

ใบรับรองปัญหาพิเศษ
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด

Seasonal Variation of Nutrient Concentrations in Mangosteen Leaves

โดย

นางสาว พันธุ์ทิพย์ นนทรีย์

(รศ.ดร. สุमितรา ภูวโรดม)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปັນ)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ ๒๐ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๔๔

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุด

Seasonal Variation of Nutrient Concentrations in Mangosteen Leaves



โดย

นางสาว พันธุ์ทิพย์ นนทรีย์

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2543

ร.พ.
พ568ก

เลขหมู่.....
R543

เลขทะเบียน..... 40038

วัน, เดือน, ปี 24 ก.ค. 2544

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

สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มาในการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ทำการศึกษากการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุดในสวนมังคุดที่มีการเจริญเติบโตดี ตำบลพลับพลา อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี โดยเก็บตัวอย่างดินและใบจากมังคุด 8 ต้น เก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 0-20, 20-40, 40-60 ซม. สำหรับตัวอย่างใบ เก็บใบที่ 1 และ 2 จากยอดที่แตกออกมาใหม่ในเดือนกันยายน 2543 ในเดือนแรกของการเก็บตัวอย่าง ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของธาตุอาหารในใบที่เก็บจากทิศทั้ง 4 (ออก ตก เหนือ และ ใต้) ส่วนเดือนต่อไปเก็บตัวอย่างใบจากทุกทิศมารวมกันเป็น 1 ตัวอย่าง นำใบที่ได้มาวิเคราะห์หาความเข้มข้นของธาตุ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu และ Zn ผลการทดลองปรากฏว่า ดินส่วนใหญ่มีเนื้อดินเป็นดินทราย ปฏิริยาดินเป็นกรดจัด มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมาก ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีปริมาณอยู่ในระดับสูง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินมีปริมาณปานกลาง ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีปริมาณอยู่ในระดับต่ำ และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำ การวิเคราะห์ใบมังคุดพบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดจากทั้ง 4 ทิศไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดพบว่า ธาตุ N, K และ Zn มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคมและมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับธาตุ P มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและจากนั้นมีแนวโน้มค่อนข้างคงที่ ส่วนธาตุ Ca และ Fe มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นทุกๆ เดือนในการเก็บตัวอย่าง จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ แต่ Fe มีค่าลดลงจากเดือนมกราคม อีกทั้งธาตุ Mg และ Mn จากเดือนตุลาคมมีค่าลดลง และจากนั้นเพิ่มขึ้น ส่วนธาตุ Cu ระยะเวลาแรกเพิ่มขึ้นและลดลงจากนั้นมีค่าคงที่ เมื่อพิจารณาปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 1 และใบที่ 2 ธาตุ N, P, K, Mg และ Zn ใบที่ 1 มีค่าสูงกว่าใบที่ 2 ส่วนธาตุ Ca, Fe, Mn และ Cu ใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. สุมิตรา ภูวโรดม ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและให้โอกาสข้าพเจ้าทำปัญหาพิเศษ ตลอดจนให้คำแนะนำปรึกษาต่างๆ จนทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วง ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้กำลังใจจนทำให้ปัญหาพิเศษเสร็จด้วยดี

ขอขอบคุณพี่น้อง (คุณนุจรีย์ บุญแปลง) และพี่นารี (คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ) เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการที่ให้คำแนะนำตลอดจนให้ความสะดวกด้านอุปกรณ์

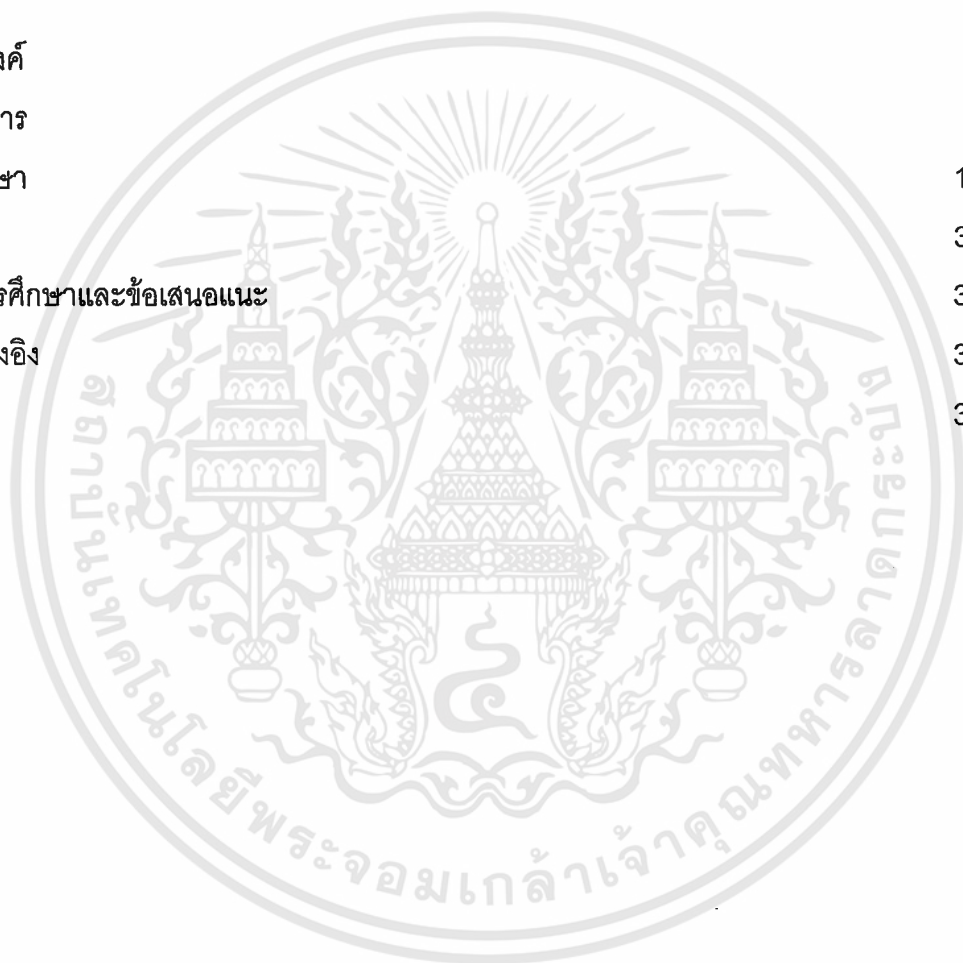
ขอขอบคุณน้ำสมจิตร คุณพีหงษ์ ที่ให้ความสะดวกทางอุปกรณ์และความสะดวกในห้องปฏิบัติการ

ขอขอบคุณพี่ๆและเพื่อนๆภาควิชาปฐพีวิทยาทุกคนที่ได้ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้โดยตลอด

มีนาคม 2544

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	VI
สารบัญภาพ	VII
สารบัญตารางภาคผนวก	IX
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
ผลการศึกษา	14
วิจารณ์	35
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	36
เอกสารอ้างอิง	37
ภาคผนวก	39



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าวิเคราะห์ทางกายภาพ	14
2	แสดงผลค่าเฉลี่ย (Average), ค่าต่ำสุด (Min), ค่าสูงสุด (Max) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของดินสวนมังคุด	18
3	แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ของใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ	21
4	แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ของใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	24
5	แสดงค่าเฉลี่ย (Average), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปริมาณธาตุอาหาร	24

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA Textural Class)	11
2 กราฟแสดงค่าปฏิกิริยาดิน	25
3 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้า	25
4 กราฟแสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุ	25
5 กราฟแสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	26
6 กราฟแสดงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้	26
7 กราฟแสดง Ca (ppm) ในดิน	26
8 กราฟแสดง Mg (ppm) ในดิน	27
9 กราฟแสดงปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นต่าง	27
10 กราฟแสดง Fe (ppm) ในดิน	27
11 กราฟแสดง Mn (ppm) ในดิน	28
12 กราฟแสดง Cu (ppm) ในดิน	28
13 กราฟแสดง Zn (ppm) ในดิน	28
14 แสดง %N ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	29
15 แสดง %P ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	29
16 แสดง %K ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	29
17 แสดง %Ca ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	30
18 แสดง %Mg ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	30
19 แสดง Fe (ppm) ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	30
20 แสดง Mn (ppm) ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	31
21 แสดง Cu (ppm) ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	31
22 แสดง Zn (ppm) ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ(เดือนที่ 1)	31
23 แสดง %N ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	32
24 แสดง %P ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	32
25 แสดง %K ในใบม้งฤดูใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
26 แสดง %Ca ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	33
27 แสดง %Mg ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	33
28 แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	33
29 แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	34
30 แสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	34
31 แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือน	34



สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 แสดงค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน	40
2 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละทิศ	41
3 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือน 1)	42
4 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือน 2)	44
5 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือน 3)	47
6 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือน 4)	49
7 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือน 5)	52
8 แสดงปริมาณธาตุต่างๆ ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล	54
9 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 1 ในทิศต่างๆ	58
10 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 2 ในทิศต่างๆ	58
11 แสดงปริมาณธาตุต่างๆ ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล	59
12 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 1 ในแต่ละเดือน	62
13 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 2 ในแต่ละเดือน	62

คำนำ

มังคุดเป็นผลไม้ที่มีศักยภาพในการส่งออกสูง ทั้งตลาดในซีกโลกตะวันตกเช่น ยุโรป อเมริกา หรือ ตลาดในแถบเอเชีย เช่น ญี่ปุ่น ฮองกง หรือสิงคโปร์ เพราะมังคุดมีรสชาติที่ชวนรับประทานจนได้สมญานามว่าราชินีแห่งไม้ผล (Queen of fruits) พื้นที่ปลูกมังคุดส่วนใหญ่อยู่ในแถบภาคใต้ และภาคตะวันออก เช่น จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช นราธิวาส จันทบุรี ระยอง ตรวดี การปลูกมังคุดของเกษตรกรในประเทศไทย เกษตรกรยังขาดความเข้าใจในการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ การใส่ปุ๋ยของเกษตรกรได้จากประสบการณ์การสังเกตของตัวเกษตรกร การลองผิดลองถูก เกษตรกรยังขาดข้อมูลในวิธีการใส่ปุ๋ย ดังนั้นจึงได้ทำการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในพืช ซึ่งการวิเคราะห์พืชเป็นวิธีหนึ่งในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน ปริมาณธาตุอาหารในพืชเป็นแนวทางที่จะชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการให้ธาตุอาหารให้แก่พืชที่ขึ้นอยู่บนดินนั้น ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำไปใช้ประโยชน์ต่างๆ เช่น ใช้ตรวจสอบการขาดแคลนธาตุอาหาร ความเป็นพิษและความไม่สมดุลของธาตุอาหาร คาดการณ์ผลผลิต ตรวจสอบว่าพืชได้ใช้ปุ๋ยที่ใส่ได้มากน้อยหรือน้อย อีกทั้งเป็นแนวทางประกอบการแนะนำการใส่ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ การวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืชสามารถเป็นตัวชี้บ่งความสามารถของพืชในการนำธาตุอาหารไปใช้ได้ การใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์พืชให้ได้ผลดียิ่งขึ้นควรมีข้อมูลจากการวิเคราะห์ดินร่วมด้วยโดยการวิเคราะห์ดิน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากสมบัติของดินมีบทบาทสำคัญต่อการเคลื่อนที่ของธาตุอาหารไปยังราก

ปัญหาพิเศษนี้ ได้ทำการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดที่ระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโต โดยจะทำการประเมินความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช ได้แก่ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรองและจุลธาตุ ในใบที่ 1 และใบที่ 2 เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตำแหน่งทิศ
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การประเมินความสมบูรณ์ของดิน

ความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง ความสามารถของดินในการให้ธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์แก่พืชว่าสามารถให้ครบทุกธาตุ แต่ละธาตุเพียงพอและสมดุลกันตามความต้องการของพืชเพียงใด แบ่งความอุดมสมบูรณ์ของดินเป็น 3 ระดับ คือ ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูง ปานกลาง ต่ำ

การประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน หมายถึง การคาดคะเนหรือประเมินว่าดินมีระดับความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง ปานกลางหรือต่ำ เมื่อใช้สำหรับปลูกพืชชนิดหนึ่ง โดยอาศัยวิธีการตรวจสอบที่เชื่อถือได้

วิธีการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน มี 4 วิธี คือ

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

1. การสังเกตอาการขาดธาตุอาหารของพืช

อาการขาดธาตุอาหารของพืชจะเป็นแบบซ่อนเร้น (hidden hunger) เมื่อขาดธาตุใดธาตุหนึ่งอย่างรุนแรงจะมีอาการผิดปกติที่ใบ ลำต้น หรือราก อาการขาดธาตุอาหารจะหายไป เมื่อพืชได้รับธาตุอาหารในรูปของปุ๋ยอย่างเพียงพอ

ข้อดี ไม่ต้องใช้เครื่องมือใดๆ เพียงแต่ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอาการขาดธาตุอาหารของพืชแล้วสังเกตพืชในแปลงปลูกเสมอ ถ้าพบอาการเร็วจะช่วยลดความเสียหายได้มาก

ข้อจำกัด อาการขาดธาตุอาหารบางธาตุมีลักษณะคล้ายคลึงกันทำให้เกิดความสับสนได้ง่าย

2. การวิเคราะห์ดินทางเคมี

การวิเคราะห์ดินทางเคมี หมายถึง การใช้เทคนิคทางเคมีเพื่อแยกแยะองค์ประกอบของดินในส่วนที่เป็นธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะส่วนของธาตุอาหารที่คาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อพืช ให้ได้ข้อมูลในเชิงปริมาณแล้วแปลความหมายจากผลการวิเคราะห์ดินนั้น

การวิเคราะห์ดินมี 4 ขั้นตอน คือ

1.) การเก็บตัวอย่างดิน

ตัวอย่างที่นำไปวิเคราะห์ต้องเป็นตัวอย่างดินรวม (composite sample) คือ เก็บหลายจุด ในพื้นที่ซึ่งมีลักษณะดินและมีความสม่ำเสมอ

2.) การสกัดและวิเคราะห์ดินทางเคมี

การวิเคราะห์ธาตุอาหารพืชจะวัดค่าส่วนหนึ่งของอาหารพืชทั้งหมดที่มีอยู่ในดิน เพื่อได้ค่าวิเคราะห์นั้นใช้ในการคาดคะเนความต้องการธาตุอาหารของพืชที่นำค่าวิเคราะห์ดินมาเปรียบเทียบกับมาตรฐาน

3.) การหาความสัมพันธ์และการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดิน

ค่าวิเคราะห์ดินที่สามารถใช้ประโยชน์ได้จะต้องได้รับการทดสอบและมีสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับผลผลิตหรือปริมาณธาตุอาหารที่พืชดูดใช้ ดินมีการปลดปล่อยธาตุอาหารแตกต่างกันและพืชแต่ละชนิดมีการดูดใช้ธาตุอาหารแตกต่างกัน ดังนั้นการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ดินต้องอาศัยข้อมูลจากผลการวิจัยในสภาพไร่นา

4.) การให้คำแนะนำการใช้ปุ๋ยหรือปุ๋ยเพื่อปรับปรุงดิน

ข้อดีของการวิเคราะห์ดิน

ใช้เวลาน้อยแต่ครั้งทำได้จำนวนมาก ค่าใช้จ่ายไม่แพง หากใช้วิธีการที่ดีและผู้วิเคราะห์มีประสบการณ์และรู้ผลการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินก่อนปลูกพืช

ข้อจำกัดของการวิเคราะห์ดิน

ในประเทศไทยยังมีห้องปฏิบัติการดินเคมีไม่เพียงพอและขาดข้อมูลพื้นฐานที่ใช้วิเคราะห์ดิน เพื่อประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับพืชอีกหลายชนิด

3. การวิเคราะห์พืชทางเคมี

การวิเคราะห์พืช หมายถึง การใช้วิธีทางเคมีเพื่อแยกแยะเนื้อเยื่อพืชว่ามีองค์ประกอบอยู่มากหรือน้อยเพียงใด โดยทั่วไปจะบอกกับความเข้มข้นของธาตุต่อน้ำหนักแห้งของตัวอย่างพืช

สาเหตุที่ใช้การวิเคราะห์เป็นวิธีหนึ่งของการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน คือ

1.) พืชได้รับธาตุแต่ละธาตุอย่างเพียงพอหรือความเข้มข้นในเนื้อเยื่อพืชสูงถึงระดับที่เหมาะสมต่อเมื่อดินให้ธาตุอาหารแก่พืชในปริมาณที่พอเหมาะด้วย กล่าวคือ ถ้าพืชดูดได้มาก แสดงว่าดินนั้นมีธาตุอาหารรูปที่เป็นประโยชน์มากด้วย

2.) ในขณะที่พืชมีธาตุอาหารในเนื้อเยื่อน้อยกว่าปกติ ยังไม่ขาดรุนแรงพอที่จะแสดงอาการผิดปกติ การวิเคราะห์พืชจะสามารถบอกได้

3.) ตรวจสอบว่าพืชได้ใช้ปุ๋ยที่ใส่ให้ได้มากหรือน้อยเพียงใด

4. การทดลองโดยใช้พืช

การทดลองโดยใช้พืช มี 2 แบบ คือ

ก. การทดลองในกระถาง หมายถึง การนำดินจากแปลงที่ต้องการประเมินความอุดมสมบูรณ์มาใส่ในกระถางแล้วจัดตำรับปุ๋ยที่จะใส่ในแต่ละกระถางอย่างเป็นแบบแผน แล้วปลูกพืชชนิดเดียวกันทุกกระถาง โดยดำเนินการทดลองในเรือนกระจก

ข้อดี ดำเนินการสะดวก ประหยัด สามารถวัดได้ผลละเอียดกว่าพืชขาดธาตุได้บ้าง และใช้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นว่าควรใส่ปุ๋ยสำหรับธาตุที่ขาดนั้นกี่กรัม ต่อกระถางจึงพอเหมาะ

ข้อจำกัด ปริมาณของดินที่ใช้ปลูกพืชกระถางมีน้อยทำให้รากพืชชดตัวไม่กระจายตามธรรมชาติ จึงเหมาะทดลองกับพืชที่มีอายุสั้นและผลการทดลองที่ได้ไม่เพียงพอที่จะแนะนำการใส่ปุ๋ยในไร่นาโดยตรง

ข. การทดลองในไร่นา

วัตถุประสงค์ คือต้องการทราบความสัมพันธ์ระหว่างผลการวิเคราะห์ดินกับอัตราปุ๋ยที่ใช้เพื่อให้ได้พืชได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอและได้ผลกำไรจากผลการผลิตพืชมากที่สุด

ข้อดี ทำโดยใช้แผนการทดลองที่ดีข้อมูลที่ได้สามารถใช้แนะนำเรื่องสูตร อัตรา และวิธีการใส่ปุ๋ยสำหรับเกษตรกรอย่างเหมาะสม

