโมงก่อนหน้าการชั่งน้ำหนักเพื่อการวิเคราะห์ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ในห้องปฏิบัติการมีอยู่สูง

การวิเคราะห์ทางเคมี

วิธีการย่อยซึ่งมีอยู่ 2 วิธีด้วยกัน เรียกว่าวิธีขี้เถ้าแห้ง และวิธีออกซิเดชั่นเปียก สารทำปฏิกิริยาในการย่อยเบื้องต้นที่ใช้ในวิธีออคซิเดชั่นเปียก คือ

1. กรดไนตริคและกรดกำมะถัน
2. กรดกำมะถันและไฮโดรเจนเปอร์ออคไซด์
3. ส่วนผสมที่มีกรดเปอร์คลอริค

ในบรรดากรดเหล่านี้การย่อยด้วยกรดไนตริค และกรดกำมะถันจะเหมาะสมสำหรับชนิดตัวอย่างค่อนข้างกว้าง ปัญหาอาจจะเกิดขึ้นกับตัวอย่างที่มีแคลเซียมสูง เมื่อตะกอนของแคลเซียมซัลเฟตเป็นสาเหตุการสูญเสีย เนื่องจากการตกตะกอนมากกว่าหนึ่งสาร การย่อยด้วยกรดกำมะถัน และไฮโดรเจนเปอร์ออคไซด์เป็นวิธีเร่งรุดที่มีโอกาสจะสูญเสียแร่ธาตุอาหารบางชนิด ในขณะที่มี คลอไรด์ การย่อยด้วยส่วนผสมของกรดไนตริค บางครั้งก็อาจจะเป็นกรดกำมะถันและกรดเปอร์คลอริค ใช้กันทั่วไปในสารทำปฏิกิริยาการย่อย แม้ว่าจะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังอย่างมาก โดยเฉพาะการออกแบบตู้ย่อย แต่ ในปัจจุบันการปฏิบัติทั่วไปจะใช้การย่อยเป็นชุดช่องในการย่อยออคซิเดชั่นเปียก ดังนั่นอุณหภูมิสามารถที่จะหมุนเวียนได้ทำให้หลีกเลี่ยงการสูญเสียจากการเดือดอย่างเร็วและอุณหภูมิสูงเกินไป

ในวิธีการเพิ่มออกซิเจนในขี้เถ้าแห้ง ข้อพึงระวังควรจะคำนึงถึงภาชนะที่ใช้และอุณหภูมิ สารซิลิกา (ควอทซ์) ถือว่าเป็นหนึ่งในวัสดุที่ดีที่สุดสำหรับภาชนะที่จะใช้เผาตัวอย่างพืชให้เป็นขี้เถ้า แม้ว่าภาชนะที่เป็นแก้วชั้นดีทนไฟ ภาชนะกระเบื้องที่ทนกรดจะเป็นภาชนะใช้ได้ดีเท่ากัน ที่นิยมใช้กันเกือบทุกแห่งก็ตาม อุณหภูมิที่เผาตัวอย่างพืชให้เป็นเถ้าไม่ควรจะเกิน500 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการสูญเสียจากการระเหยของแร่ธาตุอาหารเกือบทุกชนิด

นอกเหนือจากวิธีการเพิ่มออกซิเจนที่เหมาะสม ข้อควรป้องกันอื่นบางประการเป็นความจำเป็นที่จะให้ได้ความถูกต้องได้เป็นผลสำเร็จและกระชับในการวิเคราะห์ทางเคมีของพืช ข้อควรป้องกันเหล่านี้จะรวมการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสารทำปฏิกิริยาด้วย การรวมสารทำปฏิกิริยาในการทดสอบใช้วิธีการที่เหมาะสมที่จะขจัดปัญหา ที่อาจจะทำให้ไม่ถูกต้องรวมทั้งการทำเครื่องหมายวัสดุในแต่ละชุดของตัวอย่าง ที่จะกระทำการวิเคราะห์แร่ธาตุอาหารพืชตลอดจนการใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐานที่เชื่อถือได้ในการตรวจสอบอย่างสม่ำเสมอ สารละลายที่ใช้ในการทำเส้นโค้งมาตรฐานในการวัดเทียบจะต้องเปลี่ยนสารละลายนั้นในทุก ๆ ช่วงเวลาที่กำหนดและตัวอย่างจะต้องแลกเปลี่ยนกับห้องปฏิบัติการอื่นให้ถือปฏิบัติเป็นพื้นฐานประจำ เพื่อการสอบทวนความถูกต้องของวิธีการวิเคราะห์

ปัจจัยกระทบต่อความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหาร

ความแตกต่างในการดูดซับแร่ธาตุอาหารและ การใช้ประโยชน์ระหว่างพืชเพาะปลูกและพันธุ์ ภายในพืชเพาะปลูกได้จัดจำแนกแจกแจงไว้เป็นอย่างดีแล้ว ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารและการดึงดูดด้วยลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันเป็นเกณฑ์ที่สำคัญที่สุด ที่ใช้ในช่วงเวลาไม่นานปีมานี้สำหรับการพิสูจน์ความแตกต่างทางพันธุกรรมที่มีอยู่ของแร่ธาตุอาหารพืช ค่าการดึงดูดแร่ธาตุอาหารจะเปลี่ยนไปเป็นสัดส่วนประสิทธิภาพการใช้แร่ธาตุอาหารและสัดส่วนนี้คือ หนึ่งในมาตรการการวัดที่ดีที่สุดสำหรับการเปรียบเทียบชนิดที่มีความแตกต่างกัน หรือพันธุ์ในแง่ของการใช้ประโยชน์ด้านแร่ธาตุอาหาร สัดส่วนประสิทธิภาพแร่ธาตุอาหารเป็นมิลลิกรัมของสารแห้งที่ผลิตต่อมิลลิกรัมของแร่ธาตุอาหารที่ดูดซับโดยพืช หรือที่มีอยู่ในส่วนของพืชประสิทธิภาพเช่นนั้นควรจะเปรียบเทียบภายใต้สภาวะความเครียด และการให้แร่ธาตุอาหารอย่างพอเพียงแก่ชนิดพืชที่ได้พิสูจน์แล้ว หรือความแตกต่างพันธุ์ในการใช้ประโยชน์ด้านแร่ธาตุอาหารภายใต้สภาพการที่ได้ผลเกือบดีที่สุดและสภาพการที่ได้ผลดีที่สุด

อายุพืช

การเจริญเติบโต และการพัฒนาการของพืชทำความแตกต่างกันในความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารในส่วนของพืช ปกติแล้ว เมื่อพืชมีอายุมากขึ้น ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารจะแสดงต่อหน่วยน้ำหนักแห้งในระดับที่ลดลง ปรากฏการณ์นี้ทำให้มีความเห็นว่าเป็นผลกระทบของการเจือจาง

ปฏิกิริยาร่วมกันในแร่ธาตุอาหาร

ปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างแร่ธาตุอาหารในพืชเพาะปลูกจะเกิดขึ้น เมื่อการให้แร่ธาตุอาหารหนึ่งจะมีผลกระทบต่อการดูดซับและการใช้ประโยชน์ของแร่ธาตุอาหารอื่น ชนิดของปฏิกิริยาร่วมกันนี้ถือว่าเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นที่เป็นปกติที่สุดในความเข้มข้นที่มากเกิน ในตัวกลางการเจริญเติบโต ปฏิกิริยาร่วมกันสามารถที่จะเกิดขึ้นได้ที่พื้นผิวรากหรือภายในพืช ตามที่ ได้ชี้ให้เห็นว่าปฏิกิริยาร่วมกันระหว่างแร่ธาตุอาหารสามารถที่จะจำแนกได้เป็น 2 ประเภทด้วยกัน ในประเภทแรกเป็นปฏิกิริยาร่วมกันซึ่งเกิดขึ้นระหว่างไอออนเพราะว่าไอออนสามารถที่จะสร้างสาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวเกาะทางเคมีขึ้นได้ ปฏิกิริยาร่วมกันในประเด็นนี้เนื่องมาจากการสร้างตะกอนหรือสารที่สลับซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ประเภทของปฏิกิริยาร่วมกันนี้เกิดขึ้นในพื้นที่การให้ปูนของดินกรดลดลงเป็นความเข้มข้นของเกือบทุกแร่ธาตุอาหารพืชยกเว้นโมลิบดินั่ม แต่การลดลงนี้ผันแปรไปจากแร่ธาตุอาหารชนิดหนึ่งไปยังแร่ธาตุอาหารอีกชนิดหนึ่ง ตัวอย่างเช่น Cu เป็นแร่ธาตุอาหารที่สลับซับซ้อนรุนแรงมากกว่า Zn ด้วยสารอินทรีย์ที่ละลาย และผลกระทบของความเป็นกรดด่างในดินเพิ่มขึ้นอย่างชัดในการดึงดูด Zn มากกว่าในการดึงดูด Cu โดยพืชประเภทของการทำปฏิกิริยาร่วมกันนี้เป็นปรากฏการณ์ธรรมดาระหว่าง Ca^{2+} ,Mg^{2+},K^{+} และ Na^{+}

ในพืชเพาะปลูก ปฏิกิริยาร่วมกันในแร่ธาตุอาหารโดยทั่วแล้วจะวัดได้ในรูปของการตอบสนองต่อการเจริญเติบโต เมื่อการเจริญเติบโตของพืชนำเข้าไปพิจารณา ปฏิกิริยาร่วมกันอาจจะเป็นในทางบวก หรือทางลบ เมื่อแร่ธาตุอาหารในส่วนที่รวมกันเป็นผลในการตอบสนองต่อการเจริญเติบโตนั้น คือมากเกินกว่าผลรวมของผลกระทบในแต่ละแร่ธาตุอาหารปฏิกิริยาร่วมกันนั้นจะเป็นบวกแต่เมื่อผลกระทบรวมกันแล้วน้อยลงปฏิกิริยาร่วมกันนั้นก็จะเป็นลบ ในกรณีแรกแร่ธาตุอาหารจะเป็นประเภทผลกระทบรวมที่เพิ่มขึ้น ส่วนในกรณีหลังจะเป็นประเภทผลกระทบรวมที่ลดลง สำหรับปฏิกิริยาที่เพิ่มขึ้นนี้ชี้ให้เห็นถึงการขาดปฏิกิริยาร่วมกัน

สภาพสิ่งแวดล้อม

ปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่นการให้ความชื้น อุณหภูมิและความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารที่กระทบต่อแสงในพืช นับตั้งแต่การผันแปรของฟ้าอากาศจากปีต่อปีในเขตที่มีสภาพภูมิอากาศเกษตรที่ให้ไว้ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารก็จะผันแปรไปในพืชเพาะปลูกจากปีต่อปี การผันแปรนี้มีนัยสำคัญมากกว่าในพืชรากตื้นล้มลุก เนื่องจากมีการผันแปรเกินกว่าความชื้นที่จะส่งให้ (Bates, 1971) ความชื้นในดินแสดงบทบาทที่สำคัญในการเคลื่อนย้ายแร่ธาตุอาหารไปยังรากและด้วยเหตุนี้จึงทำให้มีการดูดซับและมีความเข้มข้นในพืช ทำงานกับ Stylosanthes humilis ในประเทศออสเตรเลีย พบว่าความเข้มข้นของ P ในยอดจะลดลง 0.02% ไปเป็น 0.08% ด้วยความเครียดของน้ำระหว่างการเจริญเติบโตของกิ่งก้านระยะแรกและจาก 0.22% ไปเป็น 0.15% ระหว่างการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านระยะหลัง

เมื่ออุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าที่ให้ผลดีสุด การเจริญเติบโตของพืชจะลดลง ด้วยเหตุนี้จึงเป็นผลให้ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารในสารแห้งมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น (Bouma, 1983) ในพืชตระกูลถั่วใต้ดินเจริญเติบโตที่อุณหภูมิสามระดับ (15 องศาเซลเซียส ในเวลากลางวัน/ 10 องศาเซลเซียส ในเวลากลางคืน, 21 องศาเซลเซียส/ 16 องศาเซลเซียส และ 27 องศาเซลเซียส/ 22 องศาเซลเซียส) และที่ฟอสฟอรัสสองระดับ การตอบสนองในการเจริญเติบโตต่อการเพิ่มระดับ P จะน้อยที่สุดที่อุณหภูมิต่ำที่สุด ความเข้มข้นของ P ในทุกส่วนของพืชจะสูงสุดที่อุณหภูมิต่ำที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และลดลงด้วยอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้น (Bouma and Dowling, 1969) จึงมีความเป็นไปได้ในการที่จำกัดการลดอุณหภูมิลงซึ่งจะไม่เป็นสาเหตุที่ทำให้ความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารเพิ่มขึ้นอีก หรืออาจถึงกับเป็นสาเหตุของการลดความเข้มข้นลง (Bouma, 1983) แสงมีอิทธิพลต่อความเข้มข้นของแร่ธาตุอาหารในลักษณะอาการเช่นเดียวกัน

