14699

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

T099810

เรื่อง

N-Mineralization ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วที่มีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน

N-Mineralization from The Leaves of Some Tropical Legumes as Affected by Different Chemical Compositions

โดย

นางสาวประไพ อิสระ

นางสาววรรณพร อุประ

รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม อาจารย์ที่ปรึกษา

ปพ.
ป334อ
เลขหมู่ 2539
เลขทะเบียน 99810
วัน,เดือน,ปี

ภาควิชารับรองแล้ว

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

29 / มี.ค. / 39

ปพ.
ป334อ
2538

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ให้โอกาสเราทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ กราบขอบพระคุณ อาจารย์พรทิวา กัญยวงศ์หา, อาจารย์ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล และอาจารย์ทุกท่านที่ช่วยให้คำแนะนำตลอดจนให้ความช่วยเหลือทั้งในภาคสนามและในห้องปฏิบัติการตลอดมา

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ น้อง ๆ ชาวปฐพีวิทยาและภาควิชาอื่นทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนกระทั่งปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้เป็นอย่างดี ขอบคุณพี่อำพล ที่มีส่วนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ประไพตลอดการทำปัญหาพิเศษ และที่จะลืมไม่ได้คือขอขอบพระคุณพี่น้อย น้าสำราญ พี่หงส์ ที่ช่วยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกในการยืมอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงเป็นกำลังใจให้ตลอดการทำปัญหาพิเศษ

และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ และคุณแม่ของเราทั้งสองคน ที่เป็นกำลังใจที่ยิ่งใหญ่และทำให้เราได้มีโอกาสศึกษาเล่าเรียนจนกระทั่งได้ก้าวมาถึงจุดที่สำเร็จการศึกษา

น.ส.ประไพ อิสระ

น.ส.วรรณพร อุประ

เมษายน 2539

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ในเขตร้อนมีพืชตระกูลถั่วขึ้นอยู่มากมายแตกต่างกันไป มีทั้งที่เป็นพืชคลุมดินและพืชยืนต้น ซึ่งโดยทั่วไปใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนที่พืชสามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว N-Mineralization ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วที่มีองค์ประกอบทางเคมีเช่น ลิกนินและโพลีฟีนอลแตกต่างกันนี้มีส่วนสำคัญมากในการหาปริมาณไนโตรเจนที่ใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วสามารถปลดปล่อยออกมาได้

ปัญหาพิเศษนี้ได้ทำการศึกษาเพื่อหาความสัมพันธ์ของส่วนประกอบทางเคมีกับอัตราการเกิด N-Mineralization ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วเขตร้อน 7 ชนิดคือ ก้ามปู ขี้เหล็กบ้าน แคบ้าน นนทรี กระถินณรงค์ หางนกยูงฝรั่งและกระถินยักษ์ โดยนำใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วแต่ละชนิดมาอบแล้วบด นำไปผสมคลุกเคล้ากับดินกรดชุดดินรังสิต (Sulfic Tropaquepts) และชุดดินกำแพงแสน (Typic Haplustalfs) จากนั้นนำมาบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสในตู้บ่ม เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดคือ 0,1,2,4,6 และ 10 สัปดาห์ จึงนำมาสกัดหาปริมาณไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียมและไนเตรท เปรียบเทียบกับ Control ซึ่งไม่ได้มีการเติมพืชลงไป และแต่ละตำรับทำการทดลอง 4 ซ้ำ เมื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization กับองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว พบว่าปริมาณ Net N-Mineraliztion ไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของโพลีฟีนอลและอัตราส่วนของโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในใบพืช แต่มีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไนโตรเจน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช ซึ่งค่าความสัมพันธ์จะมีทั้งทางด้านบวกและทางด้านลบ พบว่าความเข้มข้นของไนโตรเจน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสให้ค่าความสัมพันธ์ทางด้านบวก ส่วนความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจน อัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนจะให้ค่าความสัมพันธ์ทางด้านลบ ซึ่งจากค่าความสัมพันธ์นี้ทำให้เราสามารถเลือกพืชยืนต้นตระกูลถั่วสำหรับเป็นแหล่งไนโตรเจนที่ดีให้แก่พืชเศรษฐกิจได้ในระยะยาวถ้ามีการจัดการที่ดีควบคู่กันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนิยม	I
บทคัดย่อ	II
สารบัญตาราง	IV
สารบัญกราฟ	V
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน	6
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ผลการทดลอง	10
สรุปผลการทดลอง	40
วิจารณ์ผลการทดลอง	41
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดินชุดรังสิต และดินชุดกำแพงแสน	7
ตารางที่ 2 แสดงค่าองค์ประกอบทางเคมีของพืชที่ใช้ในการทดลอง	12
ตารางที่ 3 แสดงค่าความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชยืนต้น ตระกูลถั่วและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กันของดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ	21
ตารางที่ 4 แสดงค่าความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กันของดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม	26
ตารางที่ 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ กันของดินชุดกำแพงแสนในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม	32
ตารางที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ	37
ตารางที่ 7 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)	38
ตารางที่ 8 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดกำแพงแสน ดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ	14
รูปที่ 2	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดรังสิตในสภาพความจุความชื้นสนาม	16
รูปที่ 3	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดกำแพงแสนในสภาพความจุความชื้นสนาม	18
รูปที่ 4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)	22
รูปที่ 5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)	22
รูปที่ 6	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ)	23
รูปที่ 7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนินในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ)	23
รูปที่ 8	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ)	24
รูปที่ 9	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ)	24
รูปที่ 10	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)	27
รูปที่ 11	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)	27
รูปที่ 12	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยมในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป หน้า

รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม) 28

รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนินในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม) 29

รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม) 29

รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม) 30

รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 33

รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 33

รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยมในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 34

รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 34

รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนินในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 35

รูปที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูป หน้า

รูปที่ 23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพง-แสนสภาพความจุความชื้นสนาม) 36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปุ๋ยพืชสดเป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่ง ได้มาจากต้น ใบและรากของพืชปุ๋ยสดที่ปลูกไว้หรือขึ้นเองตามธรรมชาติ เมื่อถึงระยะที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่คือ เมื่อพืชเริ่มออกดอกจนดอกบานเต็มที่ก็ทำการตัด สับ และไถกลบลงไปในดินแล้วแต่ชนิดของพืช หลังจากนั้นก็ทิ้งช่วงระยะเวลาให้พืชนั้นเน่าเปื่อยผุพัง เป็นการรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน เพิ่มอินทรียวัตถุและธาตุอาหารพืชให้แก่ดินโดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุไนโตรเจน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับพืชเศรษฐกิจที่จะปลูกตามและมีผลให้ผลผลิตของพืชเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น

การใช้พืชตระกูลถั่วเป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับพืชเศรษฐกิจนั้น มีความสำคัญมากโดยเฉพาะในเขตภูมิอากาศแบบร้อนชื้น, ประเทศที่กำลังพัฒนาเช่นประเทศไทย ซึ่งปุ๋ยเคมีไนโตรเจนมีราคาแพง และที่สามารถสูญเสียไนโตรเจนได้ง่ายจากการถูกชะล้างโดยฝน การขาดแคลนไนโตรเจนที่จะใช้อาจปรับปรุงแก้ไขได้โดยการนำพืชตระกูลถั่วมาใช้เป็นปุ๋ยพืชสด

พืชตระกูลถั่วสามารถนำมาทำเป็นปุ๋ยพืชสดได้ดี เนื่องจากพืชตระกูลถั่วมีคุณสมบัติพิเศษคือที่รากมีปม เรียกว่าปมรากถั่ว ในปมรากถั่วนี้มีเชื้อจุลินทรีย์จำพวกไรโซเบียมอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ไรโซเบียมนี้สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ เมื่อพืชตระกูลถั่วเน่าเปื่อยก็จะเพิ่มธาตุไนโตรเจนและอินทรียวัตถุให้แก่ดิน

การปลดปล่อยไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วขึ้นอยู่กับขบวนการ N-Mineralization ซึ่งเป็นขบวนการที่มีการเปลี่ยนแปลงสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจนไปอยู่ในรูปสารประกอบอนินทรีย์ไนโตรเจน N-Mineralization ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. คาร์บอน ไนโตรเจน และธาตุอาหารอื่นในพืช
2. อุณหภูมิของดิน
3. ความชื้นดิน
4. อากาศในดิน
5. ปฏิกิริยาความเป็นกรดเป็นด่างของดิน
6. ปริมาณ lignin, polyphenolic และองค์ประกอบทางเคมีอื่น ๆ ในพืช

โดยเฉพาะในระยะหลังได้มีการศึกษาทดลองถึงผลกระทบของ lignin และ polyphenolic ต่อการปลดปล่อยไนโตรเจนของพืชตระกูลถั่วมากขึ้น ซึ่งในพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดมีปริมาณ lignin และ polyphenolic แตกต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษนี้ได้ทำการศึกษาทดลองในห้องปฏิบัติการโดยหาความสัมพันธ์ของ N-Mineralization กับองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ในใบพืช เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเลือกพืชตระกูลถั่วสำหรับเป็นแหล่งไนโตรเจนที่ดีที่สุด มีการปลดปล่อยไนโตรเจนได้ในระยะที่ตรงกับความต้องการของพืช เป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลกำไรให้กับเกษตรกร