ข้อจำกัด เสียค่าใช้จ่ายมาก ใช้เวลาในการทดลองนานและต้องดำเนินการโดยนักวิจัยที่มีประสบการณ์ จึงจะได้รับข้อสรุปที่ดี

การวิเคราะห์พืชเป็นวิธีหนึ่งในการประเมินความอุดมสมบูรณ์ของดิน เนื่องจากปริมาณธาตุอาหารในพืชเป็นแนวทางที่จะชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการ supply ธาตุอาหารให้แก่พืชที่ขึ้นอยู่ในดินนั้น จากการศึกษาพบว่าปริมาณธาตุอาหารในพืชมีความสัมพันธ์กับผลผลิตพืชที่ขึ้นอยู่ในดินที่มีธาตุอาหารอย่างเพียงพอจะดูดดึงธาตุอาหารขึ้นมาได้มากและให้ผลผลิตสูงกว่าพืชที่ขึ้นในดินที่มีธาตุอาหารต่ำ อย่างไรก็ตามการใช้ผลการวิเคราะห์พืชในการให้คำแนะนำการใส่ปุ๋ยจำเป็นจะต้องมีความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ในไร่นาและความรู้อื่นๆประกอบด้วย การวิเคราะห์พืชทางเคมีมีความสำคัญในการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร และได้รับความสนใจมากขึ้นโดยเฉพาะประเทศที่พัฒนาแล้ว การวิเคราะห์พืชจึงได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากเหตุผลดังต่อไปนี้

- 1.) ปัจจุบันมีเครื่องมือวิเคราะห์ใหม่มากมาย
- 2.) ข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น ทำให้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงได้
- 3.) พนักงานส่งเสริมหรือเกษตรกรเองมีความรู้และความเข้าใจในการนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เพื่อการผลิตมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์พืช

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์นำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง โดยทั่วไปแล้ว ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์พืชแต่เพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ ต้องอาศัยข้อมูลอื่นๆ ประกอบด้วย ซึ่งผลการวิเคราะห์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

- ตรวจสอบการขาดแคลนธาตุอาหาร ความเป็นพิษและความไม่สมดุลของธาตุอาหาร
- คาดคะเนชนิดของธาตุอาหารที่จะขาดในฤดูปลูกนี้หรือฤดูปลูกต่อไป
- เป็นแนวทางประกอบการแนะนำการใช้ปุ๋ย
- ติดตาม ตรวจสอบ ประสิทธิภาพของปุ๋ยที่ใช้
- ประเมินปริมาณธาตุอาหารสำคัญ ที่สูญเสียไปกับส่วนของพืชที่ถูกนำออกไปจากแปลง เพื่อประโยชน์ในการใส่ทดแทนซึ่งจะทำให้ดินยังคงมีความอุดมสมบูรณ์เช่นเดิม
- ประเมินสถานะภาพของธาตุอาหารในท้องที่หรือตามชนิดของดินได้
- คาดคะเนผลผลิต
- ประเมินคุณค่าทางอาหารของผลผลิตพืช

การวิเคราะห์พืชและวิธีการอื่นที่ใช้ในการประเมินสถานะของธาตุอาหาร

โดยทั่วไปแล้วได้มีการเปรียบเทียบคุณค่าของการวิเคราะห์พืชกับวิธีการอื่นเสมอ วิธีการเหล่านั้น ได้แก่ การวิเคราะห์ดิน การทดลองในเรือนกระจกและในไร่ การสังเกตลักษณะอาการขาดธาตุอาหาร การทดสอบโดยวิธีทางชีวเคมีและทางสรีรวิทยาของพืช การประเมินหรือตรวจสอบสถานะของธาตุอาหารที่จะให้ผลเป็นที่น่าเชื่อถือที่สุด คือการประเมินที่ได้ข้อมูลจากด้านต่างๆ มาก การขาดแคลนธาตุอาหารนั้น ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยทางดินที่มีผลต่อความเป็นประโยชน์ได้ของธาตุอาหารมีความสำคัญมากในขั้นนี้ การพัฒนาการใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์พืชให้ได้ผลดียิ่งขึ้น จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลจากการวิเคราะห์ดินร่วมด้วย ทั้งนี้เนื่องจากว่าสมบัติของดินมีบทบาทอย่างสำคัญต่ออัตราการเคลื่อนที่ของธาตุอาหารไปยังราก

ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช

1. ความแตกต่างของสายพันธุ์

ความเข้มข้นวิกฤตของธาตุอาหารพืชแตกต่างกันไปตามความแตกต่างของสายพันธุ์ อย่างไรก็ตามค่าความเข้มข้นมีความแตกต่างกันน้อยลงมากเมื่อเนื้อเยื่อหรือตัวอย่างพืชที่นำมาวิเคราะห์นั้นคล้ายคลึงกันและระยะที่เก็บตัวอย่างนั้นเป็นระยะทางสรีรวิทยาของพืชระยะเดียวกัน เช่น ระยะที่พืชเริ่มออกดอกและยังสามารถที่จะจัดกลุ่มของพืชสายพันธุ์ที่เกี่ยวข้องกันและมีช่วงความเข้มข้นวิกฤตที่

ใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยกันได้ ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกลุ่มเช่นนี้ทำให้นักวิจัยเกี่ยวกับธาตุอาหารพืช สามารถที่จะนำค่าความเข้มข้นวิกฤตนั้นไปใช้เป็นแนวทางเปรียบเทียบกับพืชที่มีสายพันธุ์ประเภทเดียวกันได้ แต่ค่าที่นำไปเปรียบเทียบใช้นั้นเป็นเพียงชั่วคราวเท่านั้นจนกว่าจะมีผลการทดลองยืนยัน จึงจะสรุปเป็นที่แน่นอนได้

2. อายุของเนื้อเยื่อพืช

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้ความเข้มข้นของธาตุอาหารต้นพืช เปลี่ยนแปลง ดังนั้นการแปลความหมายของความเข้มข้นของธาตุอาหารจึงต้องพิจารณากำหนดระยะเวลาการเจริญเติบโตของพืชที่จะเก็บตัวอย่าง เพื่อการวิเคราะห์ที่แน่นอนซึ่งมีวิถีทางที่จะทำได้ 2 ทาง คือ

วิธีที่หนึ่ง ได้แก่การกำหนดมาตรฐานของระยะเวลาการเจริญเติบโตที่แน่นอน ในการเก็บตัวอย่างพืชทั้งต้นเพื่อวิเคราะห์ วิธีการเช่นนี้ใช้ตรวจสอบค่ามาตรฐานของความเข้มข้นของธาตุอาหาร การผสมเนื้อเยื่อหรือส่วนต่างๆ ของพืชเข้าด้วยกัน อาจจะทำให้ค่าวิเคราะห์แปรปรวนได้ง่าย แต่ก็ลดปัญหาที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการเก็บตัวอย่างส่วนของพืชที่ไม่เหมาะสม

วิธีที่สอง ได้แก่การเลือกเก็บส่วนใดส่วนหนึ่งของพืช เช่น ใบอ่อนที่เจริญเต็มที่แล้วใบอ่อนที่สุดหรือใบอ่อนที่เพิ่งจะเริ่มคลี่ ทั้งนี้เนื่องจากว่าใบอ่อนหรือเนื้อเยื่อพืชที่ยังอ่อนอยู่นั้นเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตามระดับธาตุอาหารที่พืชได้รับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุอาหารพืชซึ่งเคลื่อนที่ไม่ได้หรือเคลื่อนที่ได้ได้น้อย

การวิเคราะห์เมล็ดพืชก็สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ เนื่องจากสะดวกและสามารถที่จะหลีกเลี่ยงปัญหาเกี่ยวกับอายุของพืชได้ อย่างไรก็ตามมีข้อแม้ว่าการขาดแคลนธาตุอาหารนั้นไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาของส่วนต่างๆ ของพืช

3. ปฏิกริยาระหว่างธาตุอาหารพืชกับสภาพแวดล้อม

แนวความคิดเกี่ยวกับการใช้ค่าความเข้มข้นวิกฤตให้เป็นประโยชน์ คือ ธาตุอาหารที่ทำการวิจัย เป็นธาตุอาหารเดียวเท่านั้นที่เป็นปัจจัยที่จำกัดการเจริญเติบโตของพืช อย่างไรก็ตามสภาพแวดล้อมต่างๆ มีผลกระทบต่อค่าวิเคราะห์พืชเมื่อการเจริญเติบโตของพืชถูกจำกัดโดยความแห้งแล้ง แสงอาทิตย์ โรคและแมลงหรือการให้น้ำชลประทาน การใช้มาตรฐานการตรวจสอบและวินิจฉัยการขาดแคลนธาตุอาหารของพืชซึ่งได้จากสภาพที่ควบคุมสิ่งแวดล้อมได้ อาจทำให้การแปลความหมายค่าวิเคราะห์พืชผิดพลาดไปได้ นอกจากนั้นปัจจัยเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมยังมีผลทำให้พืชแสดงอาการขาดธาตุอาหารระหว่างการเจริญเติบโต ซึ่งทำให้เกิดความสับสนขึ้นได้

วิถีทางอื่นที่ใช้เพื่อการแปลความหมายค่าวิเคราะห์พืช

การแปลความหมายของค่าวิเคราะห์พืชยังมีวิถีทางอื่นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันดังนี้

1. อัตราส่วนของธาตุอาหาร

ถ้าเราทราบอัตราส่วนของธาตุอาหารโดยยึดถือสรีรวิทยาของพืชเป็นหลัก อัตราส่วนของธาตุอาหารนั้นก็สามารที่จะใช้แปลความหมายของค่าวิเคราะห์พืชได้ การใช้อัตราส่วนของกำมะถัน/ไนโตรเจน ก็อาศัยหลักการที่ธาตุทั้งสองนั้นเป็นองค์ประกอบโปรตีน (Frenoy et al., 1977) อัตราส่วนนี้ใช้ได้ผลดีกับการแปลความหมายของค่าวิเคราะห์กำมะถันในต้นพืชอาหารสัตว์ (Spencer et al., 1977) และธัญพืช (Rendall et al., 1981)

2. การสำรวจและตรวจสอบความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืช

ได้มีการสำรวจและตรวจสอบความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชที่ขาดแคลนและได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอเพื่อกำหนดมาตรฐานของธาตุอาหารสำหรับพืชบางชนิด วิธีการเช่นนี้มักจะใช้กับพืชอายุยาวเช่นไม้ผลและไม้ประเภทเลื้อย (Bevege, 1978; Leece, 1976) วิธีการที่ใช้เพื่อกำหนดมาตรฐานของค่าวิเคราะห์พืชดังกล่าวอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1.) เลือกส่วนของพืชที่จะเลือกเก็บตัวอย่าง และกำหนดเวลาการเก็บตัวอย่างในระหว่างที่ระดับธาตุอาหารในต้นพืชมีความเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ก่อนที่จะได้ตัวอย่างพืชที่เป็นตัวแทนที่ดีนั้นคงจะต้องทำการศึกษเบื้องต้นโดยการเก็บเนื้อเยื่อพืชส่วนต่างๆ เช่นใบหรือก้านใบระยะต่างๆ ไปทำการวิเคราะห์เป็นระยะเวลาานพอสมควร จึงพอจะกำหนดส่วนของพืชที่จะเก็บและระยะเวลาการเก็บตัวอย่างที่เหมาะสมได้

2.) ทำการสำรวจอย่างกว้างขวางในส่วนที่ไม้ผลให้ผลผลิตสูงเพื่อหาความเข้มข้นเฉลี่ยของธาตุอาหารชนิดต่างๆ ในเนื้อเยื่อพืชที่แตกต่างกัน

3.) อาศัยหลักการทางสถิติกำหนด "ช่วงมาตรฐาน" ของธาตุอาหารซึ่งเพียงพอต่อการที่พืชให้ผลผลิตหรือคุณภาพสูง ค่าที่สูงกว่านี้ ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าธาตุอาหารมีมากเกินไปจนอาจเป็นพิษต่อพืชได้และค่าที่ต่ำกว่า "ช่วง" นี้ถือว่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช

3. การวิเคราะห์ความเข้มข้นของธาตุอาหารเป็นระยะๆ (crop logging)

การวิเคราะห์ตัวอย่างพืชในบริเวณเดียวกันเช่นส่วนเดียวกันหลายๆ ฤดูปลูกทำให้สามารถที่จะทราบแนวโน้มความเข้มข้นของธาตุอาหารที่มีความสัมพันธ์กับแผนการใช้น้ำกับพืช การให้น้ำเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของพืชอยู่ตลอดเวลา จึงต้องอาศัยแนวทางที่ได้จากความเข้มข้นของธาตุอาหารพืชซึ่งถ้าน้อยลงต่ำกว่าระดับมาตรฐานแสดงว่าไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืชจึงต้องมีการปรับแผนการให้น้ำ

4. การทดสอบเป็นจุดๆ

การทดสอบเพื่อทราบถึงธาตุอาหารที่พืชขาดเป็นจุดๆ ในแปลงใหญ่เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้ได้คำตอบค่อนข้างรวดเร็วและมีประโยชน์ ทั้งนี้มีข้อแม้ว่าการทดสอบนั้นได้เคยมีการเปรียบเทียบกับ การทดลองการตอบสนองต่อปุ๋ยของพืชในแปลงและผลที่ได้นั้นเชื่อถือได้

5. วิธีการทางชีวเคมี

วิธีการทางชีวเคมีนี้ไม่ได้ใช้กันมากนักในด้านพืช นักวิจัยที่ใช้วิธีการนี้อย่างได้ผลคือ Bar - Akiva (1971) โดยอาศัยหลักการของการปรับตัวตามธรรมชาติของเอนไซม์บางชนิดในพืช ทำให้สามารถที่จะใช้เป็นตัวบ่งชี้ถึงสถานะของธาตุอาหารในพืชได้

6. วิธีการทางสรีรวิทยา

วิธีการทดสอบทางสรีรวิทยาไม่ได้เกี่ยวข้องกับภาควิเคราะห์พืชแต่ได้นำเสนอไว้ด้วย เนื่องจากวิธีนี้อาจจะใช้เพื่อประเมินสถานะของธาตุอาหารในพืชได้ Bouma and Dowling (1976) ได้เสนอวิธีประเมินธาตุฟอสฟอรัสใน subterranean clover โดยการเปรียบเทียบน้ำหนักของใบที่เด็ดออกมาจากต้น หลังจากที่ถูกจุ่มใบนั้นลงใน fructose 1, 6-diphosphate (FDP) หรือน้ำกลั่นเป็นเวลา 8 - 12 ชั่วโมง หลังจากนั้นก็จุ่มลงในน้ำกลั่นและปล่อยให้เกิดขึ้นปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงในใบภายใต้สภาวะเช่นนี้ใบพืชซึ่งขาดแคลนฟอสฟอรัสจะมีระดับการสังเคราะห์แสงเป็นปกติเนื่องจากได้รับฟอสฟอรัสอย่างเพียงพอ ดังนั้นน้ำหนักของใบที่ขาดฟอสฟอรัสแต่ได้รับ FDP จะมีน้ำหนักใบมากกว่าใบที่จุ่มลงในน้ำกลั่น สำหรับพืชที่ไม่ขาดแคลนฟอสฟอรัสนั้น จะไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำหนักของใบที่จุ่มลงใน FDP หรือน้ำกลั่น ข้อดีของวิธีนี้คือ ทำได้ง่ายและไม่มีความต้องการเครื่องมือที่พิเศษอะไร และยังไม่มีความจำเป็นที่จะต้องกำหนดมาตรฐานไว้ก่อนด้วย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. การเก็บตัวอย่างดิน

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

2. การเตรียมตัวอย่างดิน

นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งในร่ม เมื่อแห้งนำมาบดและร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 mm.

3. การวิเคราะห์ดินทางเคมี

3.1 การวิเคราะห์ดินทางกายภาพ

3.1.1 การวิเคราะห์การแจกกระจายของอนุภาคดิน (particle – size distribution)

3.1.2 จำแนกประเภทของเนื้อดิน (soil textural class) โดยใช้ตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานของกระทรวงเกษตรสหรัฐฯ (USDA texture class) (Soil Survey Laboratory Staff, 1992)

3.2 การวิเคราะห์ดินทางเคมี

3.2.1 ค่าปฏิกิริยาดิน วัดโดยเครื่องวัด pH (pH meter) โดยใช้ น้ำ อัตราส่วนระหว่างดินต่อน้ำเท่ากับ 1:1

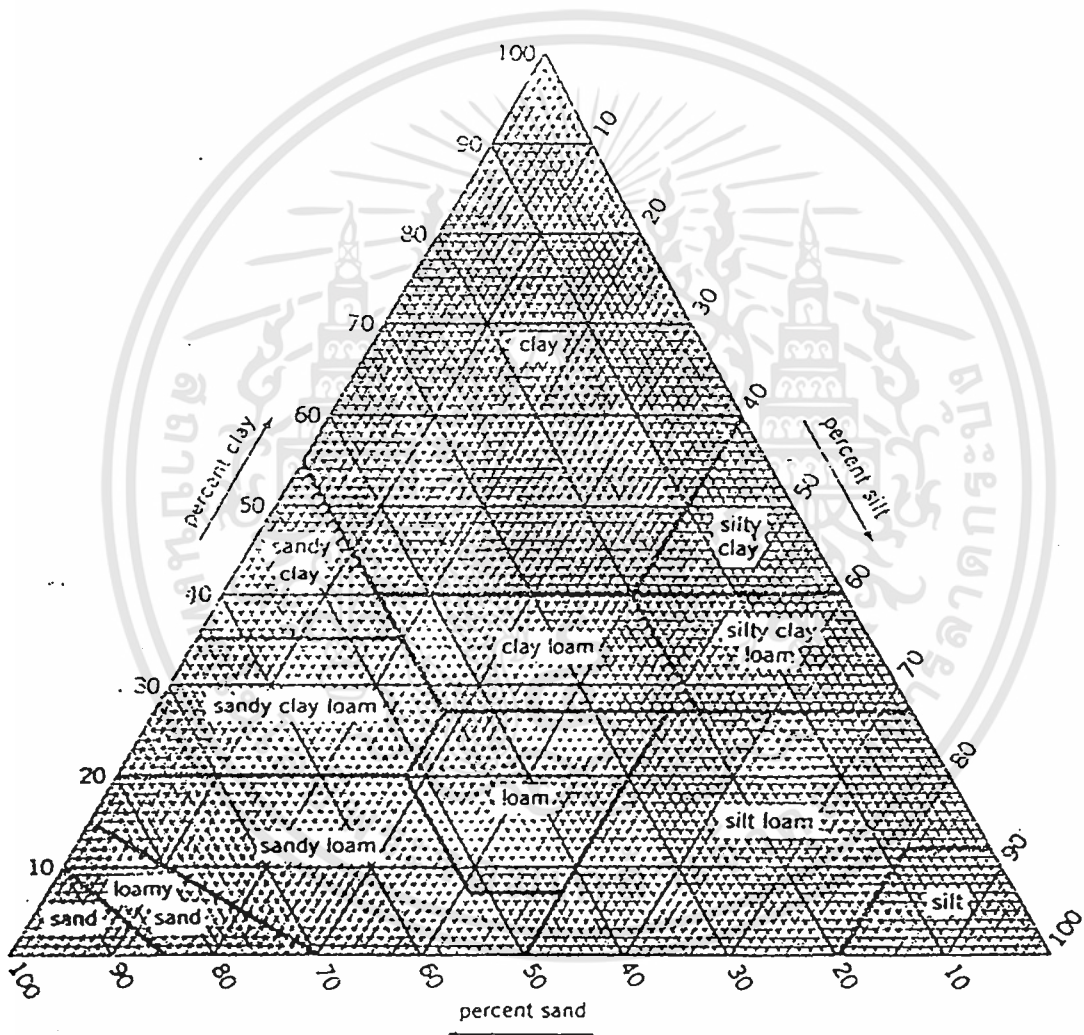
3.2.2 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน โดยใช้วิธี wet oxidation (Walkley and Black)