อาการที่เห็นได้ด้วยสายตา

ส่วนการพิสูจน์ความผิดปกติของแร่ธาตุอาหารในพืชเพาะปลูก ผ่านอาการที่เห็นได้ด้วยสายตา คือเทคนิคการวินิจฉัยที่ถูกที่สุด อย่างไรก็ตาม ประสบการณ์อันยิ่งใหญ่ที่จำเป็นในส่วนหนึ่งของการสังเกตการณ์ เพื่อพิสูจน์ความผิดปกติของแร่ธาตุอาหารผ่านอาการที่เห็นได้ด้วยสายตา อาการที่เห็นได้ในบางครั้งก็จะสับสนกับอาการของโรคแมลง และความเครียดจากความแห้งแล้ง ขั้นแรกในการพิสูจน์อาการผิดปกติของแร่ธาตุอาหารด้วยอาการที่เห็นได้คือ การสังเกตการณ์ของการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช การเจริญเติบโตสามารถที่จะชะงักงันด้วยการขาดแร่ธาตุอาหาร หรือความเป็นพิษของแร่ธาตุทุกชนิด แต่ไนโตรเจนและฟอสฟอรัสเป็นแร่ธาตุอาหารที่สำคัญสองชนิด การขาดแร่ธาตุอาหารเหล่านี้จะนำไปสู่การลดการเจริญเติบโต ขั้นที่สอง คือการบันทึกว่าส่วนใดของพืชมีผลกระทบ ไม่ว่าอาการของใบจะปรากฏบนใบล่างหรือ ใบแก่ หรือบนก้านดอกและจุดที่กำลังเจริญเติบโตของพืชขึ้นอยู่กับแร่ธาตุอาหารหลังจากการพิสูจน์ของพืช ขั้นที่สาม คือการรับรองอาการธรรมชาติของพืช ไม่ว่าจะเป็นใบด่างเนื้อเยื่อที่ตายและรูปร่างที่ผิดปกติ

ถ้าอาการปรากฏขึ้นบนใบล่าง อาการที่เกิดขึ้นนั้น เป็นไปได้ว่าจะขาดแร่ธาตุอาหารชนิดที่เคลื่อนย้ายอัน ได้แก่ N, P, K, Mg และ Zn แร่ธาตุอาหารชนิดที่เคลื่อนย้ายคือ แร่ธาตุอาหารซึ่งสามารถจะขนย้ายกลับไปมาภายในพืชได้ ด้วยการเคลื่อนย้ายจากฐานเดิมที่สะสม (ใบแก่) ไปยังส่วนที่ขาดปรากฏขึ้น ด้วยเหตุนี้การขาดแคลนจะปรากฏขึ้นครั้งแรกบนใบแก่ ในส่วนล่างของพืช เมื่อการขาดแคลนแร่ธาตุอาหารชนิดที่ไม่เคลื่อนย้ายเกิดขึ้น แร่ธาตุอาหารนั้นก็จะไม่ขนย้ายไปยังบริเวณที่กำลังเติบโตของพืช แต่จะยังคงอยู่ในใบแก่ซึ่งเป็นฐานเดิม ที่สะสมอาการขาดแร่ธาตุอาหารเพราะฉะนั้นประการแรกจะปรากฏบนด้านหน้าของใบอ่อนของพืช และแร่ธาตุอาหารที่ไม่เคลื่อนย้ายได้แก่ Ca, Fe, S, B, Mn, และ Mo

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างดิน

สุ่มเก็บตัวอย่างดินในพื้นที่ปลูกมังคุดบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ใน 1 สวนเก็บ 8 ต้น แต่ละต้นเก็บ 4 จุดรอบทรงพุ่มที่ชั้นความลึก 3 ระดับ คือ 0 – 20 เซนติเมตร, 20 – 40เซนติเมตร และ 40 – 60 เซนติเมตร จากนั้นเก็บตัวอย่างดินใส่ถุงพลาสติก นำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2.การเก็บตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งในร่ม เมื่อแห้งนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 mm.

3.การวิเคราะห์ดินทางเคมี

3.1 การวิเคราะห์ดินทางกายภาพ

3.1.1. การวิเคราะห์การแจกกระจายของอนุภาคดิน (particle – size distribution)

3.1.2. จำแนกประเภทเนื้อดิน (soil textural class) โดยใช้ตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA texture class) (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

3.2 การวิเคราะห์ดินทางเคมี

3.2.1. ค่าปฏิกิริยาดิน วัดโดยเครื่องวัด pH (pH meter) โดยใช้น้ำ อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำเท่ากับ 1: 1

3.2.2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุโดย ใช้วิธี wet oxidation (Walkley and Black)

3.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยสกัดด้วยน้ำยาในดินBray II แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง spectrophotometer

3.2.4. ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดด้วยสารละลาย1N แอมโมเนียมอะซิเตท ที่เป็นกลาง (pH 7.0) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer HITACHI Z – 8200

3.2.5. ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) โดยการชะล้าง (leaching) ดิน ด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตท ที่เป็นกลาง (pH 7.0) และแทนที่ประจุแอมโมเนียมตัวสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10ในสภาพกรดกลั่นหาประจุแอมโมเนียม แล้วหาค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินโดย คำนวณจากผลรวม ของค่าความเป็นด่างที่แลกเปลี่ยนได้กับค่าความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.6. ปริมาณเกลือที่ละลายได้วัดโดยเครื่อง EC (EC meter) โดยใช้อัตราส่วนของดินต่อน้ำ เท่ากับ 1:5

การวิเคราะห์ใบมังคุด

ได้ทำการเก็บตัวอย่างใบมังคุดจากสวนมังคุด ต.พลับพลา อ.เมือง จ.จันทบุรี จำนวน 8ต้น ซึ่งเป็นสวนที่มีความอุดมสมบูรณ์

ขั้นตอนการเก็บใบมังคุด

1. เก็บใบมังคุดในช่วงระยะเวลา 5 เดือน (ตุลาคม – กุมภาพันธ์) ทำการเก็บทุกเดือน โดยเก็บตัวอย่างใบที่ 1 (ใบอ่อน)และใบที่ 2 (ใบแก่) เก็บตัวอย่างใบที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ในทิศเหนือ ใต้ ตะวันออก และตะวันตก จำนวน 8 ต้น
2. บรรจุลงในถุงพลาสติกที่มีการระบุข้อมูลชัดเจน
3. นำมาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาดอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชม. ในตู้อบที่มีระบบหมุนเวียนอากาศ
4. หลังจากนั้นนำไปบดด้วยเครื่องบดที่มีช่องบดแบบโลหะไร้สนิม
5. นำไปย่อยสลายและวิเคราะห์ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn

วิธีการวิเคราะห์

1. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Kjeldahl method
2. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) ใช้วิเคราะห์แบบ HNO_3- $HClO_4$digestion methodโดยใช้ Conc . HNO_3 : Conc . $HClO_4$ (5 : 1) แล้วทำให้เกิดสีด้วยน้ำยา molybdate – vanadate solution
3. Aliquot ที่ได้จากวิธี HNO_3-$HClO_4$ digestion method สามารถนำมาวิเคราะห์ K, Ca, Mg Fe, Mn, Cu, Zn ได้ โดยทำการวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer แต่การวัด Ca และMg ต้องใส่ Strontium 2.5% โดยใช้25%final volume

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการย่อยสลาย

1. Kjeldahl method

ชั่งตัวอย่างพืชประมาณ 200 mg เติม salt mixture ปริมาณใกล้เคียงกับน้ำหนักพืชที่ใช้ เติมกรด H_2SO_4 เข้มข้น 4 ml หลังจากนั้นนำไปย่อยสลายบนเตาด้วยความร้อนที่อุณหภูมิเริ่มต้น 100 องศาเซลเซียส เพิ่มอุณหภูมิจนถึง 380 องศาเซลเซียส เมื่อได้สารละลายใสต่อไปอีก 1 ชม.แล้วยกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็น

2. HNO_3-$HClO_4$digestion method

ชั่งพืชประมาณ 500 mg เติม mixed acid 6 ml (pre – digest ไว้อย่างน้อย 2 ชม.) หลังจากนั้น digest ด้วยอุณหภูมิเริ่มต้น 140 องศาเซลเซียส จนควันสีน้ำตาลจางหายไป ให้เพิ่มอุณหภูมิเป็น 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที แล้วเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 210 องศาเซลเซียส digest ต่อไปจนกระทั่งสารละลายใส (ระวังอย่า ให้สารละลายแห้ง และหยุดการ digest เมื่อเกิดควันสีขาว) ยกลงตั่งทิ้งไว้ให้เย็น เติม HCl 3N จำนวน 5 ml นำไปตั้งบนเตาต่อจนสารละลายใสยกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็นอีกครั้ง ทำการปรับปริมาตรเป็น 50 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ดิน

1. ค่าวิเคราะห์ทางกายภาพของดิน

จากการวิเคราะห์พบว่า เนื้อดินส่วนใหญ่นั้นเป็นดินทราย(SAND) มีเพียงบางส่วนในชั้นความลึก 40-60 เซนติเมตร ที่มีเนื้อดินเป็นดินทรายร่วน (LOAMY SAND) แต่ถือว่าน้อยมาก

ตารางที่ 1 แสดงค่าวิเคราะห์ทางกายภาพของดิน

ต้นที่	ชั้นความลึก	particle Size Distribution			Texture
		%SAND	%SILT	%CLAY	(USDA SYSTEM)
1	0 - 20 cm	91.51	5.63	2.86	SAND
	20 - 40 cm	91.47	5.66	2.87	SAND
	40 - 60 cm	91.3	5.83	2.87	SAND
2	0 - 20 cm	96.18	1.14	2.68	SAND
	20 - 40 cm	96.19	0.96	2.85	SAND
	40 - 60 cm	91.34	5.81	2.86	SAND
3	0 - 20 cm	96.16	0.97	2.87	SAND
	20 - 40 cm	91.14	6.17	2.69	SAND
	40 - 60 cm	91.16	5.81	3.03	SAND
4	0 - 20 cm	95.83	1.31	2.86	SAND
	20 - 40 cm	91.14	5.82	3.04	SAND
	40 - 60 cm	96	0.96	3.04	SAND
5	0 - 20 cm	91.15	5.99	2.86	SAND
	20 - 40 cm	95.8	1.14	3.06	SAND
	40 - 60 cm	90.97	6	3.04	SAND

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ต้นที่	ชั้นความลึก	particle Size Distribution			Texture
		%SAND	%SILT	%CLAY	(USDA SYSTEM)
6	0 - 20 cm	95.82	1.14	3.04	SAND
	20 - 40 cm	90.99	5.98	3.03	SAND
	40 - 60 cm	90.98	1.14	7.88	SAND
7	0 - 20 cm	95.83	1.14	3.03	SAND
	20 - 40 cm	90.79	6.17	3.04	SAND
	40 - 60 cm	85.88	6.19	7.92	LOAMY SAND
8	0 - 20 cm	95.63	1.32	3.05	SAND
	20 - 40 cm	95.63	1.32	3.05	SAND
	40 - 60 cm	85.49	1.5	13.01	LOAMY SAND

2. ค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดิน

2.1 ค่าปฏิกิริยาดิน (pH)

จากการวิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาพบว่า ค่า pH มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 4.28–4.40 จัดได้ว่าดินมีสภาพเป็นดินกรดจัด

2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (OM)

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 1.77 % ในชั้นระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 1.19 % ส่วนที่ระดับชั้นความลึก 40–60 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำที่สุด คือ 0.85 % จากค่าที่วิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นว่าในทุกระดับความลึกมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ อยู่ในระดับต่ำ

2.3 ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

จากการวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าในชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทุกระดับชั้นความลึก คือ 25.04 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร และ 40–60 เซนติเมตร มีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย คือ 20.49 และ 23.15 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าต่ำมาก ถือว่าไม่เป็นดินเค็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

40040

2.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available P)

ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสที่ชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่าทุก ๆ ชั้น โดยมีค่าเฉลี่ย 176.05 ppm และระดับชั้นความลึกที่มีค่ารองลงมาคือที่ระดับชั้นความลึก 20–40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 87.04 ppm ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 40–60 เซนติเมตร มีปริมาณความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสต่ำที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย 46.03 ppm เมื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์แล้วพบว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในเกณฑ์สูงมาก

2.5 โพแทสเซียม (K)

ความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียมที่ชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทุกระดับชั้นความลึก คือ 31.17 ppm ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร และ 40–60 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ คือ 21.84 และ 27.97 ppm ตามลำดับ โดยในทุกระดับชั้น มีปริมาณ โพแทสเซียม อยู่ในระดับต่ำมาก

2.6 แคลเซียม (Ca)

ปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่ระดับชั้นความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าทุกระดับชั้นความลึก 62.62 ppm ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร และ 40–60 เซนติเมตร มีปริมาณแคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ คือ 37.74 และ 62.50 ppm ตามลำดับ

2.7 แมกนีเซียม (Mg)

ปริมาณแมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ที่ชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่าทุก ๆ ชั้น โดยมีค่าเฉลี่ย 10.97 ppm และระดับชั้นความลึกที่มีค่ารองลงมาคือที่ระดับชั้นความลึก 20-40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 5.7 ppm ส่วนชั้นที่ระดับความลึก 40–60 เซนติเมตร มีปริมาณแมกนีเซียมทีแลกเปลี่ยนได้ต่ำที่สุดคือ มีค่าเฉลี่ย 5.31 ppm

2.8 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC)

ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุที่ชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่าทุก ๆ ชั้น โดยมีค่าเฉลี่ย 7.04 meq/ 100 g.soil และที่ระดับชั้นความลึกที่มีค่ารองลงมาคือ ที่ระดับชั้นความลึก 20–40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 5.05 meq/ 100 g.soil ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 40–60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 4.18 meq/ 100 g.soil และจากการประเมินความอุดมสมบูรณ์พบว่า ความจุในการและเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในเกณฑ์ต่ำปานกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.9 เหล็ก (Fe)

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณเหล็กในดินที่ระดับชั้นความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 202.94 ppm ส่วนชั้นที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือที่ระดับชั้นความลึก 20 – 40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 89.55 ppmและที่ชั้นระดับความลึก 40–60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 63.35 ppm

2.10 แมงกานีส (Mn)

ปริมาณของแมงกานีสในชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดกว่าทุกระดับชั้นโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.95 ppm ส่วนที่ชั้นระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร และ 40–60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10 และ 3.39 ppm ตามลำดับ

2.11 ทองแดง (Cu)

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณทองแดงในดินที่ระดับชั้นความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ 2.77 ppm ส่วนชั้นที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมาคือที่ระดับความลึก 20–40 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.94 ppm และที่ระดับชั้นความลึก 40–60 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ 0.69 ppm

2.12. สังกะสี (Zn)