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาจำนวนและเปรียบเทียบปริมาณไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียม (NH_4^+) และไนเตรท (NO_3^-) จากขบวนการ N-Mineralization ของพืชตระกูลถั่ว 7 ชนิดในดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างขบวนการ N-Mineralization และคุณสมบัติทางเคมีต่าง ๆ ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วเขตร้อนที่มีผลกระทบจากปริมาณ lignin และ polyphenolic ที่มีในใบพืช

Palm and Sanchez (1990) ได้ทำการทดลองวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปริมาณไนโตรเจนที่ปลดปล่อยจากพืชยืนต้นตระกูลถั่วเขตร้อน 10 ชนิดและฟางข้าว กับองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ในใบพืช โดยนำใบพืชมาบดผสมคลุกเคล้ากับดินกรด (pH 4.5) ในระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดินที่ผสมพืชถูกวิเคราะห์เป็นระยะ ๆ เพื่อสกัดหาไนโตรเจนรูป NH_4^+-N และ NO_3^--N ที่ปลดปล่อยในดิน เปรียบเทียบกับดินที่ไม่ได้เติมพืชลงไป พบว่า Net N-Mineralization ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์แสดงออกมาได้เป็นกราฟ 3 เส้นคือเส้นที่ 1 Net N-Mineralization ที่ได้มีค่าเป็นบวก ได้แก่ ฟางข้าว + ดินกรด, ดินกรดที่ไม่ได้มีการเติมพืชลงไป (Control) และส่วนผสมของพืชตระกูลถั่ว 2 ชนิด + ดินกรด เส้นที่ 2 แสดงให้เห็นว่าอัตรา Net N-Mineralization มีค่าสูงกว่า Control และกราฟเส้นที่ 3 แสดงให้เห็นการเกิด Immobilization ในช่วงแรก แต่เมื่อรวมตลอด 8 สัปดาห์แล้วอัตราการเกิด Mineralization มีค่าเป็นบวก ผลรวมของ N-Mineralization ช่วง 8 สัปดาห์เปรียบเทียบกับ Control มีค่าเป็นช่วงจาก +46 ถึง -20% ของไนโตรเจนที่เพิ่มขึ้น Net Mineralization ไม่ได้เกี่ยวข้องกับเปอเซ็นต์ไนโตรเจน หรือ เปอร์เซนต์ลิกนินในใบพืชแต่พบว่ามีความสัมพันธ์ในทางลบเนื่องจากความเข้มข้นของ Polyphenolic โดยมีค่า r = -0.63 หรืออัตราส่วนของ Polyphenolic ต่อ N ซึ่งมีค่า r = -0.75 พืชที่มี Polyphenolic สูงนั้น มีค่า Mineralization ต่ำเนื่องจากการเกิด Polymer ที่เสถียรระหว่าง Polyphenolic และ amino groups และขบวนการ Nitrosation รวมถึงปฏิกิริยาเคมีของ NO_2^- กับ Polyphenolic ดังนั้นเศษวัสดุจากพืชตระกูลถั่วที่มี Polyphenolic สูงหรือมีอัตราส่วนของ Polyphenolic ต่อ N สูง อาจไม่เป็นแหล่งไนโตรเจนที่พืชใช้ได้เร็ว

Melillo et al.(1982);Melillo and Aber 1984) รายงานว่า อัตราส่วนระหว่าง คาร์บอนและไนโตรเจนมีผลต่อการเกิด Mineralization ของพืช เปอร์เซนต์ lignin หรืออัตราส่วนของ lignin : N เป็นดรรชนีที่บ่งบอก รูปแบบของไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมา

Weeraratna (1979) and Ladd et al. (1981) ได้ทำการทดลองและพบว่าถ้าต้องการให้ปริมาณไนโตรเจนในดินมีมาก ต้องใช้พืชตระกูลถั่วที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนได้อย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวดเร็ว อย่างไรก็ตาม Vallis และ Jones (1973) พบว่าผลการทดลองนี้ยกเว้น *Desmodium intertum* และได้กล่าวไว้ว่า Polyphenolic อาจมีผลกระทบต่อไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อยออกมา

Martin and Haider (1980) และ Stevenson (1986) รายงานว่า Polyphenolic เป็นสารประกอบที่ reactive และสามารถสร้าง Polymer ที่เสถียรได้จากไนโตรเจนหลาย ๆ รูปแบบ

Swain (1978) พบว่าวิธีการวัดปริมาณ Polyphenolic โดยการสกัดนั้นมีประสิทธิภาพเพียง 30-95 % เท่านั้น และส่วนประกอบที่สกัดได้นั้นก็รวมถึง hydrolyzable tannins และ condensed tannin ซึ่งสกัดออกมาได้ดีเท่ากับ non tannin polyphenolics