3.2.3 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available phosphorus) โดยสกัดด้วยน้ำยา Bray II แล้ววัดปริมาณฟอสฟอรัสด้วยเครื่อง spectrophotometer

3.2.4 ปริมาณโพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ที่แลกเปลี่ยนได้ โดยสกัดด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตท ที่เป็นกลาง (pH 7.0) แล้ววัดปริมาณด้วยเครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer HITACHI Z-8200

3.2.5 ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) โดยการชะล้าง (leaching) ดินด้วยสารละลาย 1N แอมโมเนียมอะซิเตท ที่เป็นกลาง (pH 7.0) และแทนที่ประจุแอมโมเนียมด้วยสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ความเข้มข้นร้อยละ 10 ในสภาพกรดกลั่นหาประจุแอมโมเนียม แล้วหาค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินโดย คำนวณจากผลรวม ของค่าความเป็นต่างที่แลกเปลี่ยนได้กับค่าความเป็นกรดที่แลกเปลี่ยนได้

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



ภาพที่ 1 แสดงตารางสามเหลี่ยมมาตรฐานของกระทรวงเกษตรสหรัฐอเมริกา (USDA Textural Class)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ใบมังคุด

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

ขั้นตอนการเก็บใบมังคุด

1. เก็บใบมังคุดในช่วงระยะเวลา 5 เดือน (ตุลาคม – กุมภาพันธ์) ทำการเก็บทุกเดือนโดยเก็บตัวอย่างใบที่ 1 (ใบอ่อน) และใบที่ 2 (ใบแก่) เก็บตัวอย่างใบที่ได้รับแสงแดดเต็มที่ในทิศเหนือ ได้ ตะวันออก และ ตะวันตก จำนวน 8 ต้น
2. บรรจุลงในถุงพลาสติกที่มีการระบุข้อมูลชัดเจน
3. นำมาทำความสะอาดด้วยน้ำกลั่นให้สะอาด อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70°C เป็นเวลา 72 ชม. ใน ตู้อบที่มีระบบหมุนเวียนอากาศ
4. หลังจากนั้นนำไปบดด้วยเครื่องบดที่มีช่องบดแบบโลหะไร้สนิม
5. นำไปย่อยสลาย และวิเคราะห์ N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn

วิธีการวิเคราะห์

1. ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด (Total N) ใช้วิธีวิเคราะห์แบบ Kjeldahl method
2. ปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (Total P) ใช้วิธีวิเคราะห์แบบ $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ digestion method โดยใช้ Conc . HNO_3 : Conc . HClO_4 (5 : 1) แล้วทำให้เกิดสีด้วยน้ำยา molybdate - vanadate solution
3. Aliquot ที่ได้จากวิธี $\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$ digestion method สามารถนำมาวิเคราะห์ K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn ได้ โดยทำการวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer แต่การวัด Ca และ Mg ต้องใส่ Strontium 2.5% โดยใช้ 25% final volume

วิธีการย่อยสลาย

1. Kjeldahl method

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

2. $\text{HNO}_3 - \text{HClO}_4$ digestion method

ซึ่งพีชประมาณ 500 mg เติม mixed acid 6 ml (pre – digest ไว้อย่างน้อย 2 ชม.) หลังจากนั้น digest ด้วยอุณหภูมิเริ่มต้น 140°C จนควันสีน้ำตาลจางหายไป ให้เพิ่มอุณหภูมิเป็น 170°C เป็นเวลา 30 นาที แล้วเพิ่มอุณหภูมิจนถึง 210°C digest ต่อไปจนกระทั่งสารละลายใส (ระวังอย่าให้สารละลายแห้ง และหยุดการ digest เมื่อเกิดควันสีขาว) ยกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็น เติม HCl 3N จำนวน 5 ml นำไปตั้งบนเตาต่อจนสารละลายยกลงตั้งทิ้งไว้ให้เย็นอีกครั้ง ทำการปรับปริมาตรเป็น 50 ml



ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ดิน

1. การวิเคราะห์ทางกายภาพ

จากการทดลองพบว่าเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นเนื้อดินหยาบ เป็นเนื้อดินประเภทดินทราย (SAND) และส่วนน้อยในระดับชั้น 40 – 60 เซนติเมตร เป็นเนื้อดินประเภทดินทรายร่วน (loamy sand)

ตารางที่ 1 แสดงค่าวิเคราะห์ทางกายภาพ

ชั้นที่	ชั้นความลึก	Particle Size Distribution			Texture (USDA SYSTEM)
		% SAND	% SILT	% CLAY	
1	0 - 20 cm.	95.42	1.5	3.07	SAND
	20 - 40 cm.	90.56	6.39	3.06	SAND
	40 - 60 cm.	85.73	6.36	7.91	LOAMY SAND
2	0 - 20 cm.	95.48	1.48	3.03	SAND
	20 - 40 cm.	95.5	1.48	3.02	SAND
	40 - 60 cm.	85.76	6.17	8.07	LOAMY SAND
3	0 - 20 cm.	90.43	1.66	7.91	SAND
	20 - 40 cm.	90.45	6.34	3.21	SAND
	40 - 60 cm.	85.6	6.51	7.89	LOAMY SAND
4	0 - 20 cm.	95.3	1.66	3.04	SAND
	20 - 40 cm.	85.55	6.54	7.92	LOAMY SAND
	40 - 60 cm.	80.72	6.35	12.93	LOAMY SAND
5	0 - 20 cm.	95.3	1.84	2.86	SAND
	20 - 40 cm.	90.27	6.87	2.86	SAND
	40 - 60 cm.	90.46	1.83	7.71	SAND
6	0 - 20 cm.	95.1	2.02	2.88	SAND
	20 - 40 cm.	95.31	2.01	2.68	SAND
	40 - 60 cm.	90.25	7.06	2.69	SAND

z

ต้นที่	ชั้นความลึก	Particle Size Distribution			Texture (USDA SYSTEM)
		% SAND	% SILT	% CLAY	
7	0 - 20 cm.	95.14	2.01	2.85	SAND
	20 - 40 cm.	90.34	6.82	2.84	SAND
	40 - 60 cm.	90.31	7.01	2.68	SAND
8	0 - 20 cm.	94.94	2.19	2.87	SAND
	20 - 40 cm.	90.16	6.99	2.84	SAND
	40 - 60 cm.	90.17	2.34	7.48	SAND

2. การวิเคราะห์ทางเคมี

ผลจากการวิเคราะห์ดินโดยแสดงไว้เป็นค่าพิสัย (Range), ค่าเฉลี่ย (Average) และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ได้แสดงในตารางที่ 3

2.1) ค่าปฏิกิริยาดิน (pH)

จากการศึกษาพบว่าค่าปฏิกิริยาดินแต่ละต้นมีความแตกต่างกันไม่มาก คือ ที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 4.18 - 4.92 โดยมีค่าเฉลี่ย 4.42 (SD = 0.23) ส่วนดินที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 4.29 - 4.69 มีค่าเฉลี่ย 4.46 (SD = 0.13) และดินที่ระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 4.06 - 4.49 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 (SD = 0.14) ค่าปฏิกิริยาดินแต่ละชั้นความลึกมีค่าใกล้เคียงกันและปฏิกิริยาดินเป็นดินกรดจัด

2.2) ค่าการนำไฟฟ้า (EC)

ค่าการนำไฟฟ้าของดินสวนมังคุดมีค่าต่ำมาก ซึ่งถือว่าไม่เป็นดินเค็ม โดยแต่ละชั้นความลึกมีค่าใกล้เคียงกัน ในดินชั้นบน 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 16.9 - 34.3 $\mu\text{S/cm}$. โดยมีค่าเฉลี่ย 24.34 $\mu\text{S/cm}$. ในดินระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่า EC ตั้งแต่ 12.90 - 41.50 $\mu\text{S/cm}$. มีค่าเฉลี่ย 22.75 $\mu\text{S/cm}$. และดินชั้นล่าง 40 - 60 เซนติเมตร มีค่า EC ตั้งแต่ 20.70 - 66.85 $\mu\text{S/cm}$. มีค่าเฉลี่ย 30.88 $\mu\text{S/cm}$.

2.3) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM)

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ชั้นดินบน 0-20 เซนติเมตร มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากที่สุด มีค่าอยู่ในช่วง 1.26-2.02 % โดยมีค่าเฉลี่ย 1.70% ซึ่งมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ในระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.85 - 1.18% มีค่าเฉลี่ย 1.04% และดินชั้นล่างระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.55 - 1.62% มีค่าเฉลี่ย 0.85% และจัดว่าทั้ง

สองระดับความลึกนี้มีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะเห็นว่าปริมาณอินทรีย์วัตถุลดลงตามระดับความลึกที่เพิ่มขึ้น

2.4) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (Available P)

ในแต่ละต้นและระดับชั้นความลึกปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินมีความแตกต่างกันพอสมควร โดยที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัสตั้งแต่ 84.11 - 466.42 ppm มีค่าเฉลี่ย 258.04 ppm ส่วนที่ระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 17.5 - 147.78 ppm มีค่าเฉลี่ย 82.45 ppm และที่ระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีปริมาณฟอสฟอรัสตั้งแต่ 13.03 - 99.01 ppm มีค่าเฉลี่ย 53.2 ppm จากค่าที่วิเคราะห์ได้แสดงให้เห็นว่าในทุกๆระดับความลึกมีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับที่สูงมาก

2.5) โพแทสเซียม (K)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์พบว่าที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร, 20 - 40 เซนติเมตร, 40 - 60 เซนติเมตร มีปริมาณโพแทสเซียมตั้งแต่ 25.67 - 56.33 ppm, 13.28 - 45.82 ppm และ 14.19 - 35.54 ppm ตามลำดับ โดยในทุกๆระดับชั้นมีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในระดับต่ำและในแต่ละชั้นความลึกมีปริมาณโพแทสเซียมแตกต่างกันไม่มาก

2.6) แคลเซียม (Ca)

ปริมาณแคลเซียมในดินสวนมังคุดที่วิเคราะห์ได้พบว่า ในดินชั้นบน 0 - 20 เซนติเมตร จะมีปริมาณแคลเซียมมากกว่าระดับชั้นความลึกอื่น มีค่าตั้งแต่ 94.85 - 610.20 ppm มีค่าเฉลี่ย 249.59 ppm ในระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 41.07 - 317.22 ppm ค่าเฉลี่ย 109.68 ppm และพบว่าในแต่ละต้นปริมาณแคลเซียมมีค่าแตกต่างกันมากพอสมควร

2.7) แมกนีเซียม (Mg)

จากค่าวิเคราะห์ปริมาณแมกนีเซียมจะเห็นว่า ปริมาณแมกนีเซียมในแต่ละต้นมีค่าแตกต่างกันพอสมควรโดยดินสวนมังคุดชั้นบน 0 - 20 เซนติเมตร มีปริมาณแมกนีเซียมมากที่สุด โดยมีค่าตั้งแต่ 9.48 - 67.01 ppm ค่าเฉลี่ย 19.86 ppm ในระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 3.80 - 9.98 ppm ค่าเฉลี่ย 6.32 ppm และในระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 5.00 - 17.18 ppm ค่าเฉลี่ย 8.32 ppm

2.8) ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (CEC)

จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก ในแต่ละต้นมีค่าแตกต่างกันไม่มากและในระดับชั้นความลึกมีค่าใกล้เคียงกัน โดยที่ระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 3.82 - 8.28 meq/100g.soil ค่าเฉลี่ย 5.73 meq/100g.soil ส่วนในระดับความลึก 20 -

40 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 3.43 - 7.77 meq/100g.soil ค่าเฉลี่ย 5.69 meq/100g.soil และระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 1.53 - 5.09 meq/100g.soil ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.82 meq/100g.soil ซึ่งจะเห็นได้ว่าปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีค่าลดลงตามชั้นระดับความลึกที่เพิ่มขึ้น

2.9) เหล็ก (Fe)

ปริมาณเหล็กในดินที่วิเคราะห์ได้พบว่า ในชั้นดินบนระดับความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 71.15 - 301.24 ppm ค่าเฉลี่ย 196.40 ppm ในระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 54.16 - 112.8 ppm ค่าเฉลี่ย 80.91 ppm และระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าอยู่ระหว่าง 48.05 - 153.88 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 73.22 ppm จากค่าวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าในชั้นดินบนจะมีปริมาณเหล็กสูงที่สุดและมีค่าลดลงตามระดับความลึก โดยในแต่ละชั้นมีปริมาณเหล็กที่แตกต่างกันพอสมควร

2.10) แมงกานีส (Mn)

ปริมาณแมงกานีสพบว่ามีค่าแตกต่างกันในชั้นความลึกไม่มากและในแต่ละชั้นแตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยชั้นดินบน 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 2.45 - 19.03 ppm ค่าเฉลี่ย 7.61 ppm ในระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 0.80 - 15.87 ppm ค่าเฉลี่ย 7.61 ppm และในชั้นดินล่างสุด 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 0.39 - 20.64 ppm ค่าเฉลี่ย 9.73 ppm ซึ่งจะเห็นได้ว่าในดินชั้นล่างสุดมีปริมาณแมงกานีสมากที่สุด

2.11) ทองแดง (Cu)

จากค่าวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าปริมาณทองแดงในสวนมังคุดในแต่ละชั้นมีค่าต่างกันไม่มากโดยมีปริมาณทองแดงสูงสุดในชั้นดินบน 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 1.59 - 6.10 ppm ค่าเฉลี่ย 3.44 ppm ส่วนระดับความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 0.30 - 2.49 ppm ค่าเฉลี่ย 1.32 ppm และระดับชั้นความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าตั้งแต่ 0.34 - 7.37 ppm ค่าเฉลี่ย 1.60 ppm

2.12) สังกะสี (Zn)

ปริมาณสังกะสีในดินสวนมังคุดค่าที่วิเคราะห์ได้พบว่า ในแต่ละชั้นมีค่าแตกต่างกันไม่มากโดยที่ระดับชั้นความลึก 0 - 20 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.64 - 1.48 ppm ค่าเฉลี่ย 0.91 ppm ระดับชั้นความลึก 20 - 40 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.31 - 1.51 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ย 0.69 ppm และระดับความลึก 40 - 60 เซนติเมตร มีค่าอยู่ในช่วง 0.89 - 3.63 ppm ค่าเฉลี่ย 2.25 ppm ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระดับชั้นความลึก 40 - 60 เซนติเมตรมีปริมาณสังกะสีมากที่สุด

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 (ppm)
0 - 20 cm.	Average	4.42	24.34	1.70	258.04	37.48	249.59	19.86	5.73	196.40	8.99	3.44	0.91
	SD	0.23	5.37	0.27	140.12	9.23	187.50	19.35	1.64	65.28	5.65	1.40	0.29
	Min	4.18	16.90	1.26	84.11	25.67	94.85	9.48	3.82	71.15	2.45	1.59	0.64
	Max	4.92	34.30	2.02	466.42	56.33	610.20	67.01	8.28	301.24	19.03	6.10	1.48
20 - 40 cm.	Average	4.46	22.75	1.04	82.45	24.59	77.66	6.32	5.69	80.91	7.61	1.32	0.69
	SD	0.13	8.82	0.12	46.69	10.76	29.37	2.27	1.54	19.18	4.86	0.78	0.44
	Min	4.29	12.90	0.85	17.50	13.28	36.65	3.80	3.43	54.16	0.80	0.30	0.31
	Max	4.69	41.50	1.18	147.78	45.82	109.51	9.98	7.77	112.80	15.87	2.49	1.51
40 - 60 cm.	Average	4.38	30.88	0.85	53.28	25.48	109.68	8.32	3.82	73.22	9.73	1.60	2.25
	SD	0.14	15.31	0.37	30.86	9.37	90.02	4.20	1.14	34.77	7.13	2.36	1.05
	Min	4.06	20.70	0.55	13.13	14.19	41.07	5.00	1.53	48.05	0.39	0.34	0.89
	Max	4.49	66.85	1.62	99.01	35.54	317.22	17.18	5.09	153.88	20.64	7.37	3.63

ผลการวิเคราะห์ใบมังคุด

ได้ทำการเก็บตัวอย่างใบจากสวนมังคุด ต.พลับพลา อ.เมือง จ.จันทบุรี จำนวน 8 ต้น ลักษณะสวนเป็นสวนที่ดี ในการเก็บครั้งที่ 1 ได้ทำการเก็บใบที่ 1 (ใบอ่อน) และใบที่ 2 (ใบแก่) เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของตำแหน่งทิศและศึกษาถึงการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุดแต่ละเดือนเป็นดังนี้

1. อิทธิพลของตำแหน่งทิศ

อิทธิพลของตำแหน่งทิศที่มีต่อปริมาณธาตุอาหารในใบมังคุดได้แสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังรายละเอียดดังนี้

1.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน (ภาพที่ 14)

จากการวิเคราะห์จะเห็นว่าในแต่ละทิศมีค่าใกล้เคียงกัน ในใบที่ 1 ทิศตะวันออกมีค่าต่ำสุดคือ 1.43% โดยทุกทิศมีค่าอยู่ในช่วง 1.43-1.47% ในใบที่ 2 ปริมาณไนโตรเจนแตกต่างกันไม่มาก อยู่ในช่วง 1.26-1.36% ในทิศใต้มีค่าต่ำสุด ซึ่งใบที่ 1 และใบที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใบที่ 1 มีปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าใบที่ 2

1.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (ภาพที่ 15)

ปริมาณฟอสฟอรัสในใบมังคุด ใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.11-0.12% โดยทุกทิศมีค่าเท่ากัน ยกเว้นทิศตะวันออก มีปริมาณฟอสฟอรัส 0.12% ซึ่งมีค่ามากที่สุด ในใบที่ 2 มีปริมาณฟอสฟอรัสเท่ากันในทุกทิศ คือมีปริมาณฟอสฟอรัส 0.77% ทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในแต่ละทิศ

1.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (ภาพที่ 16)