ปริมาณของสังกะสีในชั้นระดับความลึก 0–20 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.19 ppm ส่วนที่ระดับชั้นความลึก 20–40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ย 0.87 ppm และที่ระดับชั้นความลึก 40–60 เซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 ppm ซึ่งเป็นชั้นที่มีปริมาณสังกะสีมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงผลค่าเฉลี่ย,ค่าต่ำสุด (Min), ค่าสูงสุด (Max) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของดินสวนมังคุด

ชั้นความลึก		pH	EC	OM(%)	P(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	CEC(meq/ดิน100g	Fe(ppm)	Mn(ppm)	Cu(ppm)	Zn
0 - 20 cm	Average	4.28	25.04	1.77	176.05	31.17	62.62	10.97	7.04	202.94	4.95	2.77	1.19
	SD	0.09	3.95	0.3	30.18	7.67	23.53	1.41	6.66	47.77	1.64	0.89	0.52
	Min	4.16	21.35	1.31	133.91	18.07	30.62	9.49	0.13	98.16	2.17	1.36	0.63
	Max	4.39	32.1	2.12	209.05	45.62	90.49	13.88	21.9	263.02	7.58	4.44	2.14
20 - 40 cm	Average	4.33	20.49	1.19	87.04	21.84	37.74	5.7	5.05	89.55	3.1	0.94	0.87
	SD	0.09	3.14	0.09	41.41	3.13	13.07	0.91	2.16	17.13	1.86	0.49	0.35
	Min	4.2	15.9	1.1	28.67	16.28	15.78	3.99	1.66	70.65	0.96	0.4	0.48
	Max	4.44	26.1	1.4	157.3	25.05	58.43	6.79	7.9	121.07	6.57	1.76	1.43
40 - 60 cm	Average	4.4	23.15	0.85	46.3	27.97	62.5	5.31	4.18	63.35	3.39	0.69	2.63
	SD	0.11	2.68	0.11	23.9	12.17	30.56	1.18	1.66	16.08	2.24	0.44	1.06
	Min	4.24	19.4	0.61	8.3	10.18	12.08	4.19	2.38	41.1	0.53	0.22	1.32
	Max	4.54	27.8	0.98	71.79	45.65	106.48	7.8	7.47	81.85	7.08	1.64	4.53

ผลการวิเคราะห์พืช

1.อิทธิพลของตำแหน่งทิศ

อิทธิพลของตำแหน่งทิศที่มีต่อปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุด ได้แสดงไว้ใน รูปที่ 13-21 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1. **ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบมังคุด (ภาพที่ 13)**

ปริมาณไนโตรเจนในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติในทุก ๆ ทิศที่ทำ การศึกษา โดยในใบที่ 1 มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในช่วงประมาณ 1.37–1.46 % ส่วนในใบที่ 2 มีปริมาณไนโตรเจนอยู่ในช่วงประมาณ 1.15–1.38 % พบว่าปริมาณไนโตรเจนในใบที่ 1 มีมากกว่าในใบที่ 2

1.2. **ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบมังคุด (ภาพที่ 14)**

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 008–0.14 % ส่วนใบที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสอยู่ในช่วงประมาณ 0.04–0.24 % ซึ่งปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 1 มีค่ามากกว่าใบที่ 2 เล็กน้อยและจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ทิศไม่มีผลต่อความเข้มข้นของฟอสฟอรัสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในใบที่ 1 และใบที่ 2

1.3. **ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 15)**

จากการวิเคราะห์ที่ได้พบว่า ปริมาณเหล็กในใบตำแหน่งที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.89–1.40 % ซึ่งมีค่ามากกว่าในใบที่ 2 ที่มีค่าอยู่ในช่วง 0.28–0.54 % ในทุก ๆ ทิศที่ทำการศึกษา และปริมาณเหล็กในแต่ละทิศทั้งในใบที่ 1 และใบที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.4. **ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 16)**

ปริมาณแคลเซียมในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.61–0.90 % ส่วนปริมาณแคลเซียมในใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 1.07–1.62 % พบว่าปริมาณแคลเซียมในใบที่ 2 มีค่ามากกว่าในใบที่ 1 ในทุก ๆ ทิศและทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 ปริมาณแคลเซียมในทุก ๆ ทิศมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.5. **ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 17)**

ปริมาณแมกนีเซียมในใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.15 – 0.19 % และในใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.18 – 0.21 % ซึ่งจากการวิเคราะห์ ผลทางสถิติพบว่า ทิศไม่มีผลต่อความเข้มข้นของแมกนีเซียมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในใบที่ 1 และ ใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6. **ความเข้มข้นของเหล็กในใบมังคุด (ภาพที่ 18)**

ปริมาณเหล็กในใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าค่อนข้างใกล้เคียงกัน โดยในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 24.88–61.57 ppm ส่วนใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 16.77–72.58 ppm ซึ่งปริมาณเหล็กทั้งในใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าของปริมาณเหล็กที่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุก ๆ ทิศที่ทำการศึกษา

1.7. **ความเข้มข้นของแมงกานีสในใบมังคุด (ภาพที่ 19)**

ปริมาณแมงกานีสในใบที่ 1 มีค่าต่ำกว่าในใบที่ 2 ในทุก ๆ ทิศที่ทำการศึกษา โดยปริมาณแมงกานีสในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 103.88–520.74 ppm ส่วนใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 221.98–1084.40 ppm และปริมาณแมงกานีสในใบที่ 1 และใบที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกทิศ

1.8. **ความเข้มข้นของทองแดงในใบมังคุด (ภาพที่ 20)**

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณทองแดงในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 9.30–50.78 ppm ส่วนใบที่ 2 ปริมาณทองแดงมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 14.37–50.04 ppm และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าปริมาณทองแดงในใบที่ 1 และใบที่ 2 ในทุกทิศที่ทำการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.9. **ความเข้มข้นของสังกะสีในใบมังคุด (ภาพที่ 21)**

จากการวิเคราะห์จะพบว่าปริมาณสังกะสีในใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 18.50–34.40 ppm ส่วนใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 17.47–35.47 ppm และพบว่าจากการวิเคราะห์ทางสถิติในใบที่ 1 และใบที่ 2 ในทุก ๆ ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 และภาพที่ 22-30 โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1. ความเข้มข้นของไนโตรเจนในใบมังคุด (ภาพที่ 22)

ปริมาณไนโตรเจนในใบที่ 1 การเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าต่ำสุดอยู่ที่ระดับ 1.40 % หลังจากนั้นปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม 2543 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ระดับ 1.52 % และ 1.56 % ตามลำดับต่อมาในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์มีค่าต่ำกว่าในเดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม ส่วนปริมาณไนโตรเจนในใบที่ 2 มีค่าต่ำกว่าปริมาณไนโตรเจนในใบที่ 1 และมีแน้วโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงเช่นเดียวกันกับใบที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2. **ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในใบมังคุด (ภาพที่ 23)**

ปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 1 ในการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าสูงที่สุด อยู่ที่ระดับ 0.11 % หลังจากนั้นปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าลดลง จนกระทั่งถึงเดือนพฤศจิกายน 2543 และมีค่าคงที่ต่อมาเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเดือนธันวาคม 2543 หลังจากนั้นปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนมกราคม 2544 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ระดับ 0.09 % และเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ปริมาณฟอสฟอรัสมีค่าต่ำกว่าในเดือนมกราคม อยู่ที่ระดับ 0.08 % ส่วนปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 2 จากการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเหมือนกับใบที่1 โดยใบที่ 1 นั้นมีค่ามากกว่าใบที่ 2

2.3. **ความเข้มข้นของโพแทสเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 24)**

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าปริมาณโพแทสเซียมในใบที่ 1 ในการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคม 2543 และเดือนพฤศจิกายน 2543 มีค่าใกล้เคียงกันซึ่งในทางสถิติแล้วถือว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังจากนั้นปริมาณโพแทสเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นในการเก็บตัวอย่างเดือนธันวาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 1.31 % และจะค่อยๆมีค่าลดลงในการเก็บตัวอย่างเดือนมกราคม 2544 ที่ระดับ 1.02 % จนกระทั่งถึงการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 และจะมีแนวโน้มลดลงไปเรื่อย ๆ ส่วนในใบที่ 2 นั้นปริมาณโพแทสเซียมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งในการเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือนซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.48-0.58 %และยังพบอีกว่าปริมาณโพแทสเซียมในใบที่ 1 มีค่ามากกว่าใบที่ 2 ในทุก ๆ เดือนของการเก็บตัวอย่างใบมังคุด

2.4. **ความเข้มข้นของแคลเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 25)**

ปริมาณแคลเซียมในใบที่ 1 ในการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 จนกระทั่งถึงเดือนกุมภาพันธ์พบว่าปริมาณแคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นต่อไป ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.76-1.53 % และพบว่าค่าวิเคราะห์ทางสถิติในใบที่ 1 มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในใบที่ 2 พบว่าปริมาณแคลเซียมมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2543 จนกระทั่งถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 แต่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งในการเก็บตัวอย่างในทุก ๆ เดือนมีปริมาณแคลเซียมอยู่ในช่วงประมาณ 1.32-1.94 % และยังพบอีกว่าปริมาณแคลเซียมในใบที่ 1 มีค่าต่ำกว่าปริมาณแคลเซียมในใบที่ 2 ในทุก ๆ เดือนของการเก็บตัวอย่าง เพราะเหตุที่ว่าธาตุแคลเซียมเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนที่จึงทำให้มีการสะสมในใบที่ 2 ที่มีอายุมากกว่าในใบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5. ความเข้มข้นของแมกนีเซียมในใบมังคุด (ภาพที่ 26)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณแมกนีเซียมในใบมังคุดทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกันค่อนข้างมาก โดยใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 0.18-0.21 % ส่วนใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ0.16-0.20 % ซึ่งปริมาณแมกนีเซียม ของทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 ในทุก ๆ เดือนของการเก็บตัวอย่างใบมังคุดจะมีค่าใกล้เคียงกัน และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2.6.ความเข้มข้นของเหล็กในใบมังคุด (ภาพที่ 27)

ปริมาณเหล็กในใบที่ 1 ในการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 45.15 ppm หลังจากนั้นปริมาณเหล็กมีค่าลดลงจนกระทั่งถึงเดือนพฤศจิกายน 2543 อยู่ที่ระดับ 25.74 ppm ต่อมาในการเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม 2543 ปริมาณเหล็กมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งมีค่าสูงสุดในการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2544 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 104.64 ppm และปริมาณเหล็กในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีค่าลดลงจากมกราคม 2544 มากซึ่งมีค่าอยู่ที่ระดับ 51.50 ppm ส่วนปริมาณเหล็กในใบที่ 2 ในการเก็บตัวอย่างในแต่ละเดือนนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและลดลงเหมือนกับใบที่ 1 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 47.11-101.70 ppm และยังพบอีกว่าปริมาณเหล็กในใบที่ 2 มีค่ามากกว่าปริมาณเหล็กในใบที่ 1 ในทุกๆเดือนของการเก็บตัวอย่างเนื่องมาจากธาตุเหล็กเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนที่จึงมีการสะสมของปริมาณเหล็กในใบที่ 2 ที่มีอายุมากกว่าใบที่ 1

2.7.ความเข้มข้นของแมงกานีสในใบมังคุด (ภาพที่ 28)

จากการศึกษาพบว่าปริมาณแมงกานีสในใบที่ 1 ที่ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 257.53 ppm หลังจากนั้นในการเก็บตัวอย่างในเดือนพฤศจิกายน 2543 ปริมาณแมงกานีสมีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมอยู่ที่ระดับ 132.32 ppm และมีค่าค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนธันวาคม 2543 ต่อจากนั้นก็มีค่าเพิ่มขึ้นในการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2544 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ระดับ 690.71 ppm และมีค่าลดลงค่อนข้างน้อยในการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ส่วนในใบที่ 2 นั้นการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2544 มีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างเหมือนกับใบที่ 1 และยังพบอีกว่าปริมาณแมงกานีสในใบที่ 2 มีค่ามากกว่าในใบที่ 1 เนื่องมาจากธาตุแมงกานีสเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนที่เช่นเดียวกับธาตุเหล็กทำให้มีการสะสมปริมาณแมงกานีสในใบที่ 2 มากกว่าในใบที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.ความเข้มข้นของทองแดงในใบมังคุด (ภาพที่ 29)

ปริมาณทองแดงในใบที่ 1 ในการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 29.12 ppm หลังจากนั้นมีค่าลดลงจนกระทั่งถึงเดือนพฤศจิกายน 2543 ซึ่งมีค่าอยู่ที่ระดับ 16.65 ppm และมีค่าเพิ่มขึ้นในการเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 34.96 ppm และการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2544 และในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 ปริมาณทองแดงมีค่าลดลงจากการเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม ซึ่งมีค่าอยู่ที่ 11.68 ppm และ 7.20 ppm ตามลำดับ ส่วนปริมาณทองแดงในใบที่ 2 ในการเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 30.57 ppm หลังจากนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในเดือนพฤศจิกายน 2543 มีค่าอยู่ที่ระดับ 48.90 ppm และมีค่าคงที่ต่อไปจนกระทั่งการเก็บตัวอย่างในเดือนธันวาคม 2543 ต่อจากนั้นปริมาณทองแดงที่ทำการเก็บตัวอย่างในเดือนมกราคม 2544 มีค่าลดลงอยู่ที่ระดับ 22.95 ppm และมีค่าลดลงอีกเล็กน้อยในการเก็บตัวอย่างในเดือนกุมภาพันธ์ 2544 และยังพบอีกว่าปริมาณทองแดงในใบที่ 2 มีค่ามากกว่าทั้งในใบที่ 1 และปริมาณทองแดงในใบที่ 1 ในทุกเดือนของการเก็บตัวอย่าง