ปริมาณโพแทสเซียมใบที่ 1 และใบที่ 2 ทุกๆ ทิศ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทิศใต้มีปริมาณโพแทสเซียมสูงที่สุดทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่า 1.27% และ 0.44% ตามลำดับ ใบที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในช่วง 1.07-1.27% ใบที่ 2 มีปริมาณโพแทสเซียมอยู่ในช่วง 0.36-0.44% และพบว่าใบที่ 1 มีปริมาณโพแทสเซียมสูงกว่าใบที่ 2

1.4 ความเข้มข้นแคลเซียม (ภาพที่ 17)

จากค่าที่วิเคราะห์ได้จะเห็นว่าในทุกๆ ทิศไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 ปริมาณแคลเซียมในแต่ละทิศใบที่ 1 จะมีค่าตั้งแต่ 0.70-0.74% เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบที่ 2 ทุกๆ ทิศจะมีค่าตั้งแต่ 1.29-1.47% และพบว่าปริมาณแคลเซียมใบที่ 2 จะมีค่าสูงกว่าปริมาณแคลเซียมใบที่ 1

1.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียม (ภาพที่ 18)

ปริมาณแมกนีเซียมใบที่ 1 แต่ละทิศมีค่าเท่าๆ กันอยู่ในช่วง 0.17-0.18% ใบที่ 2 ก็เช่นเดียวกับใบที่ 1 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.15-0.17% จะเห็นได้ว่าปริมาณแมกนีเซียมใบที่ 1 และใบที่ 2 มีค่าใกล้เคียงกัน โดยใบที่ 1 มีค่าสูงกว่าใบที่ 2

1.6 ความเข้มข้นของเหล็ก (ภาพที่ 19)

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณเหล็กใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1 ในทุกๆ ทิศ มีค่าอยู่ในช่วง 19.7 - 25.5 ppm โดยทิศตะวันตกมีค่าสูงสุด ใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วง 23.4 - 36.0 ppm โดยทิศตะวันออกมีค่าสูงสุด ทั้ง 2 ตำแหน่งใบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกๆ ทิศ

1.7 ความเข้มข้นของแมงกานีส (ภาพที่ 20)

ปริมาณแมงกานีสในใบที่ 1 มีค่าแตกต่างจากใบที่ 2 มาก โดยใบที่ 1 มีค่าอยู่ในช่วง 221.4-265.1 ppm ซึ่งทิศใต้มีค่าสูงที่สุด ใบที่ 2 มีค่าอยู่ในช่วง 627.1-680.4 ppm ในทิศเหนือมีค่าสูงกว่าทุกทิศ ในแต่ละทิศที่ทำการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้ง 2 ตำแหน่งใบ

1.8 ความเข้มข้นของทองแดง (ภาพที่ 21)

ในทุกทิศไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ใบที่ 1 มีปริมาณทองแดงตั้งแต่ 14.4 - 23.1 ppm ในทิศตะวันออกมีค่าสูงสุด ใบที่ 2 มีปริมาณทองแดงตั้งแต่ 20.8-40.0 ppm ในทิศเหนือมีค่าสูงสุด และพบว่าใบที่ 1 มีปริมาณทองแดงต่ำกว่าใบที่ 2

1.9 ความเข้มข้นของสังกะสี (ภาพที่ 22)

จากค่าวิเคราะห์ที่ได้พบว่า ปริมาณสังกะสีใบที่ 1 และใบที่ 2 แต่ละทิศมีค่าใกล้เคียงกัน ใบที่ 1 ในทุกทิศมีค่าตั้งแต่ 14.0-16.8 ppm ใบที่ 2 มีค่าตั้งแต่ 12.0-14.6 ppm และพบว่าในทุกๆ ทิศใบที่ 1 มีปริมาณสังกะสีสูงกว่าใบที่ 2

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ของใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศ

ตำแหน่งใบ ธาตุ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	เหนือ	ใต้	ตะวันออก	ตะวันตก	เหนือ	ใต้	ตะวันออก	ตะวันตก
% N	1.47a	1.45a	1.43a	1.47a	1.32a	1.26a	1.36a	1.32a
% P	0.11a	0.11a	0.12a	0.11a	0.07a	0.07a	0.07a	0.07a
% K	1.07a	1.21a	1.16a	1.27a	0.37a	0.41a	0.36a	0.44a
% Ca	0.71a	0.74a	0.73a	0.70a	1.29a	1.33a	1.47a	1.42a
% Mg	0.17a	0.17a	0.18a	0.18a	0.15a	0.16a	0.17a	0.17a
Fe (ppm)	24.1a	23.2a	19.7a	25.5a	27.3a	23.4a	36.0a	27.6a
Mn (ppm)	247.1a	265.1a	244.6a	221.4a	680.4a	627.1a	631.5a	677.5a
Cu (ppm)	14.4a	16.3a	23.1a	22.8a	40.0a	20.8a	28.0a	39.3a
Zn (ppm)	14.0a	15.7a	16.1a	16.8a	12.8a	12.0a	13.0a	14.6a

2. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นธาตุอาหารในใบมังคุด (ตารางที่ 4)

2.1 ความเข้มข้นของไนโตรเจน (ภาพที่ 23)

จากการศึกษาจะเห็นว่าปริมาณไนโตรเจนในใบที่ 1 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่า 1.45% จากนั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีค่าอยู่ในช่วง 1.42-1.55% โดยเดือน พฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมค่าไม่มีความแตกต่างกัน ในเดือนตุลาคมและกุมภาพันธ์มีค่าที่ไม่แตกต่างกัน ใบที่ 2 ปริมาณไนโตรเจนมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณธาตุอาหารเช่นเดียวกับกับใบที่ 1 ในทุกๆ เดือน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.32-1.49% ในขณะที่เดือนธันวาคมมีค่าสูงสุด และพบว่าปริมาณไนโตรเจนใบที่ 1 มีค่ามากกว่าใบที่ 2 เนื่องจากธาตุไนโตรเจนเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้ดี

2.2 ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส (ภาพที่ 24)

ปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 1 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคม มีค่าสูงที่สุดมีค่า 0.11% จากนั้นมีแนวโน้มลดลง โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.07-0.08% และเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนใบที่ 2 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่า 0.07% และจากการเก็บตัวอย่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ค่าไม่มีความแตกต่างกัน ในการเก็บตัวอย่างเดือนสุดท้ายมีค่า 0.06% โดยใบที่ 1 จะมีค่ามากกว่าใบที่ 2 เนื่องจากธาตุฟอสฟอรัสเคลื่อนที่ได้ดี

2.3 ความเข้มข้นของโพแทสเซียม (ภาพที่ 25)

จากการวิเคราะห์พบว่า การเก็บตัวอย่างใบจากเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ในช่วง 1.18-1.36% โดยเดือนตุลาคมมีค่าต่ำสุด สำหรับใบที่ 2 การเก็บตัวอย่างใบเดือนตุลาคม มีค่า 0.4% จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ โดยเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ค่าไม่แตกต่างกัน และเดือนกุมภาพันธ์มีค่าสูงสุด รวมถึงปริมาณฟอสฟอรัสในใบที่ 1 มีค่าสูงกว่าใบที่ 2 เนื่องจากธาตุโพแทสเซียมเคลื่อนที่ได้ดี

2.4 ความเข้มข้นของแคลเซียม (ภาพที่ 26)

ปริมาณแคลเซียมจากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม ค่าที่ได้แตกต่างกัน มีค่าอยู่ในช่วง 0.72-1.28% และในเดือนกุมภาพันธ์มีค่า 1.56% ส่วนใบที่ 2 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่า 0.1% จากนั้นมีค่าเพิ่มขึ้นจนถึงเดือนมกราคม มีค่าตั้งแต่ 0.17-0.22% และลดลงในเดือนกุมภาพันธ์ ในขณะที่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม ค่าไม่แตกต่างกัน จะเห็นว่าทั้งใบที่ 1 และใบที่ 2 มีปริมาณแคลเซียมเพิ่มสูงขึ้นตามระยะเวลา และใบที่ 1 มีปริมาณแคลเซียมสูงกว่าใบที่ 2

2.5 ความเข้มข้นของแมกนีเซียม (ภาพที่ 27)

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณแมกนีเซียม ใบที่ 1 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่าสูงกว่าทุกเดือน มีค่า 0.18% ในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคม ค่าไม่แตกต่างกัน มีค่า 0.09-0.1% หลังจากนั้นเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์มีค่าเท่ากับ เท่ากับ 0.15% ส่วนใบที่ 2 มีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับใบที่ 1 การเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่า 0.16% เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนธันวาคม มีค่าเท่ากับ 0.08% และมีค่าเพิ่มขึ้นในเดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกัน มีค่า 0.12% และ 0.13% ตามลำดับ อีกทั้งจะเห็นได้ว่าใบที่ 1 มีปริมาณแมกนีเซียมสูงกว่าใบที่ 2 เนื่องจากว่าธาตุแมกนีเซียมเป็นธาตุที่เคลื่อนที่ได้

2.6 ความเข้มข้นของเหล็ก (ภาพที่ 28)

การศึกษาปริมาณเหล็ก จากเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ อยู่ในช่วง 23.1-57.1 ppm โดยเดือนธันวาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ค่าไม่แตกต่างกัน สำหรับใบที่ 2 จากการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคมมีค่า 28.6 ppm จากนั้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าอยู่ในช่วง 60.4 - 100.0ppm โดยเดือนมกราคมมีค่าสูงสุด ซึ่งเดือนพฤศจิกายน, ธันวาคมและมกราคม มีค่าไม่แตกต่างกัน ปริมาณเหล็กใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1

2.7 ความเข้มข้นของแมงกานีส (ภาพที่ 29)

ปริมาณแมงกานีสในการเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคม มีค่า 240.3 ppm จากนั้นมีแนวโน้มลดลงจนถึงเดือนธันวาคม มีค่าตั้งแต่ 133.7-211.6 ppm มีค่าไม่แตกต่างกัน ในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์มีค่าสูง มีค่า 711.9 ppm และ 651 ppm ตามลำดับ สำหรับใบที่ 2 การเก็บตัวอย่างในเดือนตุลาคม มีค่า 667.5 ppm และในเดือนพฤศจิกายนและธันวาคมมีค่าไม่แตกต่างกัน มีค่า 349.9 ppm และ 424.7 ppm ตามลำดับ และพบว่าในเดือนมกราคมมีปริมาณสูงมาก มีค่า 1047 ppm และลดลงในเดือนกุมภาพันธ์ มีค่า 861.4 ppm จะเห็นว่าใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1 เนื่องจากธาตุแมงกานีสเคลื่อนที่ไม่ได้

2.8 ความเข้มข้นของทองแดง (ภาพที่ 30)

จากการศึกษาพบว่าในการเก็บตัวอย่าง เดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าตั้งแต่ 8.7-144.4 ppm โดยระยะแรกเพิ่มขึ้น จากนั้นคงที่ในเดือนมกราคม ส่วนใบที่ 2 การเก็บตัวอย่าง เดือนตุลาคมถึงกุมภาพันธ์มีค่าตั้งแต่ 21.2-160.5 ppm โดยเดือนธันวาคมมีค่าสูงสุดและมีค่าแตกต่างไปจากเดือนอื่นๆ อีกทั้งยังพบว่า ใบที่ 2 มีค่าสูงกว่าใบที่ 1 เนื่องจากธาตุทองแดงเคลื่อนที่ไม่ได้

2.9 ความเข้มข้นของสังกะสี (ภาพที่ 31)

จากการวิเคราะห์พบว่า การเก็บตัวอย่างในใบที่ 1 ในเดือนตุลาคมมีค่า 15.7 ppm และเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าไม่แตกต่างกัน อยู่ในช่วง 24.7-30 ppm โดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคม ส่วนใบที่ 2 การเก็บตัวอย่างเดือนตุลาคม มีค่า 13.14 ppm หลังจากนั้นเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 23.61-28.28 ppm และเดือนกุมภาพันธ์มีค่าลดลงโดยมีค่า 17.88 ppm

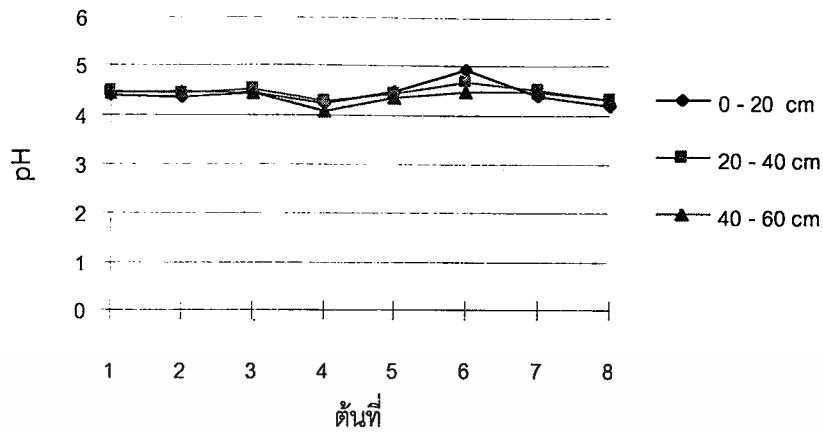
ตารางที่ 4 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ของใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 ในแต่ละเดือน

ตำแหน่งใบ ธาตุ	ใบที่ 1					ใบที่ 2				
	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
% N	1.45a	1.55b	1.62b	1.55b	1.42a	1.32a	1.47b	1.49b	1.47b	1.35a
% P	0.11b	0.08a	0.07a	0.07a	0.07a	0.07b	0.05a	0.05a	0.05s	0.06ab
% K	1.18a	1.36a	1.35a	1.34a	1.2a	0.4a	0.53ab	0.51ab	0.56ab	0.58b
% Ca	0.72a	0.92a	1.1c	1.28d	1.56d	1.38a	1.39ab	1.44ab	1.64bc	1.82c
% Mg	0.18c	0.09a	0.1a	0.15b	0.15b	0.16c	0.08a	0.08a	0.12b	0.13b
Fe (ppm)	23.1a	38.5ab	57.1b	45.4b	49.6b	28.6a	60.4ab	76.1ab	100.0b	73.2ab
Mn (ppm)	240.3a	133.7a	211.6a	711.9b	651b	667.5ab	349.9a	424.7a	1047.0b	861.4b
Cu (ppm)	15.4a	144.4b	97.2b	9.8a	8.7a	32a	71a	160.5b	21.6a	21.2a
Zn (ppm)	15.7a	28.6b	30.1b	25.7b	24.7b	13.1a	23.6bc	24.5bc	28.3c	17.9ab

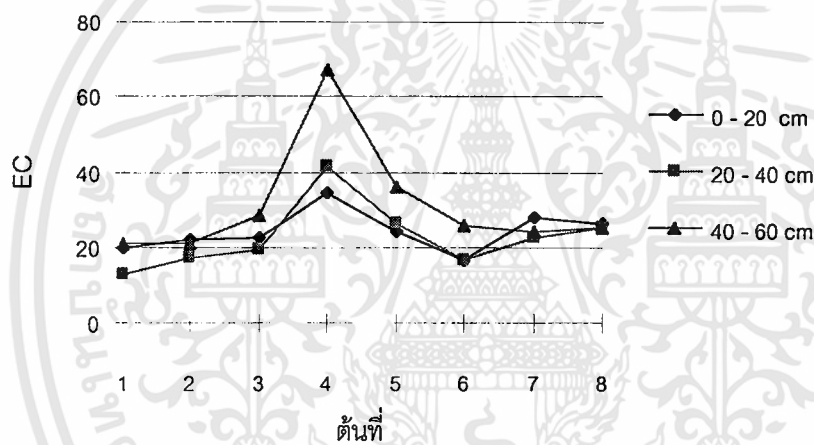
ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (average), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของปริมาณธาตุอาหาร

	เดือน	ตุลาคม		พฤศจิกายน		ธันวาคม		มกราคม		กุมภาพันธ์	
		ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ใบที่ 1	ใบที่ 2
% N	AVERAGE	1.45	1.32	1.55	1.47	1.62	1.49	1.55	1.47	1.42	1.35
	SD	0.04	0.07	0.09	0.09	0.08	0.05	0.09	0.09	0.05	0.13
% P	AVERAGE	0.11	0.07	0.08	0.05	0.07	0.05	0.07	0.05	0.07	0.06
	SD	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
% K	AVERAGE	1.18	0.40	1.36	0.53	1.35	0.51	1.34	0.56	1.20	0.58
	SD	0.39	0.12	0.18	0.09	0.17	0.14	0.17	0.20	0.22	0.17
% Ca	AVERAGE	0.72	1.38	0.92	1.39	1.10	1.44	1.28	1.64	1.56	1.82
	SD	0.11	0.10	0.11	0.17	0.12	0.20	0.16	0.22	0.21	0.17
% Mg	AVERAGE	0.18	0.16	0.09	0.08	0.10	0.08	0.15	0.12	0.15	0.13
	SD	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01
Fe (ppm)	AVERAGE	23.1	28.6	38.5	60.4	57.1	76.1	45.4	100.1	49.6	73.2
	SD	6.9	13.1	39.6	14.5	19.3	37.8	28.9	114.8	23.3	34.5
Mn (ppm)	AVERAGE	240.3	667.5	133.7	349.9	211.6	424.7	711.9	1047.0	651.0	861.4
	SD	173.9	404.4	79.5	303.0	193.3	347.5	316.1	400.8	268.7	338.8
Cu (ppm)	AVERAGE	15.4	32.0	144.4	71.0	97.2	160.5	9.8	21.6	8.7	21.2
	SD	10.2	10.3	142.5	44.1	75.1	162.4	3.2	9.2	2.5	13.9
Zn (ppm)	AVERAGE	15.7	13.1	28.6	23.6	30.1	24.5	25.7	28.3	24.7	17.9
	SD	2.6	2.5	12.1	8.8	10.5	9.6	5.9	12.4	3.3	5.4

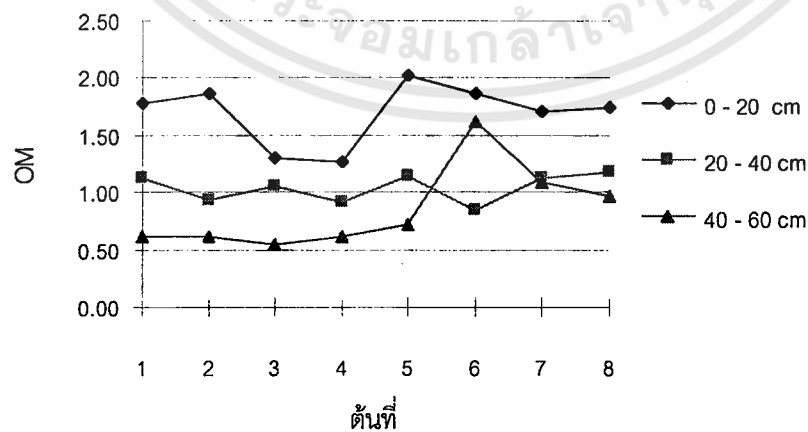
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 กราฟแสดงค่าปฏิกิริยาดิน

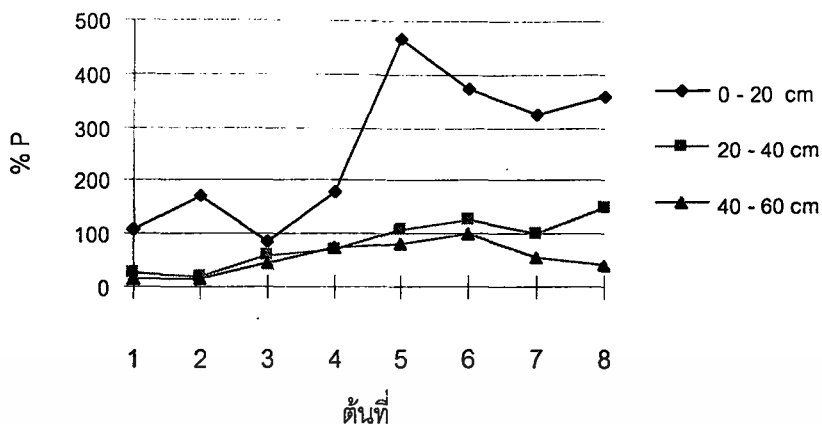


ภาพที่ 3 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้า

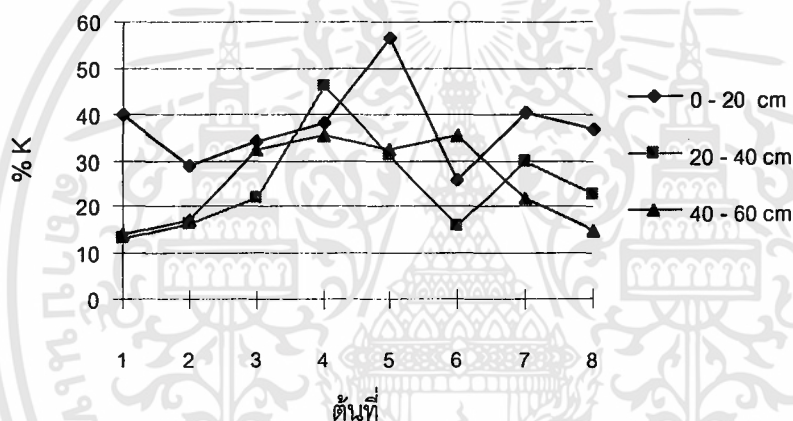


ภาพที่ 4 กราฟแสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน

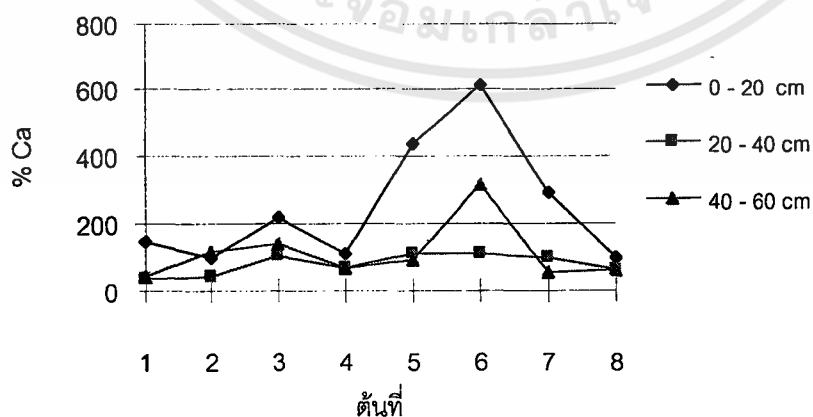
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 กราฟแสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์

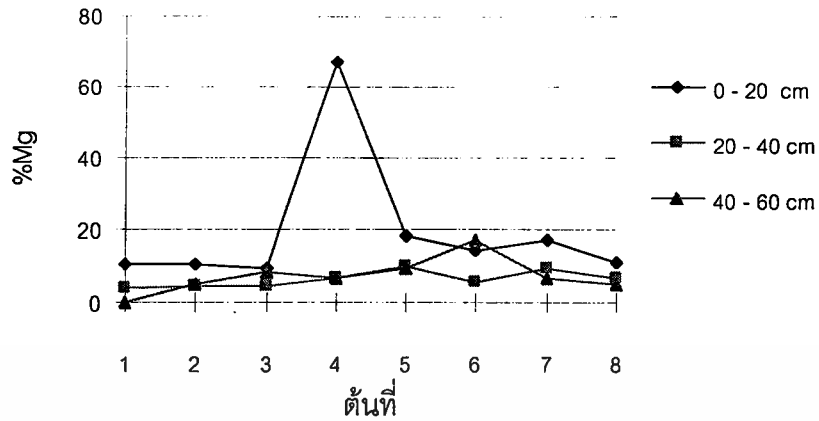


ภาพที่ 6 กราฟแสดงปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้

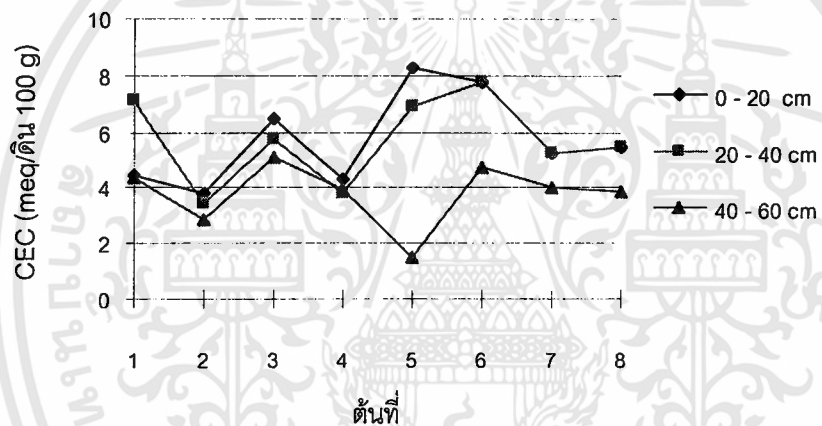


ภาพที่ 7 กราฟแสดง Ca (ppm) ในดิน

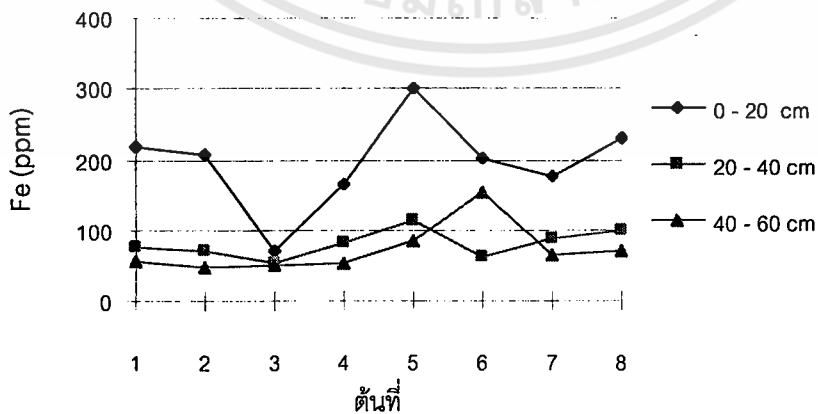
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 กราฟแสดง Mg (ppm) ในดิน

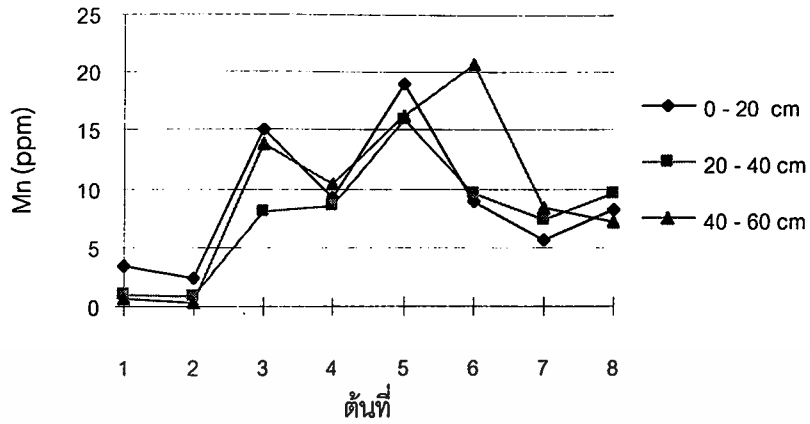


ภาพที่ 9 กราฟแสดงปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกที่เป็นต่าง

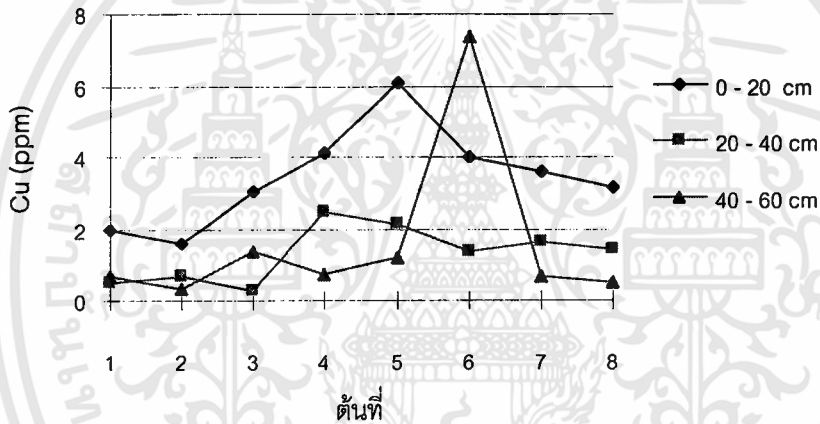


ภาพที่ 10 กราฟแสดง Fe (ppm) ในดิน

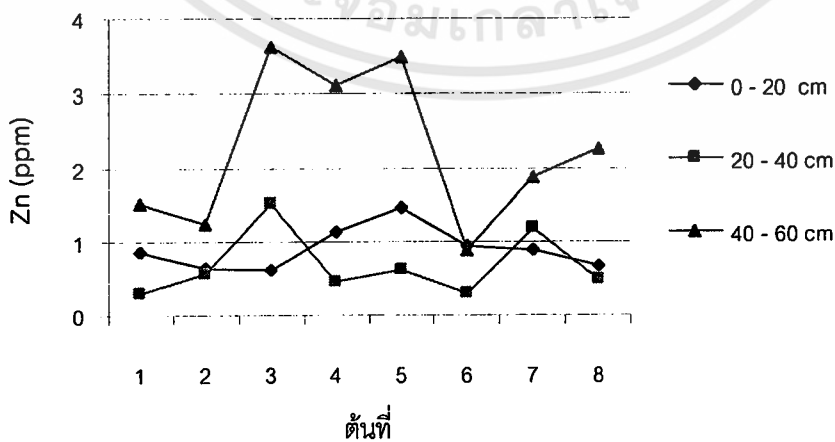
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 กราฟแสดง Mn (ppm) ในดิน

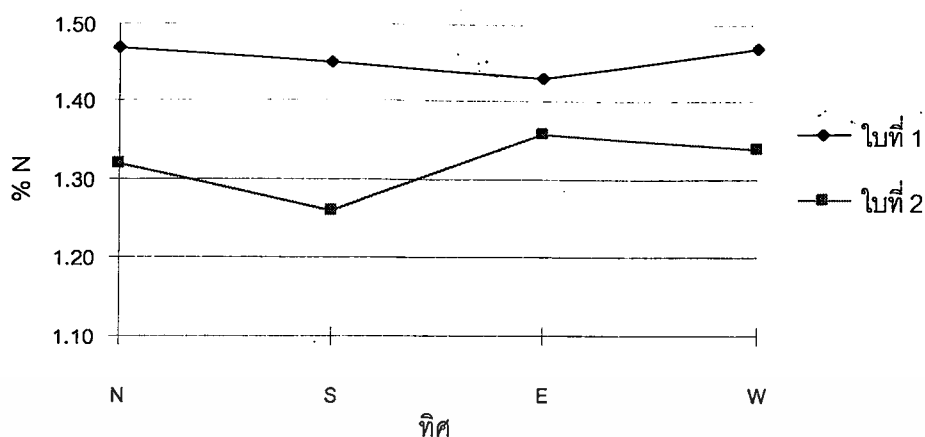


ภาพที่ 12 กราฟแสดง Cu (ppm) ในดิน

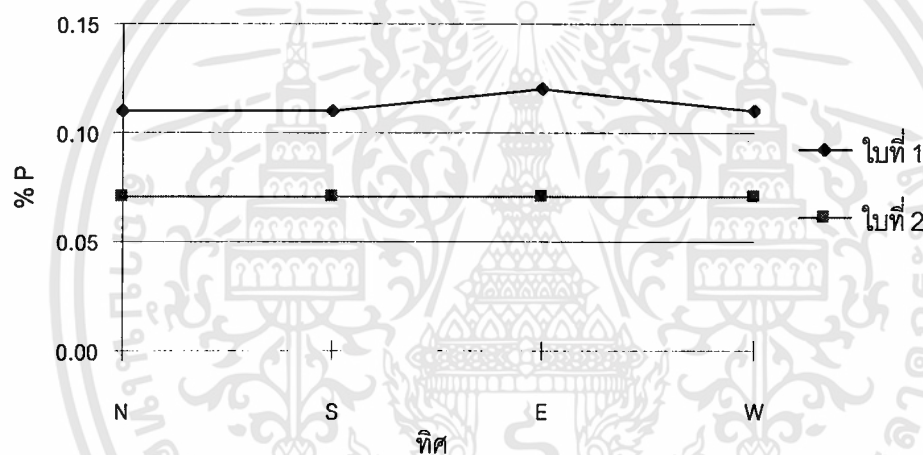


ภาพที่ 13 กราฟแสดง Zn (ppm) ในดิน

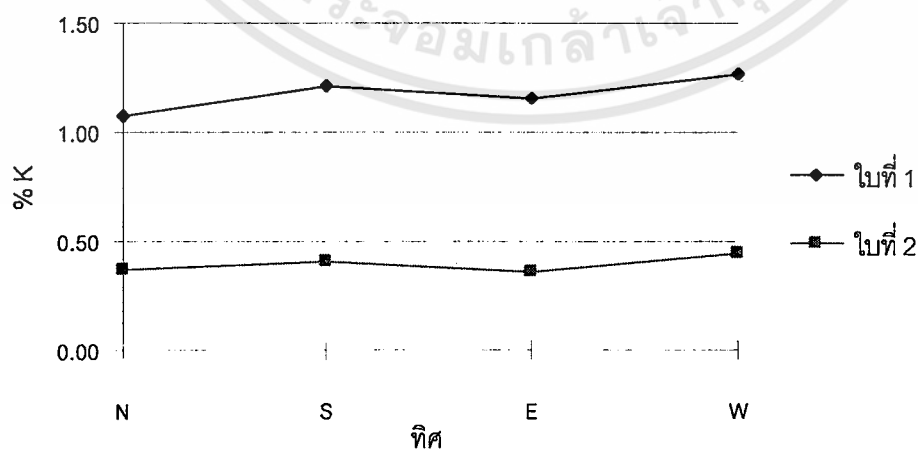
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 แสดง %N ในไวม้งคุดไบท่ 1 และ ไบท่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

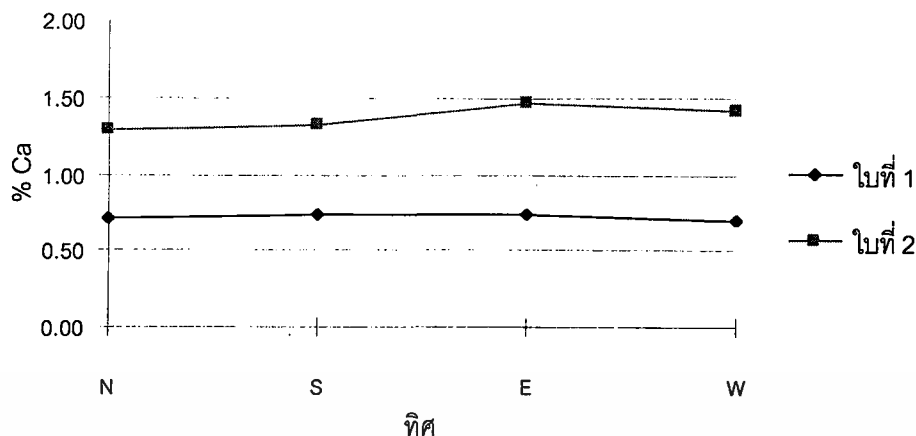


ภาพที่ 15 แสดง %P ในไวม้งคุดไบท่ 1 และไบท่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

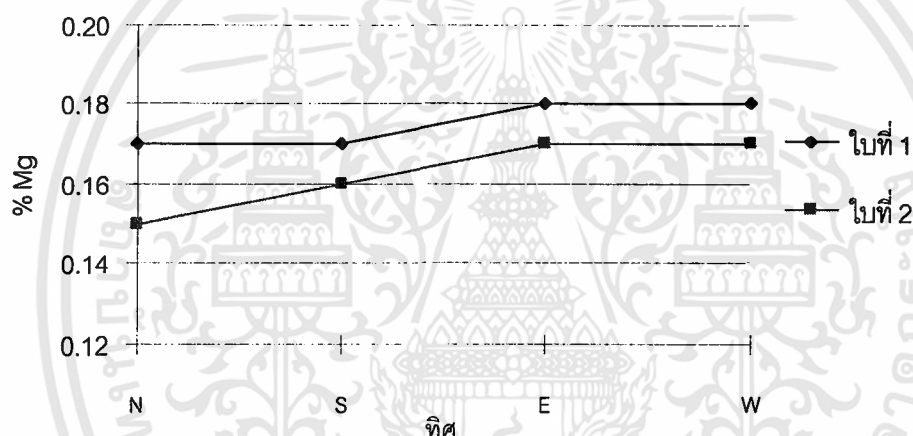


ภาพที่ 16 แสดง %K ในไวม้งคุดไบท่ 1 และ ไบท่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

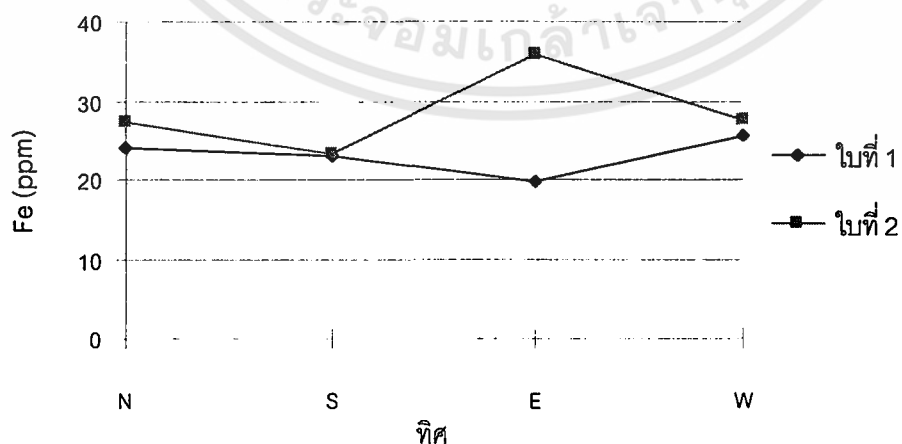
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 แสดง %Ca ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