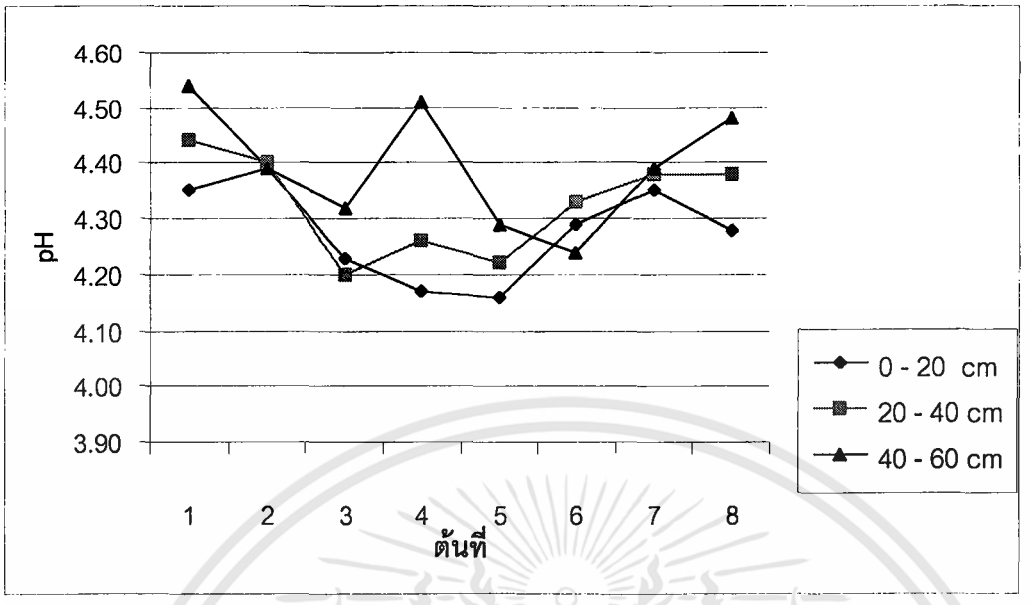
2.9. ความเข้มข้นของสังกะสีในใบมังคุด (ภาพที่ 30)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ปริมาณสังกะสีทั้งในใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จะมีค่าใกล้เคียงกันค่อนข้างมาก โดยในใบที่ 1 จะมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 24.22-32.07 ppm ส่วนในใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 23.33-30.92 ppm ซึ่งปริมาณสังกะสีของทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 ในทุก ๆ เดือน ของการเก็บตัวอย่างจะมีค่าที่ใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

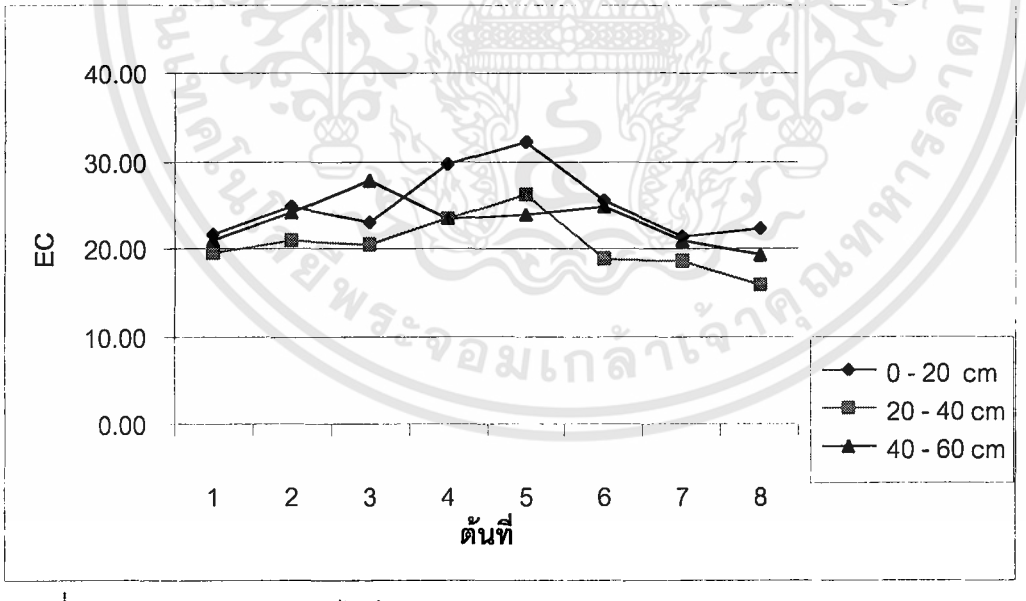
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ของใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 ในแต่ละเดือน

ตำแหน่งใบ / ธาตุ	ใบที่ 1					ใบที่ 2				
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์
%N	1.40a	1.52b	1.56b	1.50ab	1.41a	1.29ab	1.48b	1.42bc	1.45c	1.26a
%P	0.11b	0.08a	0.08a	0.09ab	0.08a	0.09a	0.06a	0.06a	0.06a	0.07a
%K	1.08ab	1.07ab	1.31b	1.02a	0.87a	0.49a	0.50a	0.57a	0.58a	0.42a
%Ca	0.76a	0.90ab	1.04b	1.21c	1.53d	1.34a	1.32a	1.38a	1.51a	1.94b
%Mg	0.18ab	0.18ab	0.21b	0.16a	0.17a	0.19b	0.18ab	0.20b	0.16a	0.17ab
Fe(ppm)	45.15a	25.74a	42.12b	104.64b	51.50a	47.11a	62.44a	55.04a	101.70b	59.33a
Mn(ppm)	257.53a	132.32a	162.09a	690.71b	624.12b	572.75ab	342.94a	330.61a	838.30b	812.90b
Cu(ppm)	29.12ab	16.65ab	34.96b	11.68ab	7.20a	30.57a	48.90a	48.80a	22.95a	22.47a
Zn(ppm)	28.10a	24.22a	32.07a	25.70a	27.56a	27.08a	23.33a	30.92a	22.28a	27.43a