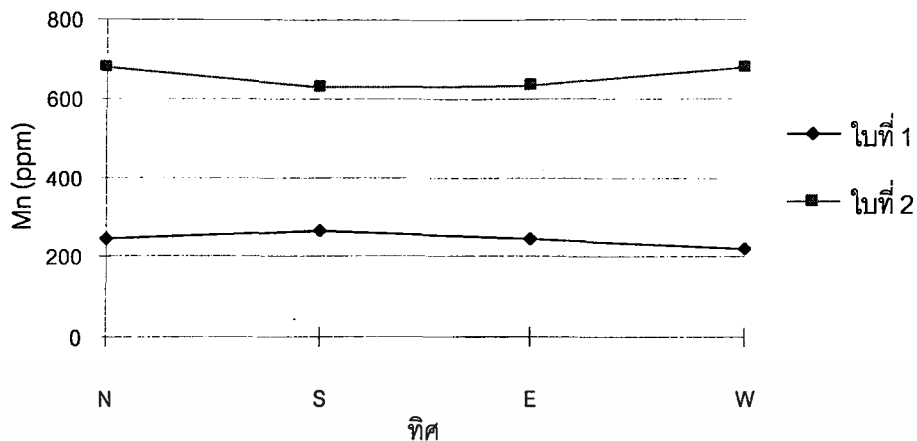


ภาพที่ 18 แสดง %Mg ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

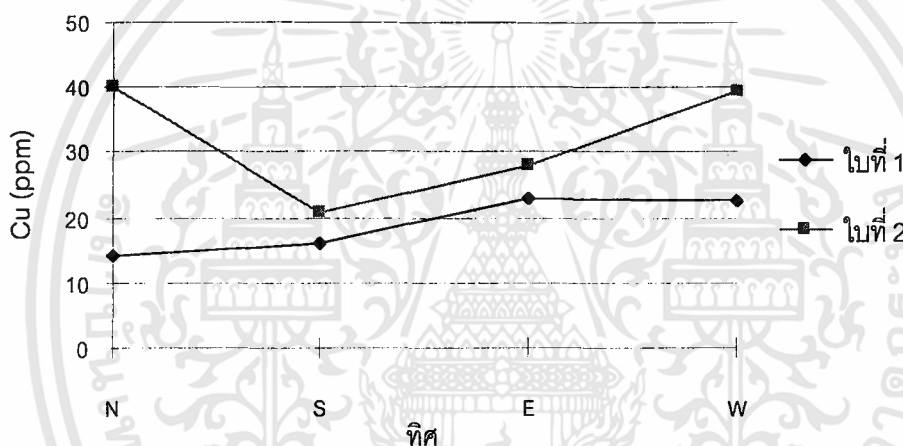


ภาพที่ 19 แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

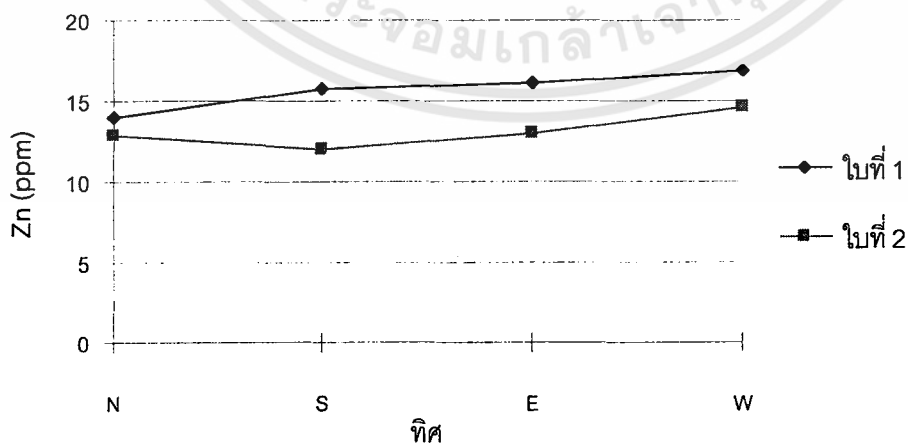
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

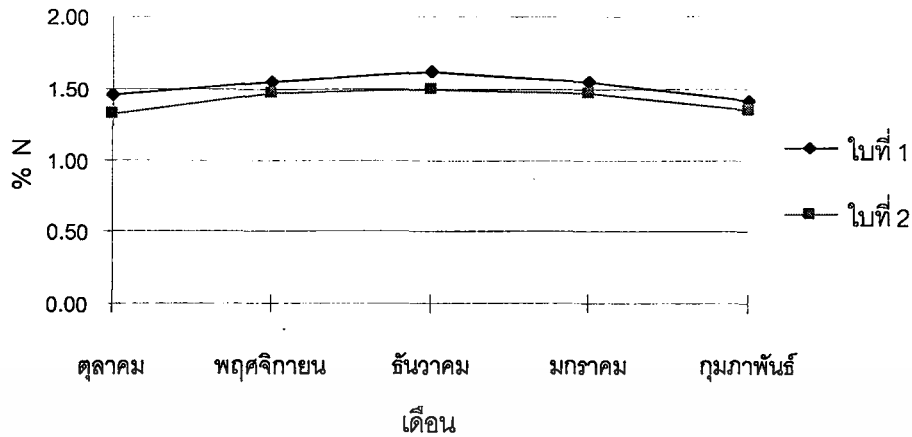


ภาพที่ 21 แสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

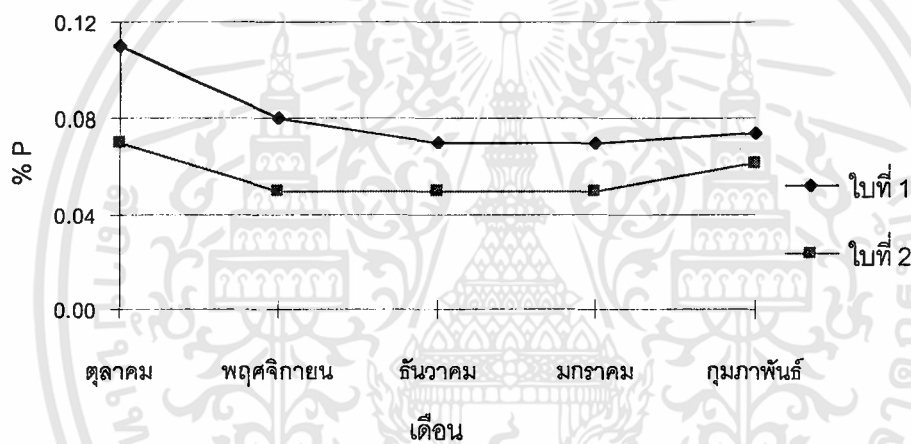


ภาพที่ 22 แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามทิศ (เดือนที่ 1)

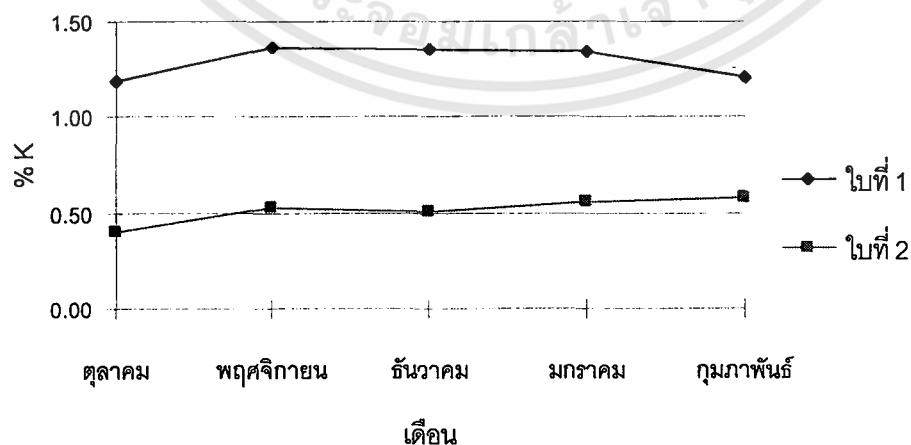
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 แสดง %N ในโบมั่งคุดโบที่ 1 และ โบที่ 2 จำแนกตามเดือน

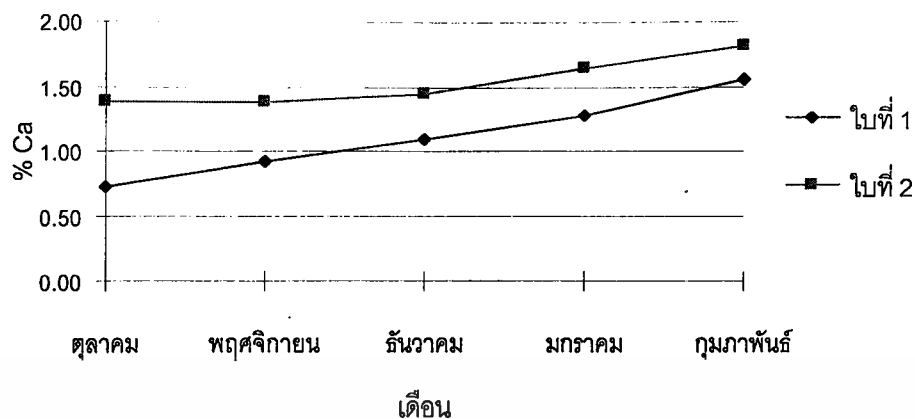


ภาพที่ 24 แสดง %P ในโบมั่งคุดโบที่ 1 และ โบที่ 2 จำแนกตามเดือน

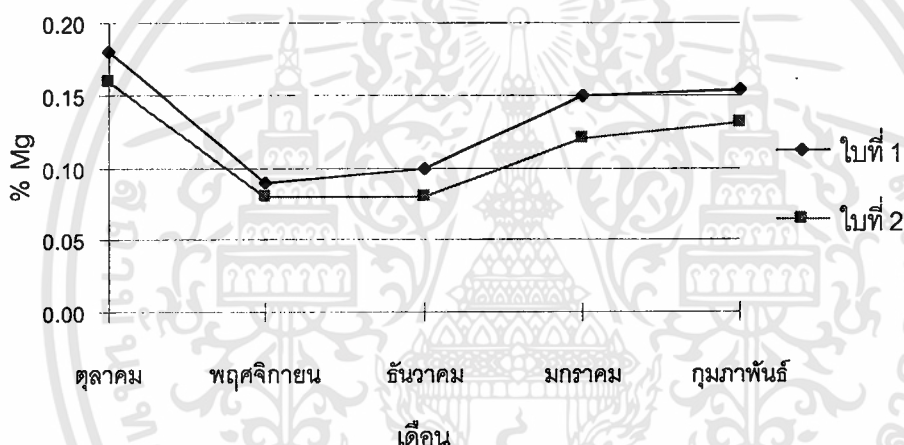


ภาพที่ 25 แสดง %K ในโบมั่งคุดโบที่ 1 และ โบที่ 2 จำแนกตามเดือน

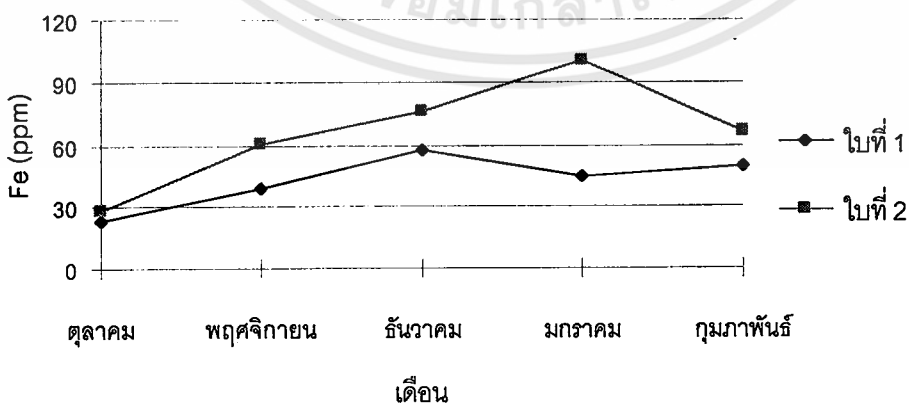
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 26 แสดง %Ca ในใบมังคุดไ้ที่ 1 และ ไ้ที่ 2 จำแนกตามเดือน

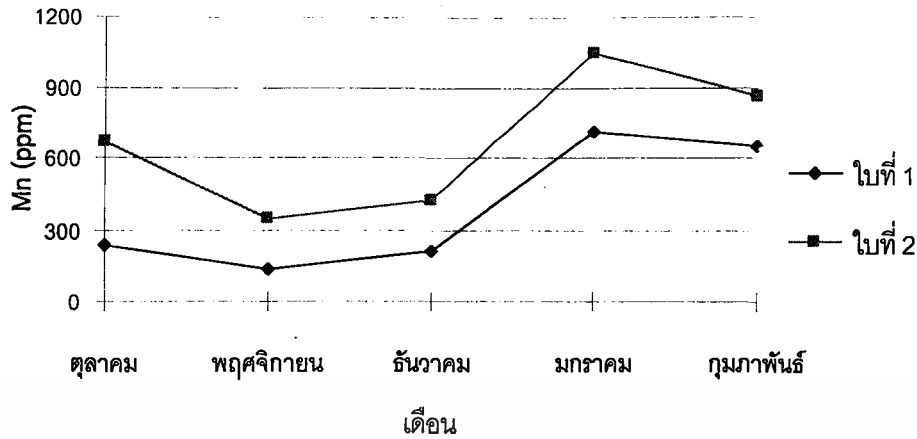


ภาพที่ 27 แสดง %Mg ในใบมังคุดไ้ที่ 1 และ ไ้ที่ 2 จำแนกตามเดือน

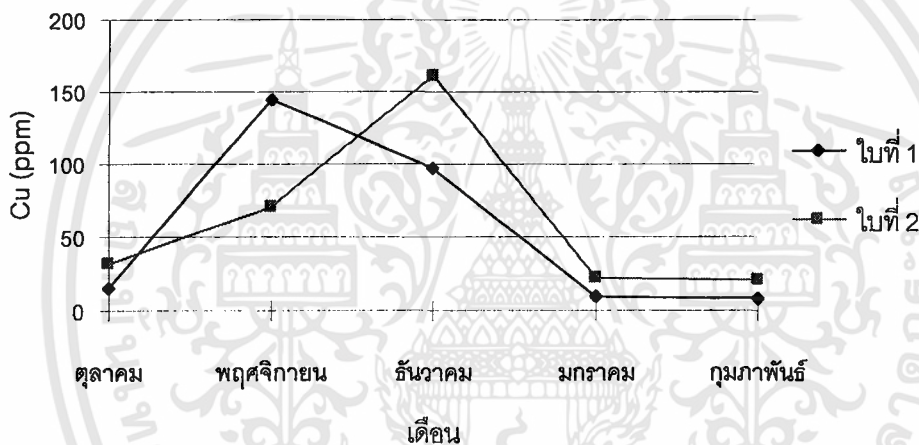


ภาพที่ 28 แสดง Fe (ppm) ในใบมังคุดไ้ที่ 1 และ ไ้ที่ 2 จำแนกตามเดือน

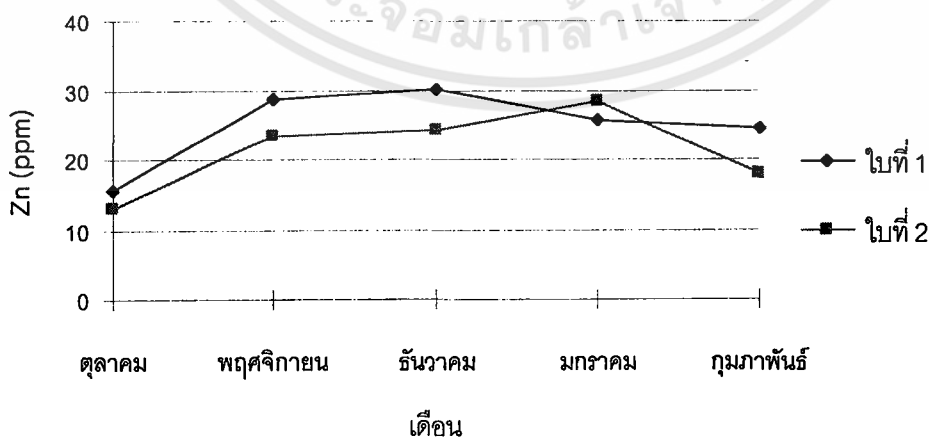
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 29 แสดง Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามเดือน



ภาพที่ 30 แสดง Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามเดือน



ภาพที่ 31 แสดง Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และ ใบที่ 2 จำแนกตามเดือน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลจากการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดที่เก็บจากทิศทั้ง 4 มีค่าใกล้เคียงกันมาก โดยทุกธาตุจะไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ ซึ่งการทดลองนี้คล้ายคลึงกับการทดลองของวิชาฐา (2541) ที่พบว่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบทุเรียนจากทิศทั้ง 4 ไม่มี ความแตกต่างกันและการศึกษาของ Kotur and Singh (1993) ที่ศึกษาในลิ้นจี่ก็ได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ส่วนปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 1 และใบที่ 2 ของมังคุดจะมีความแตกต่างกัน เพราะใบทั้ง 2 มีอายุไม่เท่ากัน โดยธาตุที่เคลื่อนที่ได้ในพืช เช่น N, P, K และ Mg จะลดลงในใบแก่ ส่วนธาตุที่เคลื่อนที่ไม่ได้ เช่น Ca, Mn, Fe, Cu และ Zn จะมีการสะสมในใบแก่

สำหรับแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารในใบมังคุด เมื่ออายุใบเพิ่มขึ้นจะมีแนวโน้มเดียวกับที่พบในพืชอื่น เช่น ทุเรียน (วิชาฐา 2541) ลิ้นจี่ (Kotur and Singh, 1993) โดยธาตุที่เคลื่อนที่ได้จะลดลง ในขณะที่ธาตุที่เคลื่อนที่ไม่ได้จะเกิดการสะสมในใบและมีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ดิน

จากการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ พบว่าตัวอย่างดินทั้ง 3 ระดับชั้นความลึกมีลักษณะเนื้อดินเหมือนกันคือเป็นดินทราย ในช่วงต้นระดับความลึก 40 – 60 เซนติเมตร ลักษณะเนื้อดินเป็นดินเป็นดินทรายปนร่วน ค่าปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำมากจึงถือได้ว่าไม่เป็นดินเค็ม ปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน มีระดับสูงมากโดยเฉพาะชั้นดินบน

ปริมาณความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกมีปริมาณอยู่ในระดับต่ำถึงค่อนข้างสูง โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับต่ำมากถึงต่ำ

แนวทางการปรับปรุงแก้ไขดิน

การปรับปรุงทางด้านเนื้อดิน ต้นสวนมังคุดส่วนใหญ่เป็นดินทราย แก้ไขโดยเติมอินทรีย์วัตถุ เพื่อช่วยให้โครงสร้างของดินดีขึ้นและช่วยเพิ่มค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก

การปรับปรุงค่าปฏิกิริยาดินโดยการใส่ปูน

การวิเคราะห์พืช

จากการวิเคราะห์ใบมังคุดพบว่า ความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดจากทั้ง 4 ทิศ ไม่มี ความแตกต่างกันในทางสถิติ สำหรับการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดพบว่า ธาตุ N, K, และ Zn มีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจากเดือนตุลาคมและค่อนข้างคงที่จนถึงเดือนกุมภาพันธ์ สำหรับธาตุ P มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมและจากเดือนเดือนพฤศจิกายนค่อนข้างคงที่ ส่วนธาตุ Ca และ Fe มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นในทุกเดือนในการเก็บตัวอย่าง แต่ Fe มีค่าลดลงจากเดือนมกราคม อีกทั้งธาตุ Mg และ Mn มีค่าลดลงจากเดือนตุลาคมจากนั้นเพิ่มขึ้น ส่วนธาตุ Cu ระยะเวลาเพิ่มขึ้น และลดลง จากนั้นคงที่ในเดือนมกราคม เมื่อพิจารณาปริมาณธาตุอาหารในใบที่ 1 และใบที่ 2 ธาตุ N, P, K, Mg และ Zn ในใบที่ 1 มีค่าสูงกว่าใบที่ 2 ส่วนธาตุ Ca, Fe, Mn และ Cu ใบที่ 2 มีค่า สูงกว่าใบที่ 1

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มเกษตรสัญจร 2539. มังคุด. สหมิตรอพเพท : กรุงเทพฯ. 62 หน้า.
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2541. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 547 หน้า.
- จรงค์ษ์ จันท์เจริญสุข. 2541. การวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 203 หน้า.
- พิชิต พงษ์สกุล. 2540. หลักในการแปลความหมายค่าวิเคราะห์พืช. วารสารดินและปุ๋ย. 19 : 2-19.
- ยงยุทธ โอสถสภา. 2527. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, กรุงเทพฯ.
- วิชาสุธา จันท์ชูวงศ์. 2541. การเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นธาตุอาหารในใบทุเรียน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน, ถวิล ครุฑกุล, ไพบุลย์ ประพฤติธรรม และอำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2527. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาปฐพีวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- หน่วยถ่ายทอดวิชาการและฝึกอบรม ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. 2539. เทคโนโลยีเพื่อการผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, สถาบันวิจัยพืชสวน, กรมวิชาการเกษตร. 30 หน้า.
- Bar-Akiva, A. 1977. Functional aspects of mineral nutrient in use for the evaluation of plant nutrient. Requirement. pp. 115-142. *In* R.M. Samish (ed.) Recent advances in plant nutrition. Proceedings of the Sixth International Collogium on Plant Analysis and Fertilizer Problem. Vol.1.
- Benton Jones, J. Jr., B. Wolf and H. A. Mills. Factors affecting plant composition. *In* Soil Testing and Plant Analysis Part II. SSSA. Spec. Pub. No. 2. Madison Wis.
- Bevege, D.I. 1978. Foliar analysis as a guide to the nutrient status of tropical pines. pp. 53-60. *In* A.R. Ferguson and R.L. Beileski (eds) Plant nutrition . Vol.1. Government Printer. Wellington.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

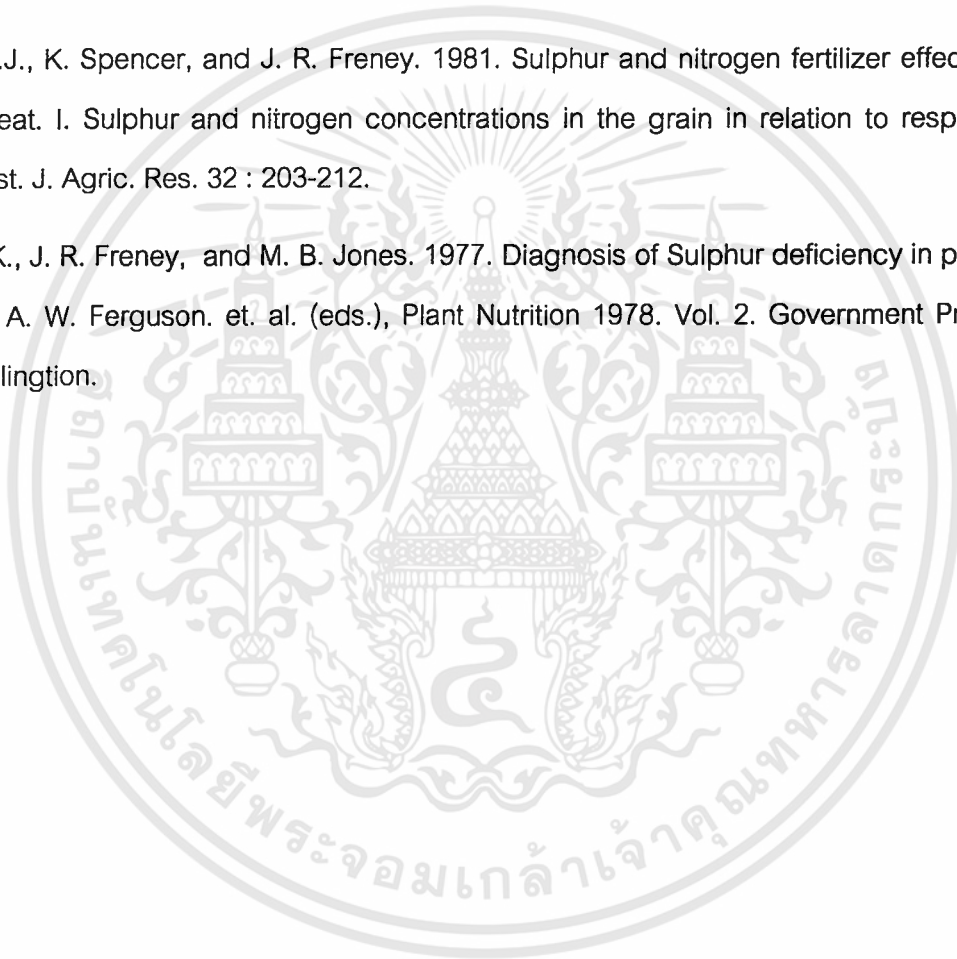
Bouma, D., and E.F. Dowling. 1976. The relationship between the phosphorus status of subterranean clover plants and the dry weight responses of detached leaves in solution with and without phosphate. *Aust. J. Agric. Res.* 27 : 53-62.

Kotur, S.C. and H.P. Singh. 1993. Leaf – sampling technique in litchi (*Litchi chinensis*). *Indian. J. Agric. Sci.* 63 : 632-638.

Leece, D.P. 1976. Diagnosis of nutritional disorders of fruit trees by leaf and soil analysis and biochemical indices. *J. Aust. Inst. Agric Sci.* 42 : 3-19.

Randall, P.J., K. Spencer, and J. R. Freney. 1981. Sulphur and nitrogen fertilizer effects on wheat. I. Sulphur and nitrogen concentrations in the grain in relation to response. *Aust. J. Agric. Res.* 32 : 203-212.

Spencer. K., J. R. Freney, and M. B. Jones. 1977. Diagnosis of Sulphur deficiency in plants. *In* A. W. Ferguson. et. al. (eds.), *Plant Nutrition 1978*. Vol. 2. Government Printer, Wellington.





ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน

	ต้น	1	2	3	4	5	6	7	8
	ชั้น (cm.)								
pH (1:1)	0-20	4.41	4.35	4.43	4.22	4.47	4.92	4.40	4.18
	20-40	4.485	4.44	4.53	4.29	4.42	4.69	4.505	4.31
	40-60	4.44	4.485	4.43	4.06	4.35	4.46	4.46	4.33
EC (1:5)	0-20	19.8	22.15	22.6	34.3	24.4	17.25	28.05	26.55
	20-40	12.9	17.25	19.4	41.5	26.1	16.7	22.75	25.4
	40-60	20.75	20.7	28.3	66.85	35.8	25.6	23.9	25.15
OM (%)	0-20	1.77	1.87	1.31	1.26	2.02	1.87	1.70	1.74
	20-40	1.13	0.93	1.06	0.91	1.15	1.76	1.12	1.18
	40-60	0.62	0.61	0.55	0.62	0.72	1.89	1.09	0.96
Avai.P (ppm)	0-20	109.55	127.98	84.11	177.74	466.42	371.59	325.78	358.60
	20-40	26.88	17.50	59.33	72.38	81.06	128.23	98.95	147.78
	40-60	15.29	9.40	46.09	75.40	108.51	99.01	56.85	39.41
CEC (meq/ดิน100g)	0-20	4.45	3.82	6.50	4.33	8.28	7.77	5.22	5.48
	20-40	7.13	3.43	15.79	3.82	6.88	4.07	4.84	4.46
	40-60	4.41	2.89	5.09	3.99	1.53	4.76	3.99	3.91
K (ppm)	0-20	39.77	28.79	34.04	380.32	56.33	25.67	40.42	36.81
	20-40	13.28	16.08	22.05	45.82	31.25	15.78	29.85	22.58
	40-60	14.19	17.19	32.36	35.54	32.24	35.47	21.97	14.87
Ca (ppm)	0-20	143.58	94.85	217.02	108.21	436.49	610.20	289.37	96.96
	20-40	36.65	45.35	101.25	65.79	109.51	107.78	96.13	58.84
	40-60	41.07	114.01	137.64	64.98	90.63	317.22	54.03	57.88
Mg (ppm)	0-20	10.29	10.40	9.48	67.01	18.58	14.48	17.27	11.37
	20-40	3.80	4.50	4.49	6.59	9.98	5.49	9.28	6.39
	40-60	3.60	5.00	8.09	6.79	9.38	17.18	6.59	5.19
Fe (ppm)	0-20	217.17	208.24	71.15	163.87	301.24	202.40	177.29	229.82
	20-40	77.78	69.58	54.16	82.84	112.80	63.45	86.76	99.90
	40-60	56.51	48.05	51.77	53.49	85.00	153.88	66.27	70.78
Mn (ppm)	0-20	3.44	2.45	15.03	9.30	19.03	8.91	5.61	8.15
	20-40	1.11	0.80	8.10	8.56	15.87	9.60	7.31	9.52
	40-60	0.74	0.39	13.83	10.40	16.29	20.64	8.36	7.19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงค่าวิเคราะห์ทางเคมีดิน (ต่อ)

	0-20	1.97	1.59	3.03	4.12	6.10	3.98	3.58	3.13
Cu (ppm)	20-40	0.53	0.67	3.03	2.49	2.14	1.36	1.65	1.43
	40-60	0.66	0.34	1.35	0.72	1.17	7.37	0.67	0.50
	0-20	0.87	0.66	0.64	1.15	1.48	0.96	0.90	0.68
Zn (ppm)	20-40	0.31	0.58	1.51	0.47	0.64	0.31	1.20	0.50
	40-60	1.52	1.26	3.63	3.10	3.48	0.89	1.87	2.27

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละทิศ

	ทิศ	เหนือ		ใต้		ตะวันออก		ตะวันตก	
		โบที่ 1	โบที่ 2	โบที่ 1	โบที่ 2	โบที่ 1	โบที่ 2	โบที่ 1	โบที่ 2
% N	AVERAGE	1.47	1.32	1.45	1.26	1.43	1.36	1.47	1.34
	SD	0.07	0.10	0.04	0.17	0.05	0.07	0.06	0.08
% P	AVERAGE	0.11	0.07	0.11	0.07	0.12	0.07	0.11	0.07
	SD	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.01
% K	AVERAGE	1.07	0.37	1.21	0.41	1.16	0.36	1.27	0.44
	SD	0.43	0.16	0.49	0.09	0.36	0.13	0.39	0.23
% Ca	AVERAGE	0.71	1.29	0.74	1.33	0.73	1.47	0.70	1.42
	SD	0.17	0.26	0.09	0.07	0.13	0.16	0.13	0.15
% Mg	AVERAGE	0.17	0.15	0.17	0.16	0.18	0.17	0.18	0.17
	SD	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.01	0.02
Fe (ppm)	AVERAGE	24.11	27.30	23.16	23.40	19.66	36.00	25.48	27.60
	SD	11.27	14.31	18.15	13.19	10.06	31.11	13.72	27.60
Mn (ppm)	AVERAGE	247.51	680.40	265.13	627.10	244.55	631.50	221.43	677.50
	SD	184.11	478.18	182.61	400.14	182.22	292.81	168.73	387.61
Cu (ppm)	AVERAGE	14.37	40.00	16.27	20.80	23.11	28.00	22.80	39.30
	SD	6.92	22.85	10.32	9.86	21.49	19.94	13.89	16.36
Zn (ppm)	AVERAGE	13.97	12.80	15.71	12.00	16.14	13.00	16.83	14.60
	SD	4.61	4.26	3.06	3.38	2.11	4.77	5.81	7.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือนที่ 1)

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.41	1.29	1	0.10	0.06
2	1.45	1.23	2	0.10	0.08
3	1.45	1.28	3	0.11	0.06
4	1.41	1.37	4	0.09	0.07
5	1.52	1.45	5	0.14	0.09
6	1.43	1.29	6	0.14	0.09
7	1.51	1.34	7	0.11	0.07
8	1.46	1.33	8	0.11	0.04
%N	ใบที่ 1	ใบที่ 2	%P	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.45	1.32	Average	0.11	0.07
SD	0.04	0.07	SD	0.02	0.02

ตารางแสดง %N ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางแสดง %P ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.81	0.43	1	0.61	1.36
2	0.74	0.28	2	0.71	1.44
3	0.97	0.37	3	0.66	1.21
4	0.94	0.32	4	0.95	1.50
5	1.09	0.32	5	0.78	1.44
6	1.69	0.41	6	0.76	1.43
7	1.62	0.66	7	0.61	1.26
8	1.58	0.40	8	0.69	1.40
%K	ใบที่ 1	ใบที่ 2	%Ca	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.18	0.40	Average	0.72	1.38
SD	0.39	0.12	SD	0.11	0.10

ตารางแสดง %K ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางแสดง %Ca ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.16	0.17
2	0.17	0.19
3	0.16	0.14
4	0.19	0.16
5	0.18	0.17
6	0.17	0.14
7	0.18	0.17
8	0.20	0.15
%Mg	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.18	0.16
SD	0.01	0.02

ตารางแสดง %Mg ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	59.83	210.34
2	74.06	316.42
3	154.77	379.47
4	310.62	757.57
5	601.84	1496.09
6	195.13	647.83
7	211.21	679.10
8	314.56	852.76
Mn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	240.25	667.45
SD	173.85	404.39

ตารางแสดง Mn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	26.98	54.81
2	22.09	36.12
3	14.43	21.23
4	18.42	19.82
5	29.88	22.87
6	23.75	26.22
7	15.43	12.67
8	33.85	34.94
Fe(ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	23.10	28.59
SD	6.91	13.13

ตารางแสดง Fe(ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	7.58	21.22
2	16.37	28.66
3	32.70	40.08
4	24.06	50.60
5	7.70	19.65
6	0.76	36.67
7	15.17	32.30
8	18.88	27.07
Cu (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	15.40	32.03
SD	10.16	10.26

ตารางแสดง Cu (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	15.78	15.26
2	17.38	16.26
3	16.41	9.81
4	16.59	10.28
5	9.81	11.81
6	14.30	14.16
7	16.90	12.17
8	18.16	15.34
Zn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	15.67	13.14
SD	2.63	2.45

ตารางแสดง Zn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางผนวกที่ 4 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือนที่ 2)

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.56	1.36
2	1.57	1.44
3	1.48	1.37
4	1.51	1.52
5	1.72	1.64
6	1.58	1.48
7	1.42	1.53
8	1.56	1.42
%N	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.55	1.47
SD	0.09	0.09

ตารางแสดง %N ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.09	0.05
2	0.07	0.04
3	0.06	0.04
4	0.07	0.05
5	0.10	0.06
6	0.10	0.06
7	0.08	0.04
8	0.06	0.04
% P	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.08	0.05
SD	0.02	0.01

ตารางแสดง %P ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.53	0.51
2	1.06	0.54
3	1.45	0.61
4	1.36	0.47
5	1.47	0.60
6	1.56	0.45
7	1.26	0.65
8	1.16	0.39
% K	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.36	0.53
SD	0.18	0.09

ตารางแสดง %K ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.14	0.11
2	0.12	0.12
3	0.09	0.07
4	0.08	0.07
5	0.10	0.09
6	0.08	0.06
7	0.07	0.06
8	0.07	0.06
% Mg	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.09	0.08
SD	0.03	0.02

ตารางแสดง %Mg ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.87	1.25
2	0.95	1.62
3	0.86	1.35
4	0.94	1.54
5	1.17	1.56
6	0.90	1.27
7	0.79	1.14
8	0.87	1.36
% Ca	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.92	1.39
SD	0.11	0.17

ตารางแสดง %Ca ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	40.61	68.38
2	54.21	39.60
3	34.71	42.87
4	37.98	145.60
5	37.89	54.63
6	24.93	63.39
7	22.67	44.88
8	55.34	23.88
Fe (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	38.54	60.40
SD	11.86	37.19

ตารางแสดง Fe (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	82.21	11.89
2	0.00	54.44
3	124.95	217.35
4	135.70	457.73
5	231.35	983.31
6	140.61	313.00
7	105.48	441.85
8	249.01	319.34
Mn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	133.66	349.86
SD	79.54	303.01

ตารางแสดง Mn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	29.71	36.67
2	32.53	31.68
3	15.87	28.91
4	31.70	26.98
5	50.86	21.85
6	34.90	15.85
7	13.80	12.97
8	19.76	13.93
Zn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	28.64	23.61
SD	12.08	8.83

ตารางแสดง Zn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	391.24	121.90
2	253.30	135.62
3	137.84	53.84
4	263.47	98.94
5	37.89	33.77
6	25.93	68.34
7	14.79	45.88
8	30.63	9.95
Cu (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	144.39	71.03
SD	142.49	44.07

ตารางแสดง Cu (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือนที่ 3)

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.49	1.42	1	0.08	0.04
2	1.59	1.47	2	0.06	0.04
3	1.57	1.40	3	0.06	0.05
4	1.72	1.49	4	0.06	0.04
5	1.60	1.52	5	0.08	0.05
6	1.70	1.54	6	0.09	0.06
7	1.67	1.55	7	0.07	0.05
8	1.58	1.51	8	0.07	0.05
% N	ใบที่ 1	ใบที่ 2	% P	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.62	1.49	Average	0.07	0.05
SD	0.08	0.05	SD	0.01	0.01

ตารางแสดง %N ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางแสดง %P ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.24	0.58	1	0.99	1.53
2	1.11	0.32	2	1.31	1.72
3	1.49	0.76	3	1.20	1.46
4	1.60	0.60	4	1.18	1.53
5	1.16	0.40	5	1.13	1.62
6	1.49	0.41	6	1.04	1.28
7	1.37	0.54	7	0.99	1.14
8	1.32	0.48	8	0.98	1.26
% K	ใบที่ 1	ใบที่ 2	% Ca	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.35	0.51	Average	1.10	1.44
SD	0.17	0.14	SD	0.12	0.20