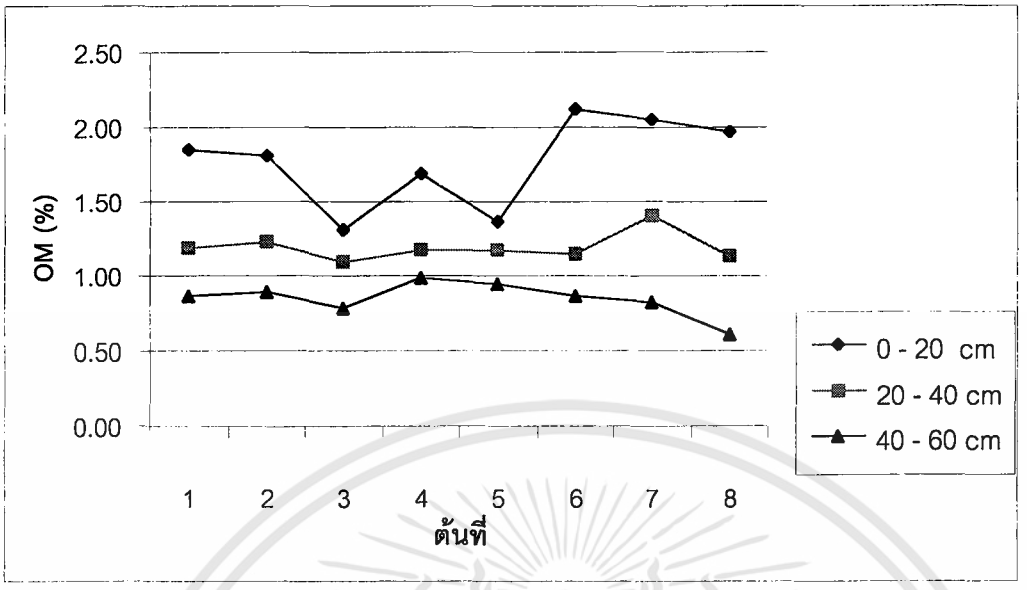


ภาพที่ 1 กราฟแสดงค่าปฏิกิริยาดิน

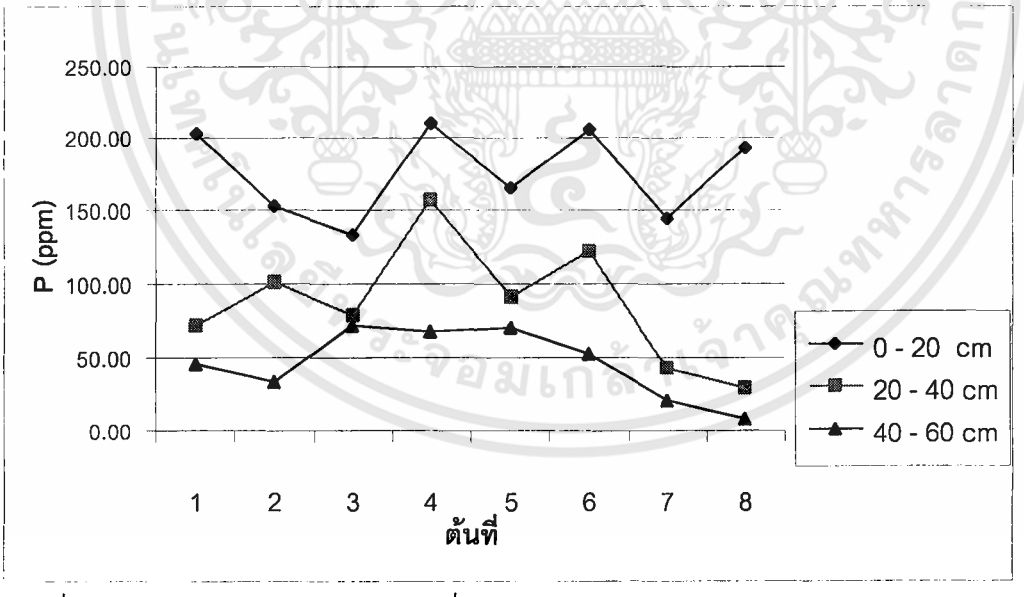


ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

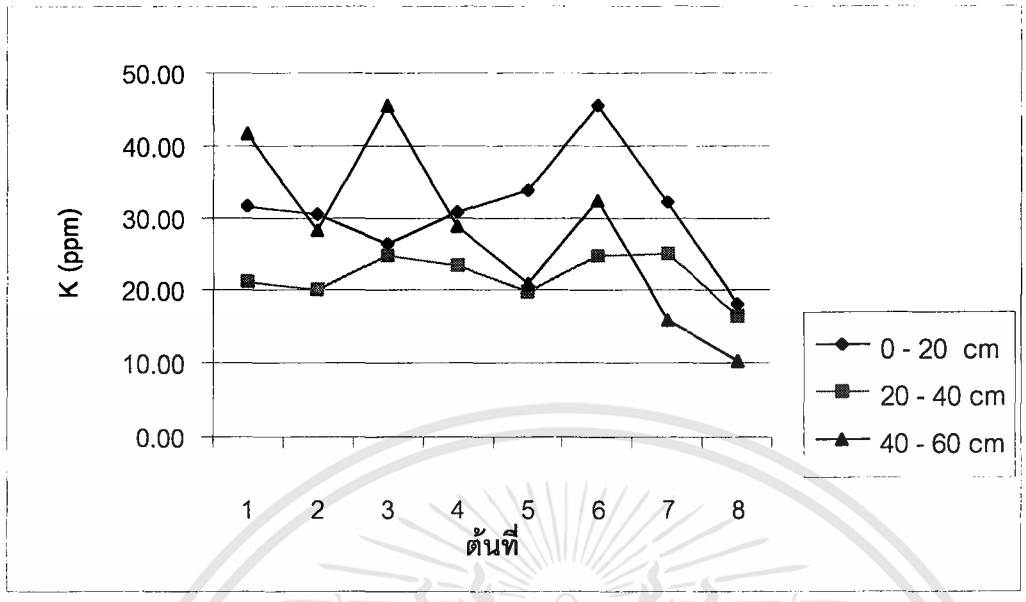


ภาพที่ 3 กราฟแสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

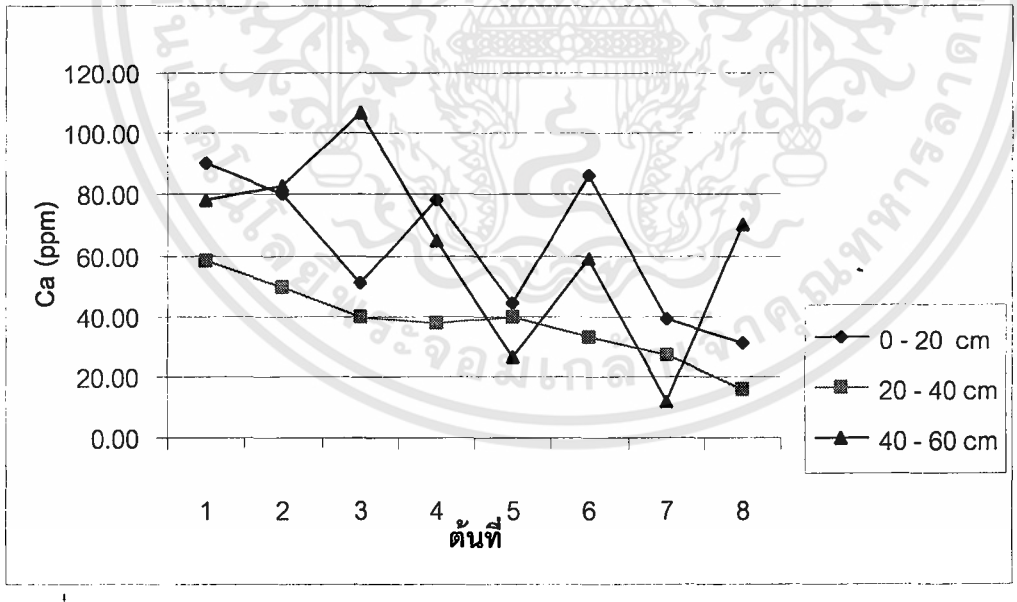


ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

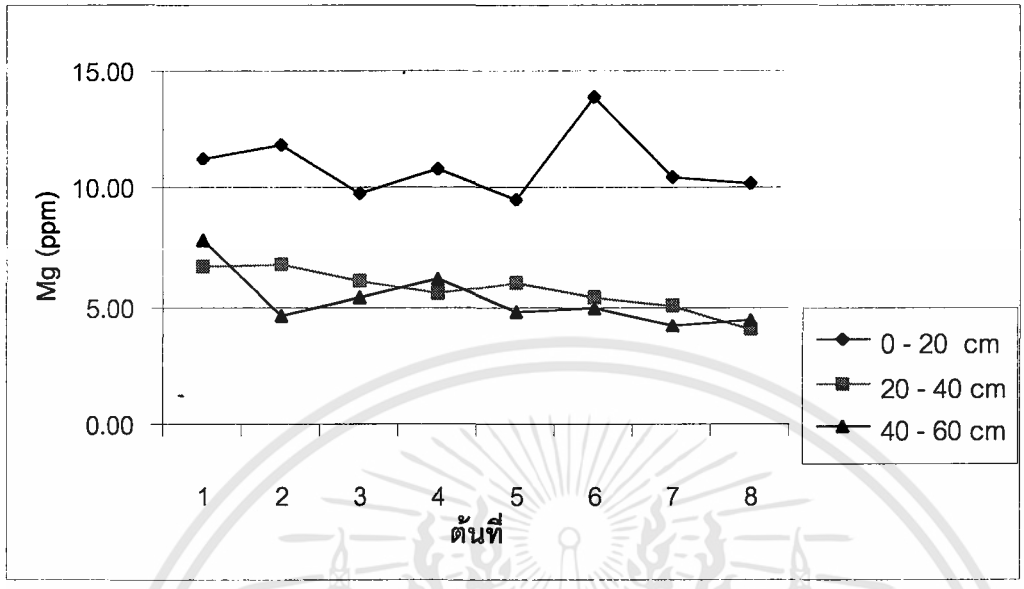


ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

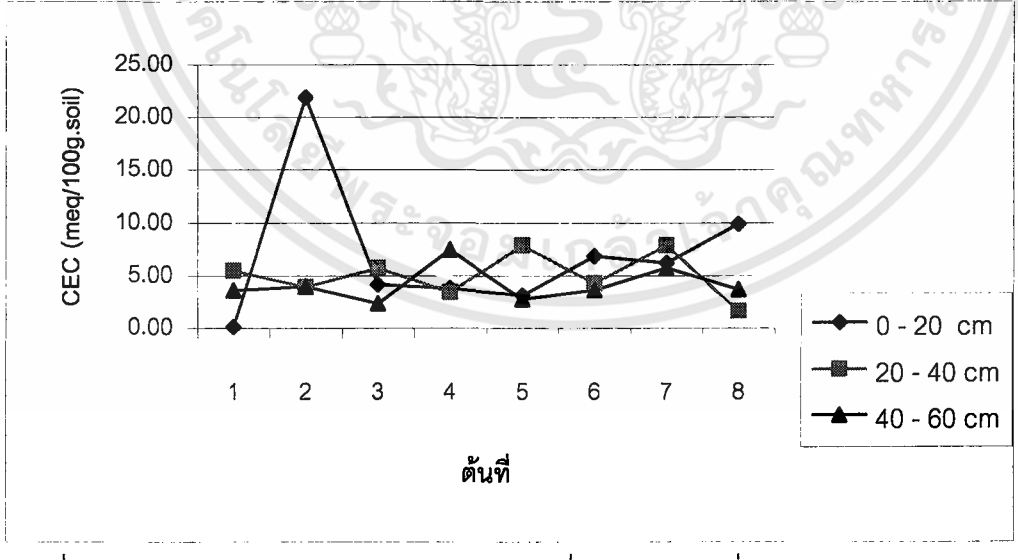


ภาพที่ 6 กราฟแสดง Ca (ppm) ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

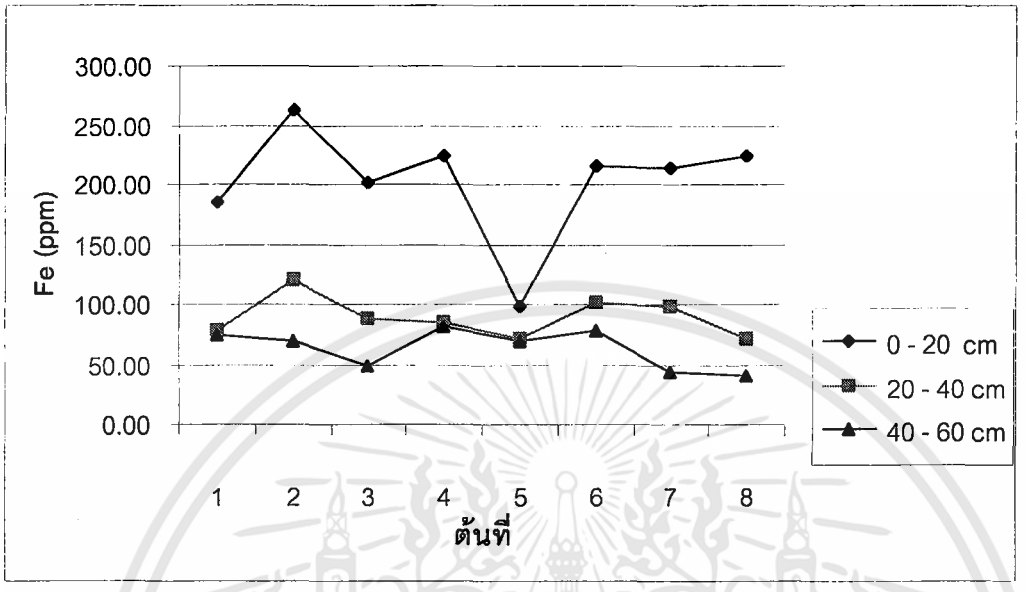


ภาพที่ 7 กราฟแสดง Mg (ppm) ในดิน

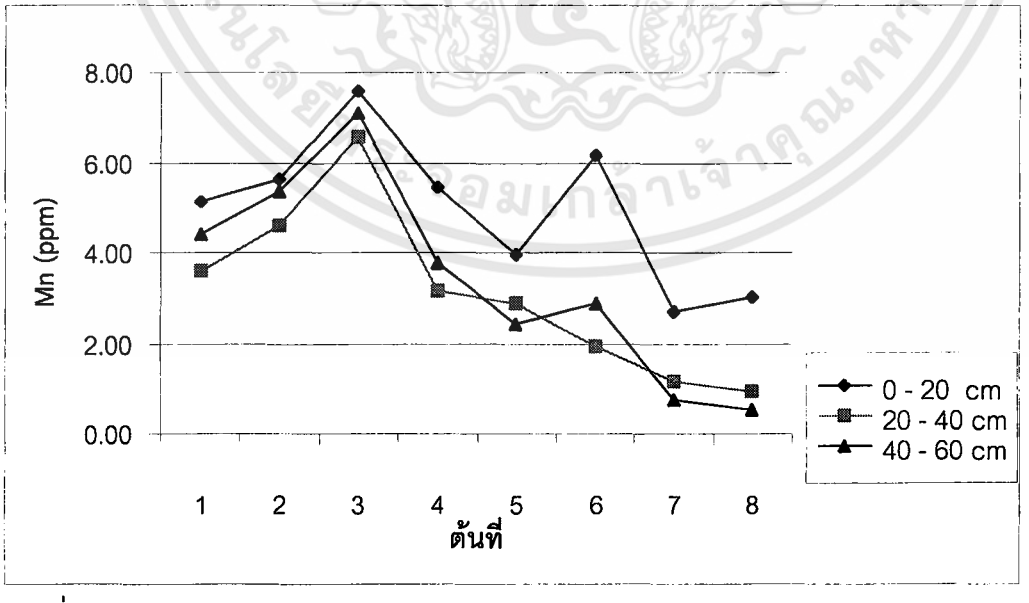


ภาพที่ 8 กราฟแสดงปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นด่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

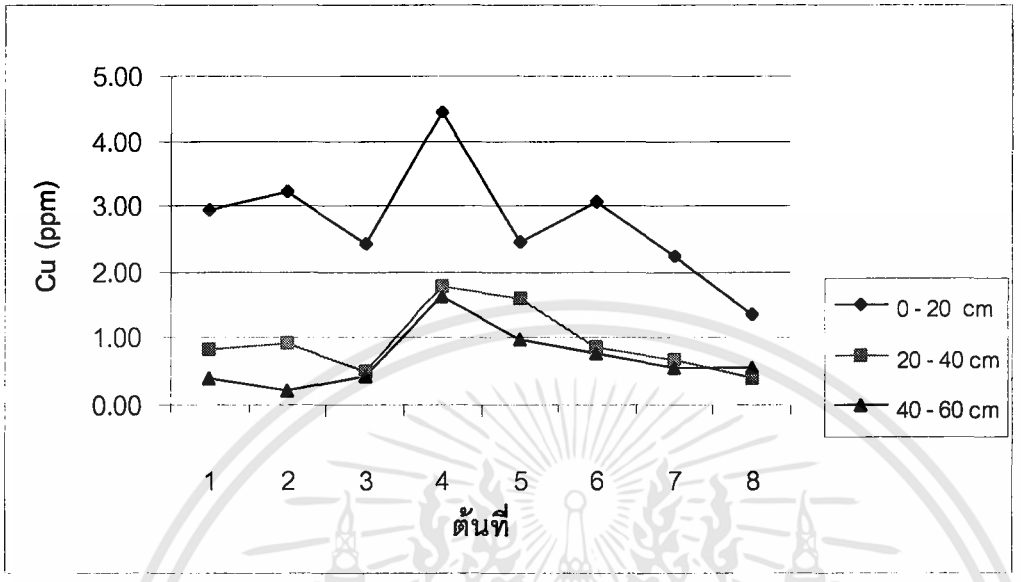


ภาพที่ 9 กราฟแสดง Fe (ppm) ในดิน

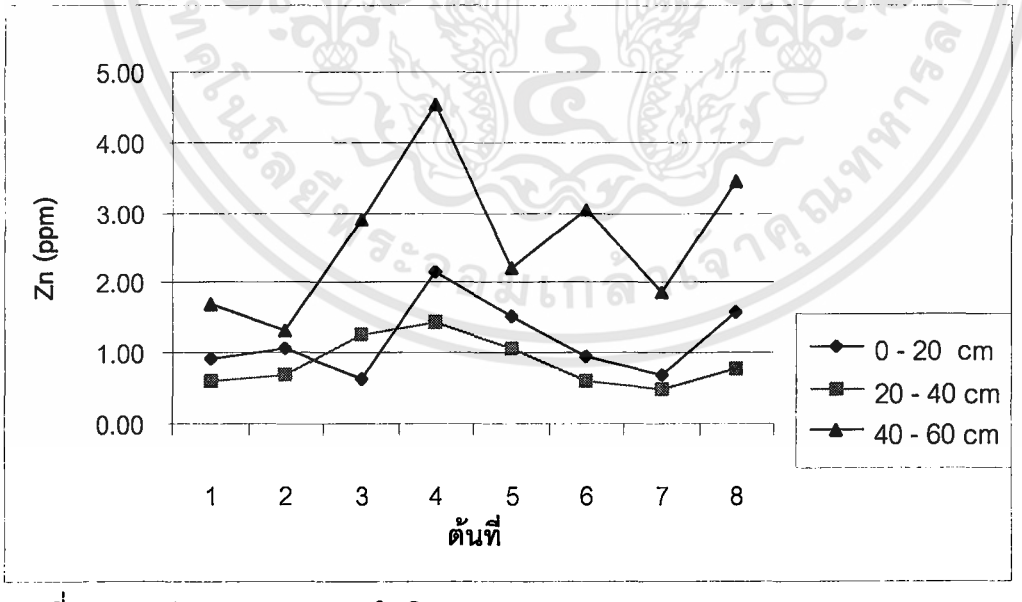


ภาพที่ 10 กราฟแสดง Mn (ppm) ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