ตารางแสดง %K ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางแสดง %Ca ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.14	0.13
2	0.13	0.12
3	0.09	0.08
4	0.09	0.08
5	0.11	0.07
6	0.08	0.05
7	0.07	0.05
8	0.09	0.06

% Mg	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.10	0.08
SD	0.02	0.03

ตารางแสดง %Mg ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	32.64	40.78
2	78.13	39.83
3	83.60	106.49
4	44.92	152.11
5	37.76	50.46
6	55.50	77.60
7	74.26	67.77
8	49.87	73.43

Fe (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	57.09	76.06
SD	19.33	37.80

ตารางแสดง Fe (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.00	49.55
2	0.00	0.00
3	128.92	212.36
4	191.16	425.74
5	587.36	1033.96
6	312.13	378.37
7	314.47	598.44
8	159.09	699.36

Mn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	211.64	424.72
SD	193.26	347.47

ตารางแสดง Mn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	195.13	168.48
2	114.33	112.85
3	159.66	193.42
4	87.16	522.69
5	172.52	186.73
6	26.92	39.62
7	14.79	45.88
8	6.92	13.93

Cu (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	97.18	160.45
SD	75.06	162.36

ตารางแสดง Cu (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	26.74	26.76
2	53.22	36.63
3	32.73	20.94
4	29.71	24.99
5	30.91	38.74
6	22.94	17.83
7	26.62	19.95
8	17.79	9.95
Zn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	30.08	24.47
SD	10.48	9.60

ตารางแสดง Zn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางผนวกที่ 6 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น (เดือนที่ 4)

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.56	1.36	1	0.08	0.07
2	1.57	1.44	2	0.08	0.06
3	1.48	1.37	3	0.06	0.05
4	1.51	1.52	4	0.07	0.05
5	1.72	1.64	5	0.08	0.05
6	1.58	1.48	6	0.09	0.07
7	1.42	1.53	7	0.07	0.04
8	1.56	1.42	8	0.06	0.05
% N	ใบที่ 1	ใบที่ 2	% P	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.55	1.47	Average	0.07	0.05
SD	0.09	0.09	SD	0.01	0.01

ตารางแสดง %N ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางแสดง %P ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.20	0.59
2	1.12	0.39
3	1.36	0.75
4	1.55	0.95
5	1.30	0.43
6	1.43	0.44
7	1.17	0.46
8	1.56	0.44

% K	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.34	0.56
SD	0.17	0.20

ตารางแสดง %K ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.15	1.75
2	1.46	1.79
3	1.38	1.58
4	1.46	2.02
5	1.35	1.27
6	1.31	1.55
7	1.02	1.65
8	1.15	1.49

% Ca	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.28	1.64
SD	0.16	0.22

ตารางแสดง %Ca ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.14	0.11
2	0.14	0.14
3	0.12	0.11
4	0.16	0.17
5	0.15	0.10
6	0.15	0.10
7	0.15	0.13
8	0.16	0.13

% Mg	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.15	0.12
SD	0.01	0.02

ตารางแสดง %Mg ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	23.89	78.16
2	77.49	74.52
3	84.38	70.63
4	16.94	41.68
5	24.75	381.93
6	77.49	50.51
7	31.91	60.32
8	25.93	42.82

Fe (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	45.35	100.07
SD	28.88	114.75

ตารางแสดง Fe (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	248.9	432
2	341.08	622.68
3	582.36	795.86
4	730.56	1233.96
5	1112.21	1236.54
6	675.54	1099.23
7	987.24	1648.21
8	1017.15	1307.84
Mn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	711.88	1047.04
SD	316.13	400.79

ตารางแสดง Mn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	11.95	30.67
2	7.95	9.94
3	4.96	12.93
4	7.97	28.78
5	10.89	16.95
6	11.92	25.75
7	14.96	13.84
8	7.98	33.86
Cu (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	9.82	21.59
SD	3.17	9.21

ตารางแสดง Cu (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	24.88	27.74
2	19.79	21.76
3	35.76	38.74
4	18.91	15.86
5	31.73	35.77
6	25.81	17.90
7	20.90	17.84
8	27.83	50.65
Zn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	25.70	28.28
SD	5.94	12.42

ตารางแสดง Zn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงปริมาณธาตุอาหารต่างๆ ในแต่ละต้น(เดือนที่ 5)

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.39	1.60	1	0.07	0.06
2	1.48	1.24	2	0.07	0.06
3	1.37	1.22	3	0.06	0.04
4	1.47	1.29	4	0.07	0.05
5	1.45	1.41	5	0.09	0.06
6	1.35	1.33	6	0.08	0.07
7	1.42	1.46	7	0.07	0.1
8	1.43	1.24	8	0.07	0.05
% N	ใบที่ 1	ใบที่ 2	% P	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.42	1.35	Average	0.07	0.06
SD	0.05	0.13	SD	0.01	0.02
ตารางแสดง %N ของใบที่ 1 และใบที่ 2			ตารางแสดง %P ของใบที่ 1 และใบที่ 2		
ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2	ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	1.07	0.79	1	1.29	1.89
2	0.96	0.46	2	1.49	1.99
3	1.46	0.70	3	1.92	1.74
4	1.36	0.74	4	1.70	1.90
5	1.51	0.63	5	1.73	1.97
6	1.02	0.33	6	1.48	1.84
7	1.25	0.37	7	1.4	1.73
8	1.00	0.61	8	1.43	1.47
% K	ใบที่ 1	ใบที่ 2	% Ca	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	1.20	0.58	Average	1.56	1.82
SD	0.22	0.17	SD	0.21	0.17
ตารางแสดง %K ของใบที่ 1 และใบที่ 2			ตารางแสดง %Ca ของใบที่ 1 และใบที่ 2		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	0.14	0.13
2	0.13	0.16
3	0.14	0.12
4	0.17	0.13
5	0.18	0.12
6	0.12	0.12
7	0.17	0.13
8	0.18	0.14
% Mg	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	0.15	0.13
SD	0.02	0.01

ตารางแสดง %Mg ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	39.67	72.44
2	27.92	51.52
3	31.84	30.89
4	91.20	51.60
5	24.82	80.69
6	49.89	134.44
7	70.59	110.69
8	60.89	53.49
Fe (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	49.60	73.22
SD	23.29	34.49

ตารางแสดง Fe (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	252.88	441.56
2	431.70	547.85
3	509.45	549.02
4	637.39	886.09
5	1147.74	1459.45
6	687.49	1066.52
7	738.72	1031.11
8	802.56	909.27
Mn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	650.99	861.36
SD	268.74	338.82

ตารางแสดง Mn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	7.93	25.80
2	8.97	8.92
3	12.94	8.97
4	8.92	20.84
5	5.96	13.95
6	10.98	24.90
7	4.97	14.96
8	8.98	51.51
Cu (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	8.71	21.23
SD	2.54	13.86

ตารางแสดง Cu (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้น	ใบที่ 1	ใบที่ 2
1	25.78	20.84
2	28.91	21.80
3	18.91	7.97
4	26.76	14.88
5	27.80	19.92
6	24.95	22.90
7	21.87	12.96
8	22.96	21.79
Zn (ppm)	ใบที่ 1	ใบที่ 2
Average	24.74	17.88
SD	3.33	5.35

ตารางแสดง Zn (ppm) ของใบที่ 1 และใบที่ 2

ตารางผนวกที่ 8

ตารางแสดงปริมาณ N(%) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	1.47	0.07 a	0.638	0.597	1.32	0.1 a	1.280	0.001
ใต้	1.45	0.04 a			1.26	0.07 a		
ตะวันออก	1.43	0.05 a			1.36	0.07 a		
ตะวันตก	1.47	0.06 a			1.32	0.08 a		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณ P(%) ในใบมั่งคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	0.11	0.02 a	0.476	0.702	0.07	0.01 a	0.062	0.980
ใต้	0.11	0.02 a			0.07	0.01 a		
ตะวันออก	0.12	0.03 a			0.07	0.03 a		
ตะวันตก	0.11	0.02 a			0.07	0.01 a		

ตารางแสดงปริมาณ K(%) ในใบมั่งคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	1.07	0.43 a	0.345	0.793	0.37	0.16 a	0.429	0.734
ใต้	1.21	0.49 a			0.41	0.09 a		
ตะวันออก	1.16	0.36 a			0.36	0.13 a		
ตะวันตก	1.27	0.39 a			0.44	0.23 a		

ตารางแสดงปริมาณ Ca(%) ในใบมั่งคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	0.71	0.17 a	0.196	0.898	1.29	0.26 a	1.791	0.172
ใต้	0.74	0.09 a			1.33	0.07 a		
ตะวันออก	0.73	0.13 a			1.47	0.16 a		
ตะวันตก	0.70	0.13 a			1.42	0.15 a		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณ Mg(%) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	0.17	0.02 a	0.307	0.820	0.15	0.04 a	0.686	0.568
ใต้	0.17	0.02 a			0.16	0.02 a		
ตะวันออก	0.18	0.02 a			0.17	0.04 a		
ตะวันตก	0.18	0.01 a			0.17	0.02 a		

ตารางแสดงปริมาณ Fe (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	24.1	11.27 a	0.265	0.850	27.3	14.31 a	0.560	0.646
ใต้	23.2	18.15 a			23.4	13.19 a		
ตะวันออก	19.7	10.06 a			36.0	31.11 a		
ตะวันตก	25.5	13.72 a			27.6	15.85 a		

ตารางแสดงปริมาณ Mn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	247.10	184.11 a	0.080	0.970	680.4	478.18 a	0.042	0.988
ใต้	265.10	182.61 a			627.1	400.14 a		
ตะวันออก	244.60	182.22 a			631.5	292.81 a		
ตะวันตก	221.40	168.73 a			677.5	387.61 a		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณ Cu (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	14.40	6.92 a	0.793	0.508	40	22.85 a	2.144	0.117
ใต้	16.30	10.32 a			20.8	9.86 a		
ตะวันออก	23.10	21.49 a			28	19.94 a		
ตะวันตก	22.80	13.89 a			39.3	16.36 a		

ตารางแสดงปริมาณ Zn (ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามทิศที่เก็บข้อมูล

ทิศ	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
เหนือ	14.00	4.6 a	0.686	0.568	12.8	4.26 a	0.361	0.782
ใต้	15.70	3.06 a			12	3.38 a		
ตะวันออก	16.10	2.11 a			13	4.77 a		
ตะวันตก	16.80	5.81 a			14.6	7.28 a		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมังคุดใบที่ 1 ในทิศต่างๆ

ทิศ	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
ทิศเหนือ	1.47 ^a	0.11 ^a	1.07 ^a	0.71 ^a	0.17 ^a	24.1 ^a	247.5 ^a	14.4 ^a	14.0 ^a
ทิศใต้	1.45 ^a	0.11 ^a	1.21 ^a	0.74 ^a	0.17 ^a	23.2 ^a	265.1 ^a	16.3 ^a	15.7 ^a
ทิศตะวันออก	1.47 ^a	0.12 ^a	1.16 ^a	0.37 ^a	0.18 ^a	19.7 ^a	244.6 ^a	23.1 ^a	16.1 ^a
ทิศตะวันตก	1.47 ^a	0.11 ^a	1.27 ^a	0.70 ^a	0.18 ^a	25.5 ^a	221.4 ^a	22.8 ^a	16.8 ^a

ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 10 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารไนโบมังคุดใบที่ 2 ในทิศต่างๆ

ทิศ	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
ทิศเหนือ	1.32 ^a	0.07 ^a	0.37 ^a	1.29 ^a	0.15 ^a	27.3 ^a	680.4 ^a	40.0 ^a	12.8 ^a
ทิศใต้	1.26 ^a	0.07 ^a	0.41 ^a	1.33 ^a	0.16 ^a	23.4 ^a	627.1 ^a	20.8 ^a	12.0 ^a
ทิศตะวันออก	1.36 ^a	0.07 ^a	0.36 ^a	1.47 ^a	0.17 ^a	36.0 ^a	631.5 ^a	28.0 ^a	13.0 ^a
ทิศตะวันตก	1.34 ^a	0.07 ^a	0.44 ^a	1.42 ^a	0.17 ^a	27.6 ^a	677.5 ^a	39.3 ^a	14.6 ^a

ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 11

ตารางแสดงปริมาณ N(%) ในใบมัจจุคใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	1.45	0.04 a	9.955*	0.000	1.32	0.07 a	5.697*	0.001
พฤศจิกายน	1.55	0.09 b			1.47	0.09 b		
ธันวาคม	1.62	0.08 b			1.49	0.05 b		
มกราคม	1.55	0.09 b			1.47	0.09 b		
กุมภาพันธ์	1.42	0.05 a			1.35	0.13 a		

ตารางแสดงปริมาณ P(%) ในใบมัจจุคใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	0.11 b	0.02 b	13.154*	0.000	0.07	0.02 b	4.311*	0.006
พฤศจิกายน	0.08 a	0.02 a			0.05	0.01 a		
ธันวาคม	0.07 a	0.01 a			0.05	0.01 a		
มกราคม	0.07 a	0.01 a			0.05	0.01 a		
กุมภาพันธ์	0.07 a	0.01 a			0.06	0.02 ab		

ตารางแสดงปริมาณ K(%) ในใบมัจจุคใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	1.18	0.39 a	1.008	0.416	0.4	0.12 a	1.768	0.157
พฤศจิกายน	1.36	0.18 a			0.53	0.09 ab		
ธันวาคม	1.35	0.17 a			0.51	0.14 ab		
มกราคม	1.34	0.17 a			0.56	0.197 ab		
กุมภาพันธ์	1.2	0.22 a			0.58	0.17 b		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณ Ca(%) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	0.72	0.11 a	38.008*	0.000	1.38	0.0987 a	9.208*	0.000
พฤศจิกายน	0.92	0.11 b			1.39	0.17 ab		
ธันวาคม	1.1	0.12 c			1.44	0.198 ab		
มกราคม	1.28	0.16 d			1.64	0.22 bc		
กุมภาพันธ์	1.56	0.21 e			1.82	0.17 c		

ตารางแสดงปริมาณ Mg(%) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	0.18	0.01 c	23.57*	0.000	0.16	0.02 c	19.426*	0.000
พฤศจิกายน	0.09	0.03 a			0.08	0.02 a		
ธันวาคม	0.1	0.02 a			0.08	0.03 a		
มกราคม	0.15	0.01 b			0.12	0.02 b		
กุมภาพันธ์	0.15	0.02 b			0.13	0.01 b		

ตารางแสดงปริมาณธาตุ Fe(ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	23.1	6.91 a	3.42*	0.018	28.6	13.13 a	1.575	0.203
พฤศจิกายน	38.5	11.86 ab			60.4	37.19 ab		
ธันวาคม	57.1	19.33 b			76	37.79 ab		
มกราคม	45.4	28.88 b			100	144.75 b		
กุมภาพันธ์	49.6	23.29 b			73.2	34.49 ab		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางแสดงปริมาณ Mn(ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	240.3	173.85 a	11.853*	0.000	667.5	404.39 ab	5.241*	0.002
พฤศจิกายน	133.7	79.54 a			349.9	303.01 a		
ธันวาคม	211.6	193.26 a			424.7	347.47 a		
มกราคม	711.9	316.13 b			1047	400.79 b		
กุมภาพันธ์	651	268.74 b			861.4	338.82 b		

ตารางแสดงปริมาณ Cu(ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล+A92

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	15.4	10.16 a	5.956*	0.001	32	10.26 a	4.868*	0.003
พฤศจิกายน	144.4	142.49 b			71	44.07 a		
ธันวาคม	97.2	75.06 b			160.5	162.36 b		
มกราคม	9.8	3.17 a			21.6	9.21 a		
กุมภาพันธ์	8.7	2.55 a			21.2	13.86 a		

ตารางแสดงปริมาณ Zn(ppm) ในใบมังคุดใบที่ 1 และใบที่ 2 จำแนกตามเดือนที่เก็บข้อมูล

เดือน	ใบที่ 1				ใบที่ 2			
	Average	SD	F	Sig	Average	SD	F	Sig
ตุลาคม	15.7	2.63 a	4.091*	0.008	13.14	2.45 a	3.965*	0.009
พฤศจิกายน	28.6	12.07 b			23.61	8.83 bc		
ธันวาคม	30	10.48 b			24.47	9.6 bc		
มกราคม	25.7	5.94 b			28.28	12.42 c		
กุมภาพันธ์	24.7	3.32 b			17.88	5.35 ab		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 12 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 1 ในแต่ละเดือนต่างๆ

เดือน	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
ตุลาคม	1.45 ^a	0.11 ^b	1.18 ^a	0.72 ^a	0.18 ^c	23.10 ^a	240.25 ^a	15.40 ^a	15.67 ^a
พฤศจิกายน	1.55 ^b	0.08 ^a	1.36 ^a	0.92 ^b	0.09 ^a	38.54 ^{ab}	133.66 ^a	144.39 ^b	28.64 ^b
ธันวาคม	1.62 ^b	0.07 ^a	1.35 ^a	1.10 ^c	0.10 ^a	57.09 ^b	211.64 ^a	97.18 ^b	30.08 ^b
มกราคม	1.55 ^b	0.07 ^a	1.34 ^a	1.28 ^d	0.15 ^b	45.35 ^b	711.88 ^b	9.82 ^a	25.07 ^b
กุมภาพันธ์	1.42 ^a	0.07 ^a	1.20 ^a	1.56 ^e	0.15 ^b	49.60 ^b	650.99 ^b	8.71 ^a	24.74 ^b

ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05

ตารางผนวกที่ 13 แสดงการเปลี่ยนแปลงความเข้มข้นของธาตุอาหารในใบมังคุดใบที่ 2 ในแต่ละเดือนต่างๆ

เดือน	%N	%P	%K	%Ca	%Mg	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)
ตุลาคม	1.32 ^a	0.07 ^b	0.40 ^a	1.38 ^a	0.16 ^c	28.59 ^a	667.45 ^{ab}	32.03 ^a	13.14 ^a
พฤศจิกายน	1.47 ^b	0.05 ^a	0.53 ^{ab}	1.39 ^{ab}	0.08 ^a	60.40 ^{ab}	349.56 ^a	71.03 ^a	23.61 ^{bc}
ธันวาคม	1.49 ^b	0.05 ^a	0.51 ^{ab}	1.44 ^{ab}	0.08 ^a	76.06 ^{ab}	424.72 ^a	160.45 ^b	24.47 ^{bc}
มกราคม	1.47 ^b	0.05 ^a	0.56 ^{ab}	1.64 ^{bc}	0.12 ^b	100.07 ^b	1047.04 ^b	21.59 ^a	28.28 ^c
กุมภาพันธ์	1.35 ^a	0.06 ^{ab}	0.58 ^b	1.82 ^c	0.13 ^b	73.22 ^{ab}	861.36 ^b	21.23 ^a	17.88 ^{ab}

ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05