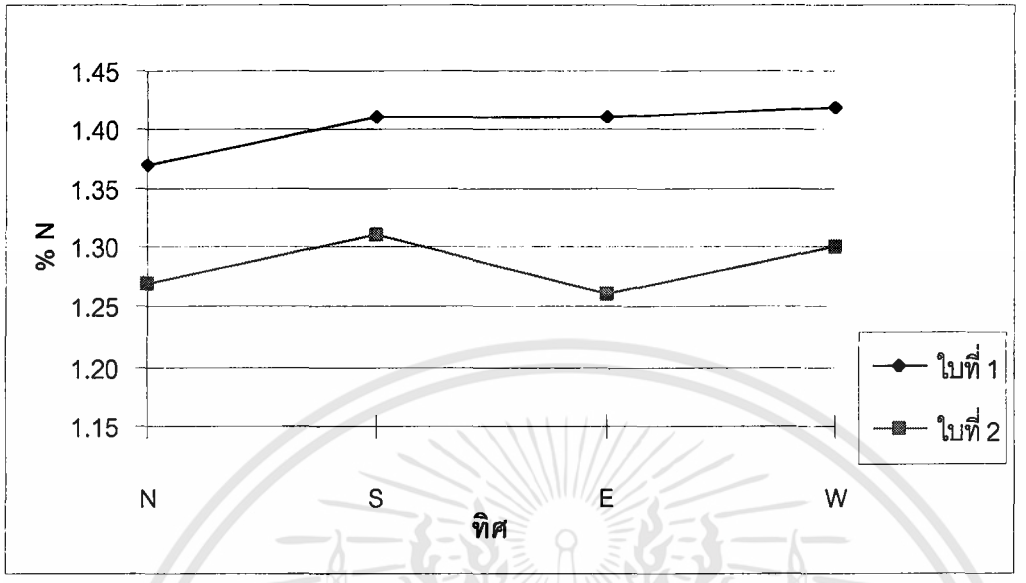


ภาพที่ 11 กราฟแสดง Cu (ppm) ในดิน

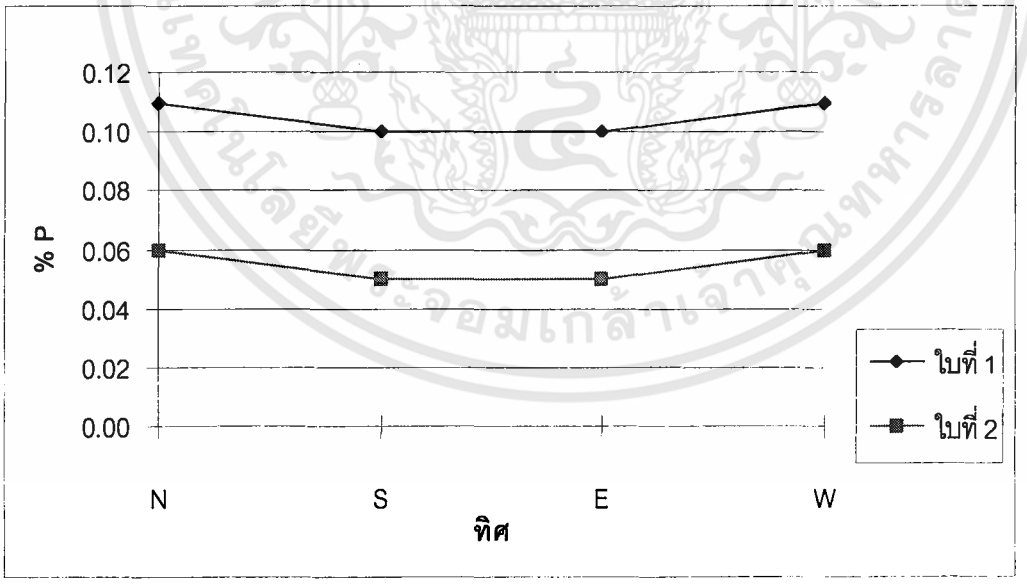


ภาพที่ 12 กราฟแสดง Zn (ppm) ในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

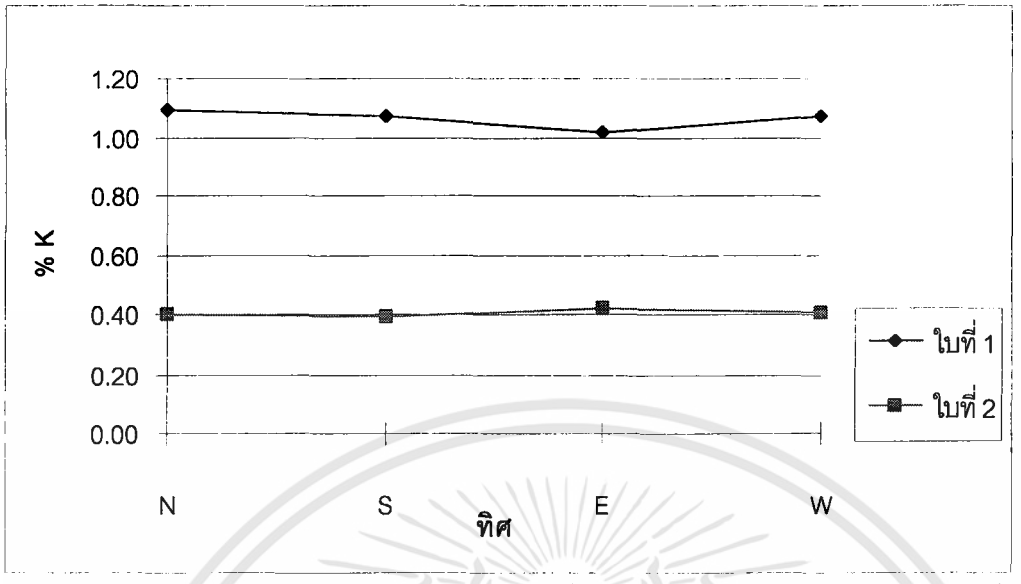


ภาพที่ 13 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ N ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

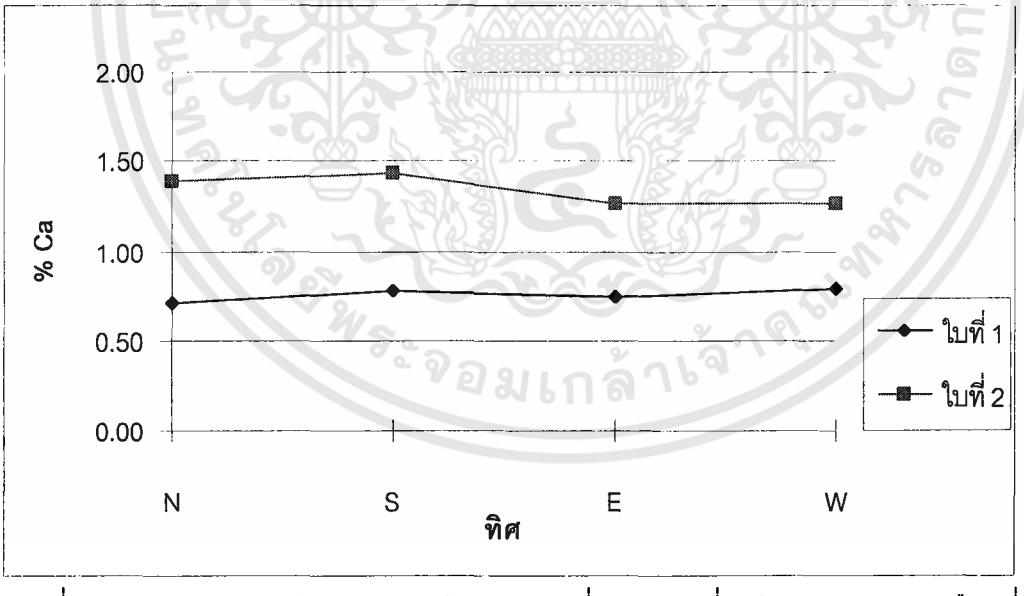


ภาพที่ 14 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ P ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

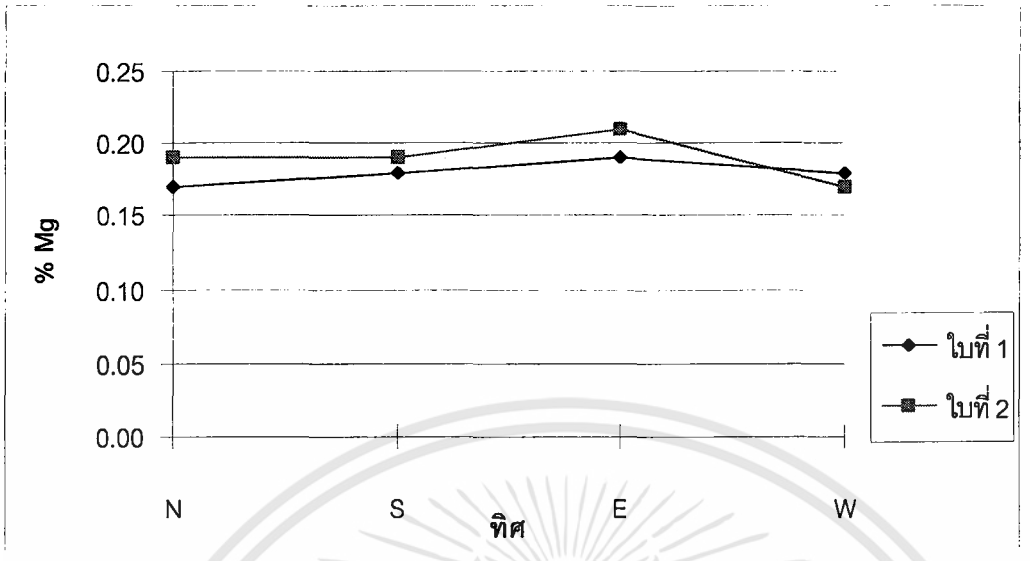


ภาพที่ 15 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ K ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

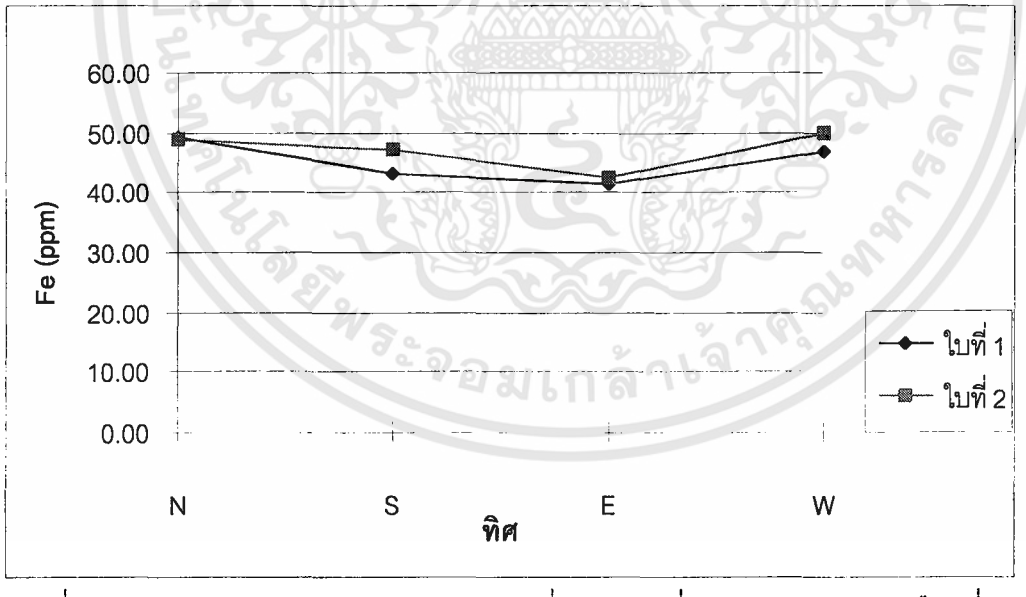


ภาพที่ 16 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Ca ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

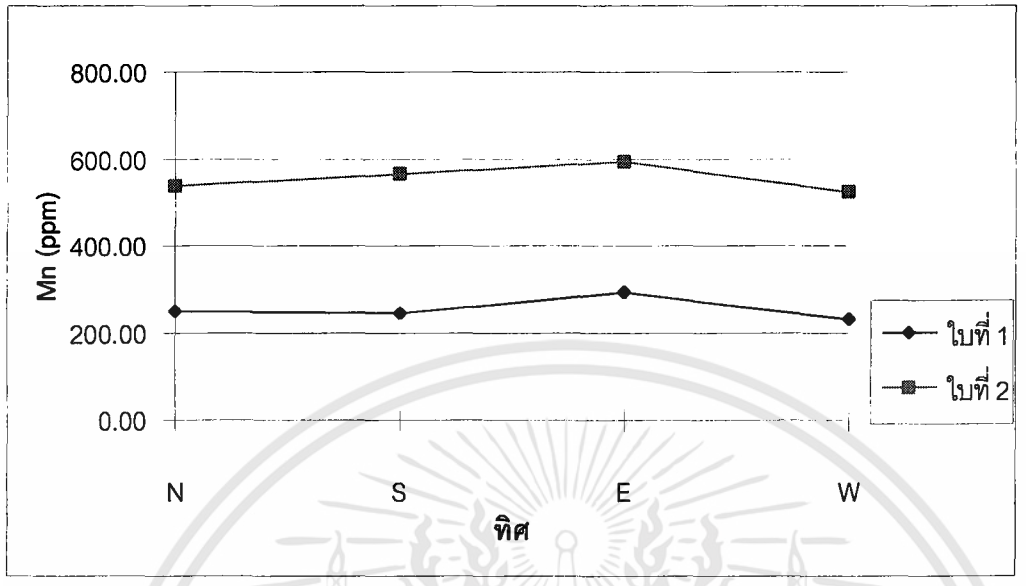


ภาพที่ 17 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Mg ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

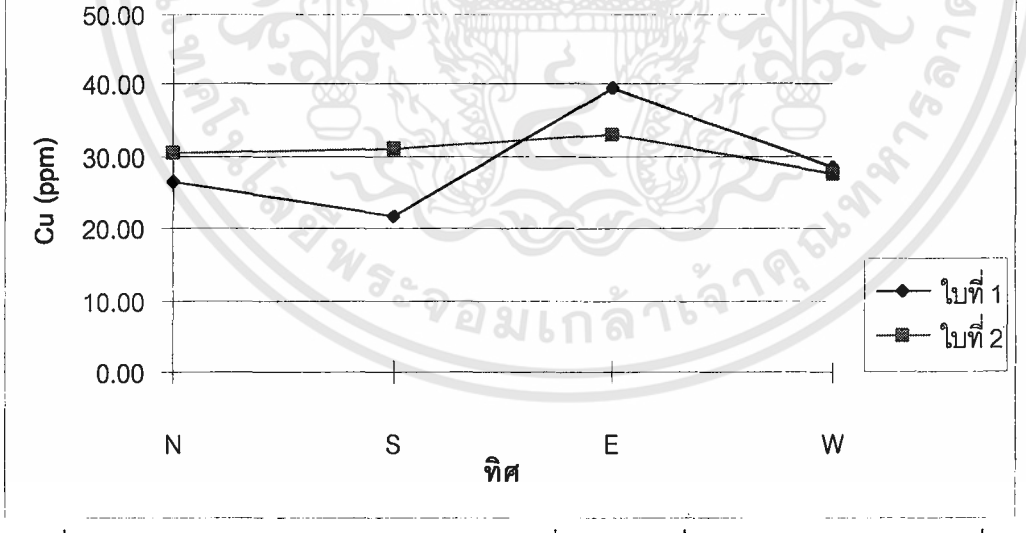


ภาพที่ 18 กราฟแสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

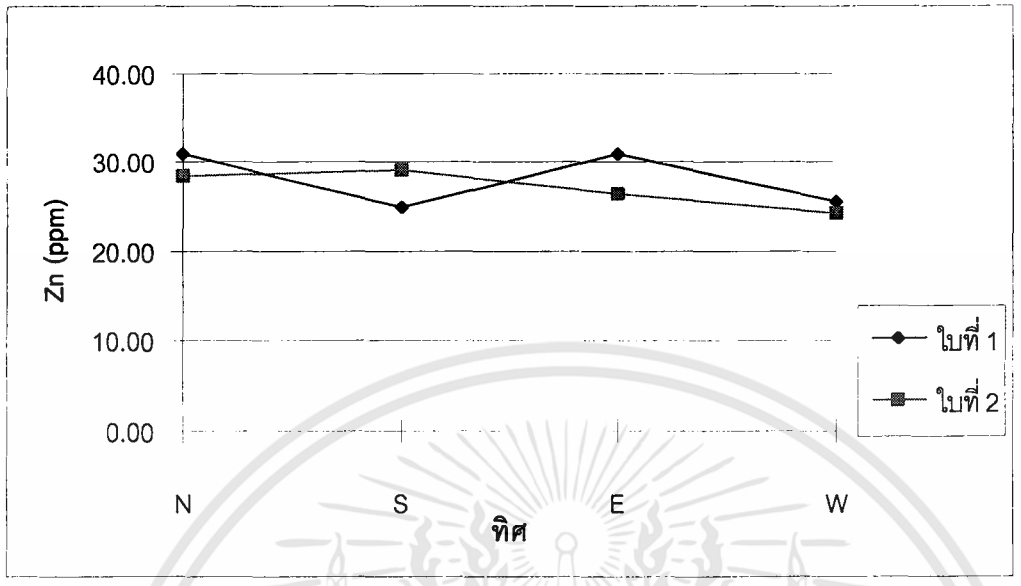


ภาพที่ 19 กราฟแสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

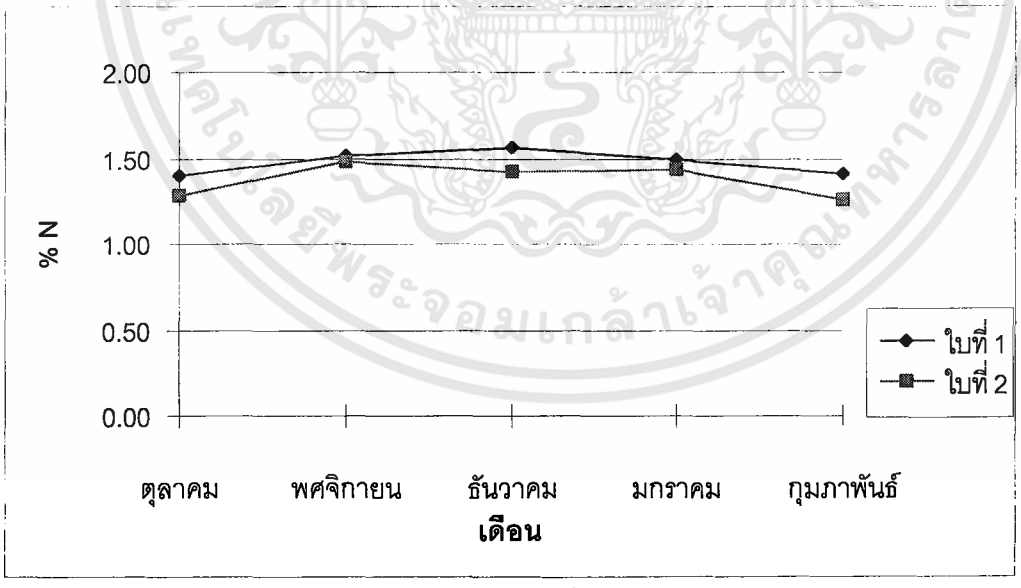


ภาพที่ 20 กราฟแสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

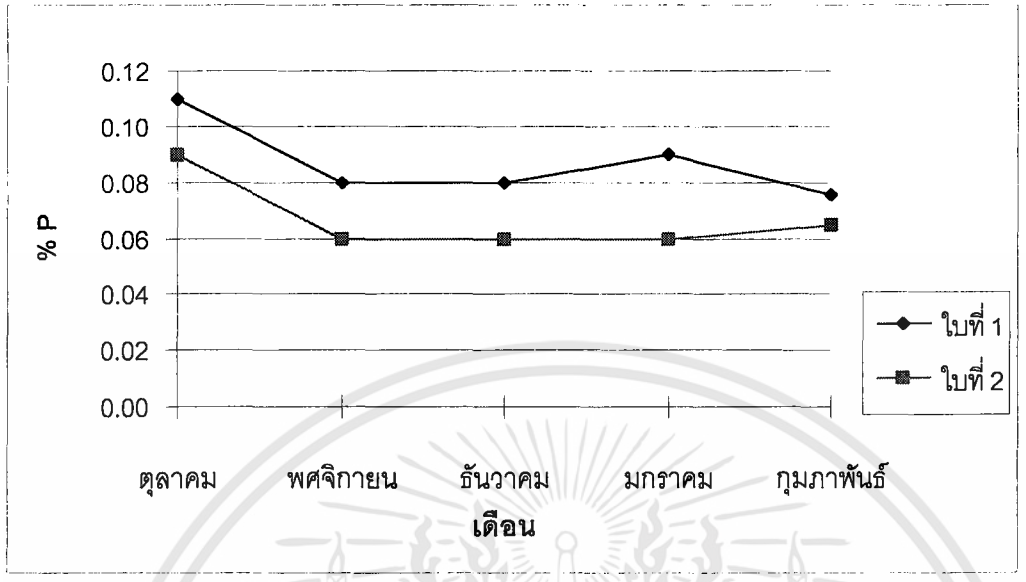


ภาพที่ 21 กราฟแสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

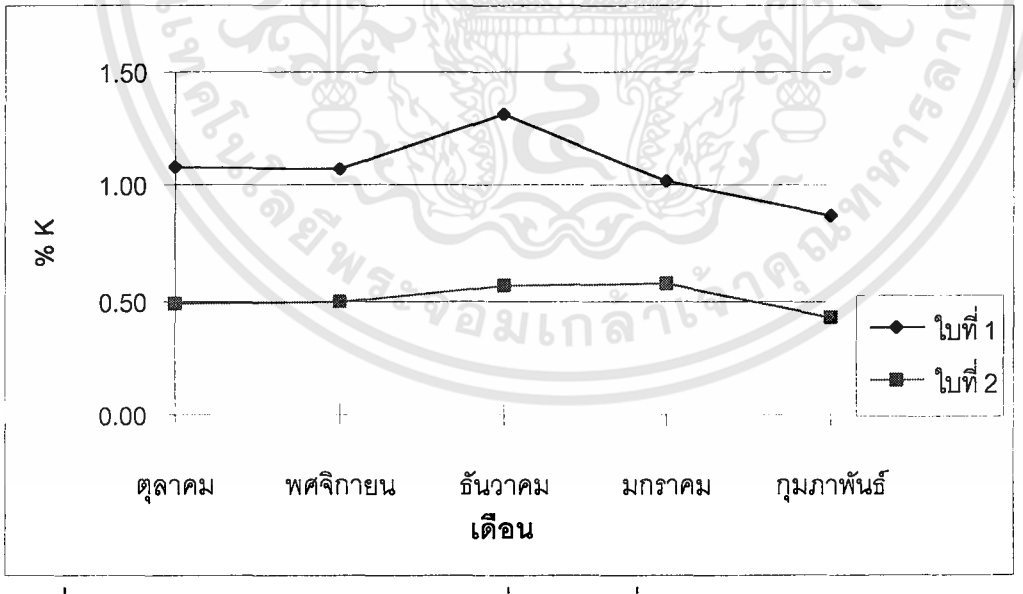


ภาพที่ 22 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ N ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

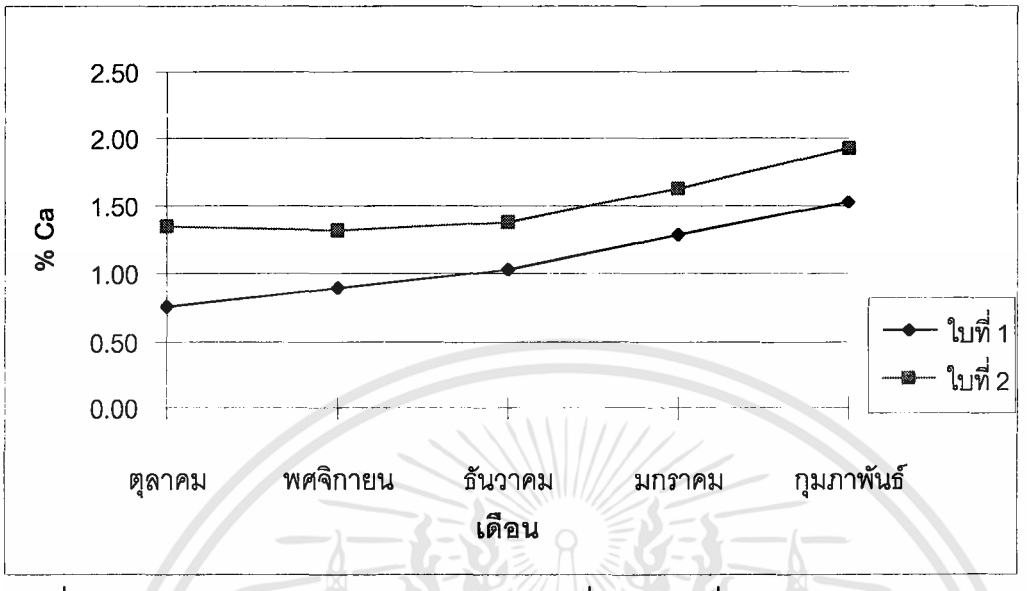


ภาพที่ 23 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ P ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

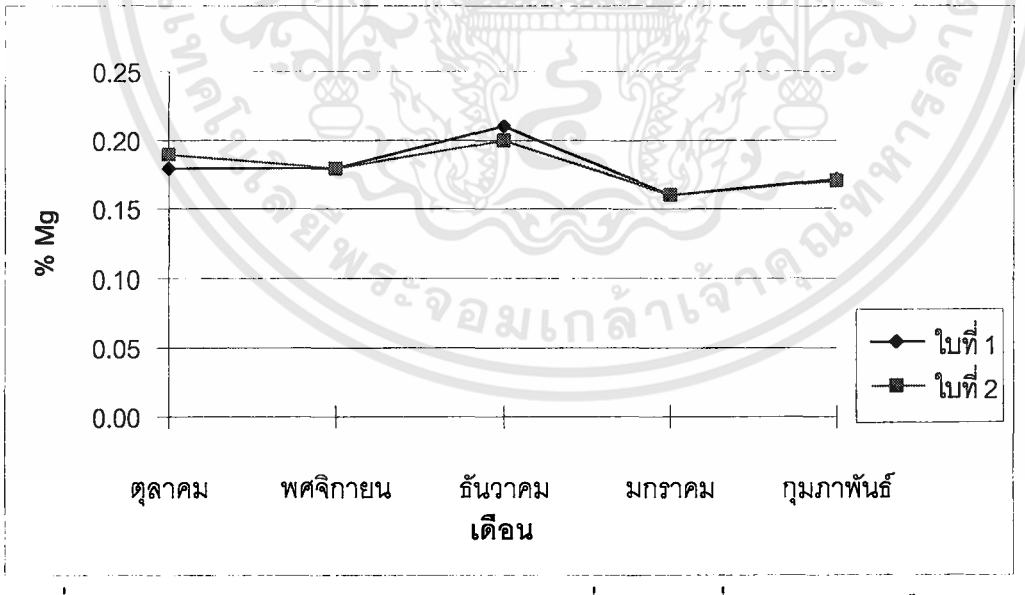


ภาพที่ 24 แสดงเปอร์เซ็นต์ K ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

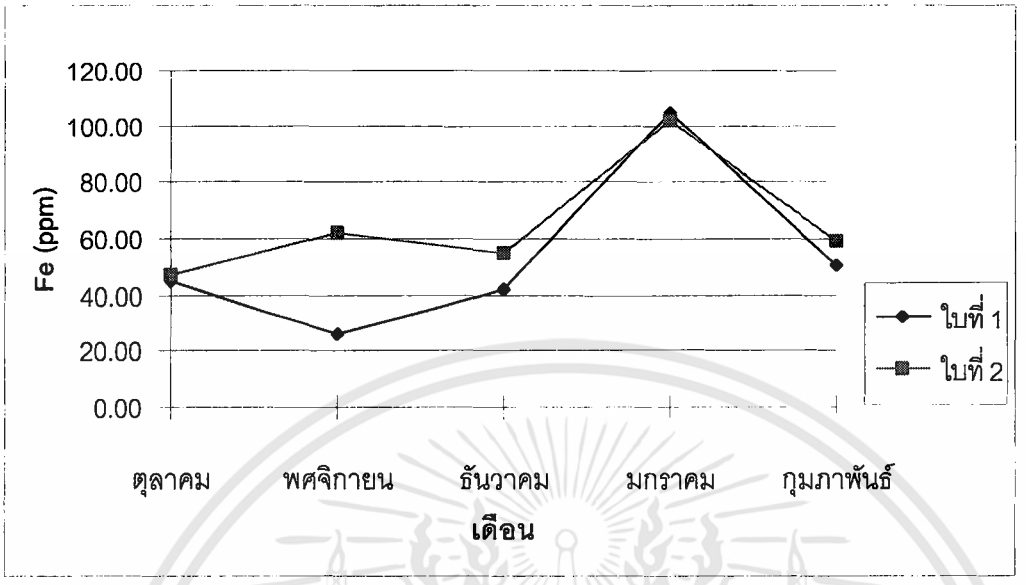


ภาพที่ 25 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Ca ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

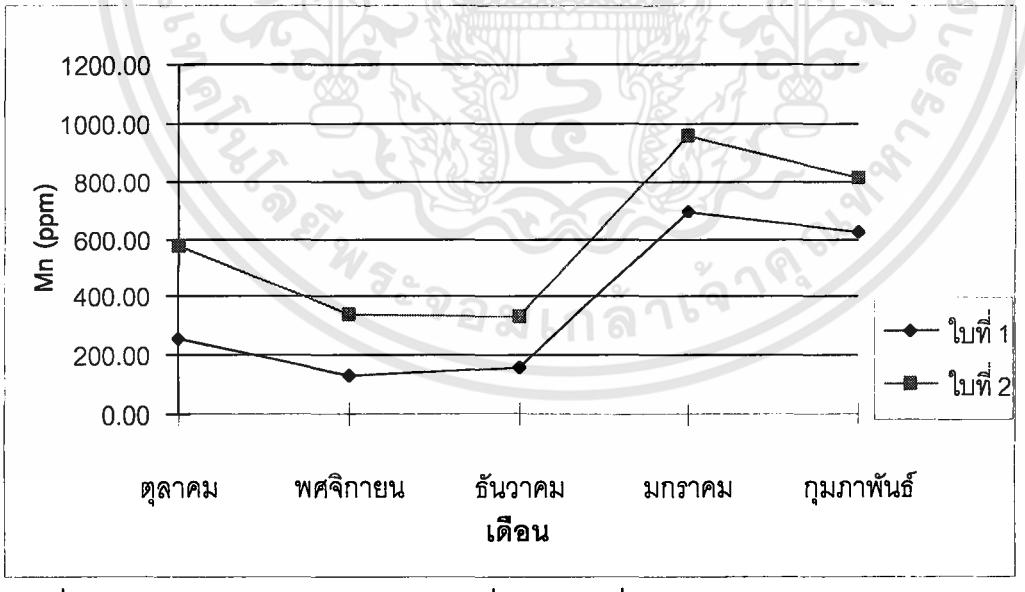


ภาพที่ 26 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์ Mg ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

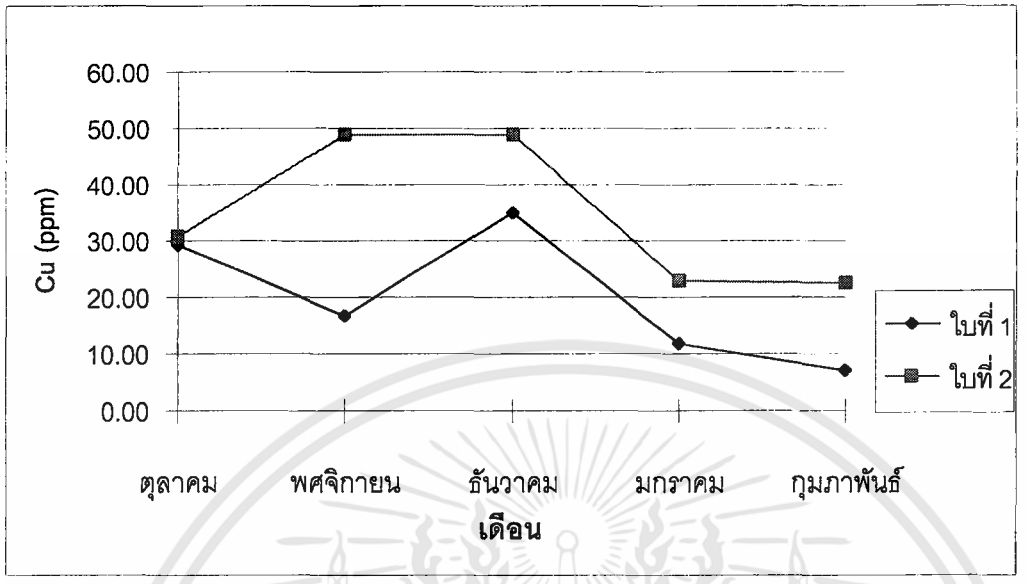


ภาพที่ 27 แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

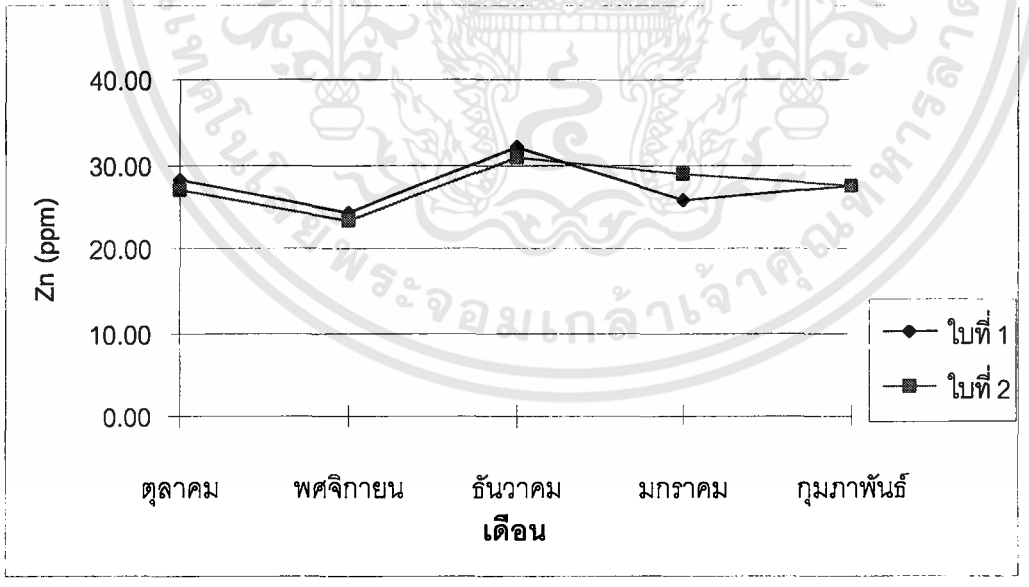


ภาพที่ 28 แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 แสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน



ภาพที่ 30 แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด ในแต่ละทิศนั้น มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งคล้ายคลึงกับการทดลองของ วริษาฐา (2541) ที่พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทุเรียนจากทิศทั้ง4 มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด ในส่วนของใบที่ 1 และ ใบที่ 2 มีค่าแตกต่างกัน โดยธาตุพวก N,P,K และ Mg ซึ่งเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้จะมีการสะสมของธาตุอาหารในใบที่ 1 มากกว่า สำหรับธาตุพวก Ca,Fe,Mn,Cu และ Zn จัดเป็นธาตุที่ไม่เคลื่อนที่จึงมีการสะสมธาตุอาหารในใบที่ 2 มากกว่า เพราะใบที่ 2 มีอายุแก่กว่า

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุด เมื่อใบมีอายุเพิ่มมากขึ้น โดยธาตุที่เคลื่อนที่ได้มีแนวโน้มลดลง ในขณะที่ธาตุที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เกิดการสะสมในใบ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การวิเคราะห์ดิน

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพของดิน พบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นดินทราย ค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ค่าการนำไฟฟ้าต่ำมากจึงจัดว่าไม่เป็นดินเค็ม

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ มีระดับสูงมาก ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมาก ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกอยู่ในระดับต่ำถึงต่ำปานกลาง

การวิเคราะห์พืช

จากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดพบว่า ในการเก็บใบมังคุดทั้ง 4 ทิศ (เหนือ, ใต้, ออก, ตก) ความเข้มข้นของธาตุอาหารในแต่ละทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นในใบมังคุด พบว่า ธาตุ N, K และ Zn มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและคงที่จนถึงเดือนกุมภาพันธ์สำหรับธาตุ P มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและเริ่มคงที่ในเดือนพฤศจิกายน ส่วนธาตุ Ca มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในการเก็บตัวอย่างในทุก ๆ เดือน สำหรับ Mg และ Cu มีค่าเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคมและจากนั้นเดือนธันวาคมมีค่าลดลงส่วนธาตุ Fe จากเดือนมกราคมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและจากเดือนมกราคมมีค่าลดลง และธาตุ Mn มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและคงที่ และหลังจากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนธันวาคมและคงที่ในเดือนมกราคม ส่วนปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 1 และ 2 มีค่าแตกต่างกันโดยธาตุ N, P, K, Mg และ Zn ความเข้มข้นในใบที่ 1 มากกว่าใบที่ 2 ส่วนธาตุ Ca, Fe, Mn และ Cu ใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1

ข้อเสนอแนะ

ระยะเวลาที่ทำการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดยังน้อยเกินไป ทำให้ไม่สามารถที่จะชี้แน่ชัดได้ว่า ที่ระยะเวลาใดของการเจริญเติบโตของใบมังคุดจึงจะเหมาะสมในการนำมาเป็นตัวแทนที่ดี สำหรับการตรวจวัดความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาที่ดิน. 2541. รายงานการจัดการทรัพยากรดินเพื่อการปลูกพืชเศรษฐกิจหลักตามกลุ่มชุดดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 484 หน้า.

กองสำรวจดิน. 2523. คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของที่ดินสำหรับพืชเศรษฐกิจ. เอกสารวิชาการเล่มที่ 28. กรมพัฒนาที่ดิน,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 76 หน้า

. คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2539. บทปฏิบัติการวิชาความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 57 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา,คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ. 547 หน้า.

จักรพงษ์ เจิมศิริ. 2539. คุณสมบัติของดินที่ปลูกไม้ผลในภาคตะวันออก. วารสารดินและปุ๋ย. 18:206-222

ยงยุทธ โอสถสภา. 2527. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด กรุงเทพฯ.

สมศักดิ์ วรรณศิริ. 2541. มังคุด . สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. 62 หน้า.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน, ถวิล ครุฑกุล, ไพบูลย์ ประพฤติธรรม และ อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2527. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน และ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2533. คู่มือปฏิบัติการปฐพีวิทยาเบื้องต้นระบบโสตทัศนูปกรณ์. คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทฯ. 119 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสาวลักษณ์ ภูมิวสนะ และคณะ. 2527. ไม้ผลที่น่าสนใจ. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 125 หน้า.

สำเนา เพชรฉวี. 2536. การนำผลการวิเคราะห์ดินมาใช้ในการพิจารณาแก้ไขและปรับปรุงดิน. วารสารดินและปุ๋ย. 15(2):82-92.

เอิบ เขียวรื่นรมย์. 2530. คู่มือปฏิบัติการสำรวจดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ . 187 หน้า.

Adams, F. 1984. Crop response to lime in the southern Unite States, pp. 211-265. In Soil acidity and liming, 2nd ed. Monogr. No. 12, Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin.

Baker, D. E. and M. C. Amacher.1982. Nickel, copper, zinc, and cadmiun, pp. 323-336. In A. L. Page (ed.). Methods of soil analysis, Part 2, 2nd ed. Monogr. No. 9, Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin.

Baligar, V. C., R. J. Wright., T. B.Kihraide.,C.D. Foy and J. H.Elgin, Jr. 1987. Aluminum effects on growth, mineral uptake, and efficiency ratios in red clover cultivars. Agron. J. 79:1038-1044.

Bamhisel, R. and P. M. Bertsch. 1982. Aluminum, pp, 275-300. In A. L. Page (ed.). Methods of soil analysis, Part 2, 2nd ed. Am. Soc. Agron., Madison, Wisconsin

Barber, S. A. 1973. The changing philosophy of soil test interpretations, pp, 201-211. In L. M. Walsh and J. D. Beaton (eds.). Soil testing and plant analysis. Soil Sci, Soc, Am., Madison, Wisconsin.

Bates, T. E. 1971. Factors affecting critical nutrient concentrations in plants and their evaluation. A. review. Soil Sci. 112:116-130.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Bergmann, W. and P. Neubert. 1976. Plant diagnosis and plant analysis. Vebgustav Fischer Verlag, Jena.

Bould, C., E. J. Hewitt and P. Needham. 1983. Diagnosis of mineral disorder in plants. Vol. 1: Principles. HMSQ, London.

Bouma,D.1983.Diagnosis of mineral deficiencie using plant tests,pp. 120 -146. InA.Lauchli and R. L. Bieleski (eds.). Inorganic mineral nutrition. Encyclopedia of Plant physiology, Vol. 15A. Springer-Verlag, New York.

Bouma, D.and E. J. Dowing.1969. Effects of temperature on growth and mineral uptake in subterranean clover during recovery from phosphorus stress. II. Phosphorus uptake and distribution. Aust. J. Biol. Sci. 22:515-522.

Bray, R. H. 1944. Soil plant relations. I. The quantitative relation of exchangeable Potassium to crop yields and to crop response to potash additions. Soil Sci, 58:305-324.

Bray, R.H. and L.T. Kurtz. 1945. Determination If total organic and available forms of Phosphorus in soils. Soil Sci. 59:39-45.

Chapman. H. D. 1966. Diagnostic criteria for plants and soils. University of California, Division of Agricultural Science, Riverside.

Chapman, H. D. 1966. Suggestes Foliar Sampling and Handling Techniques. For determining the nutrition status of some field. Horticultural and plantation crops. Dept. of Soil and Plant Nutrition Univ. of Cal. Reverside.

Rhoades, J.D.. 1982. Cation exchange capacity, pp. 149-157. In A.L. Page, R.H. Miller And D.R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Vol.2. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

. Thomas, GW.. 1982. Exchangeable cation, pp. 159-165. In A.L. Page, R.H. Miller and D.R. Keeney (eds.). Methods of Soil Analysis. Vol.2. Amer. Soc. Agron. Madison, Wisconsin.

Walkley,A.and I.A. Black.1934. An examination of the Degtjareff method for determining Soil Organic matter and a proposed modification of the chromic acid titration Method. Sci. 37:29-38.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้