Swain (1979), Martin and Haider (1980) พบว่าปฏิสัมพันธ์ของ Polyphenolic กับไนโตรเจน ขึ้นอยู่กับประเภทของ Polyphenolic ที่มีในพืช การเกิดโครงสร้างที่ซับซ้อนของ Polyphenolic บางรูปเนื่องจากพันธะไฮโดรเจน กับ basic-N-containing group Polyphenolicเสถียรได้เนื่องจาก Cross linkage ของ amino group ซึ่งทำให้พืชทนต่อการสลายตัว Phenolic สามารถถูก Oxidised อย่างรวดเร็วไปเป็น Quinon ether อาจเกิดโดย Autooxidation ในสภาพ pH เป็นกลางหรือโดยเอนไซม์ ในช่วง pH อื่น ๆ Quinone ซึ่งเกิดจาก phenolic, amino acid และ amino sugar จะสร้าง polymer ที่เสถียร

Martin and Haider (1980), Stevenson (1982) กล่าวว่า Polymer ที่เสถียรของ Phenolic นี้มีลักษณะคล้ายกับ Fulvic และ Humic acid ที่พบในอินทรียวัตถุ

ปฏิสัมพันธ์อื่น ๆ ระหว่าง Phenolic และไนโตรเจนนี้อาจมีความสำคัญโดยเฉพาะในดินกรด เรียกว่าขบวนการ Nitrosation ซึ่งเป็นปฏิกิริยาเคมีของ NO_2^- กับ Phenolic ที่สร้างสารประกอบอินทรีย์ไนโตรเจน

Nelson and Bremmer (1969) รายงานว่า NO_3^- ถูกตรึงโดยอินทรียวัตถุและกลายเป็นก๊าซไนโตรเจนในดินที่ pH เป็นกลางแต่รูปแบบที่เสถียรของอินทรียวัตถุนี้ถูกตรึงในดินกรด

Azhar et al. (1986) รายงานว่าถึงแม้ในดินจะมีความเข้มข้นของ NO_2^- ที่สร้างขึ้นระหว่างขบวนการ Nitrification ต่ำแต่ Nitrosation ก็สามารถเกิดขึ้นได้และเป็นสาเหตุที่เด่นชัดในการทำให้เกิด Immobilization ของอินทรีย์ไนโตรเจน

Melillo et al. (1982) พบว่าปริมาณ Polyphenolic อาจมีบทบาทสำคัญต่อการเกิด Mineralization ของใบพืชตระกูลถั่วมากกว่า เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน หรืออัตราส่วนของ lignin : N ซึ่ง Mineralization ของพืชตระกูลถั่วนี้จะมีข้อแตกต่างจาก Mineralization ของพืชที่ไม่ใช่พืชตระกูลถั่ว การเกิด N-Immobilization และช่วงเวลาการเกิด Net Mineralization นั้นสังเกตุได้จากพืชที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนอยู่สูงและมีความเข้มข้นของ Polyphenolic สูงด้วย เช่น *L. leucocephala* และ *C. cajan*

Millar et al. (1963) พบว่า Net N-Immobilization จากพืชตระกูลถั่ว เช่น alfalfa และ clovers มีปริมาณน้อย และเกิดขึ้นในระยะเวลาน้อยกว่า 2 สัปดาห์ เขาลงความเห็นว่า Immobilization ที่เกิดขึ้นเนื่องจากปริมาณ soluble organic C ที่ไม่สัมพันธ์กับปริมาณ ไนโตรเจน

Vallis and Jones (1973) พบว่า Polyphenolic ในใบพืชกับรูปแบบของ protein ที่ซับซ้อนทำให้พืชทนต่อการสลายตัว Immobilization ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากปริมาณ Polyphenolic ในใบพืชและปริมาณ Available C ที่ไม่สัมพันธ์กับ Soluble N ที่มีในใบพืช

Sivapalant et al. (1983) พบว่าใบชามี Net Mineralization ต่ำ โดยมี Soluble N สูงและมี Polyphenolic สูงด้วยแสดงว่า Polyphenolic ทำให้มี N-Unavailable ส่วนลิกนิน เกี่ยวข้องกับอินทรีย์ไนโตรเจน ซึ่งทำให้เกิดเป็น N-Unavailable ลิกนินไม่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิด Mineralization แต่อาจมีผลในระยะยาวต่อการปลดปล่อยไนโตรเจนของพืชเนื่องจากเมื่อสังเกตจาก *Inga species* ซึ่งมีปริมาณ ลิกนินมากและเกิด Immobilization

Tawinteung (1995) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบการเกิด N-Mineralization ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วซึ่งมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวในดิน acid sulfate โดยใช้พืชตระกูลถั่ว 7 ชนิดคือ กระถินยักษ์, หางนกยูงฝรั่ง, ก้ามปู, นนทรี, กระถินณรงค์, ขี้เหล็กบ้านและแคบ้าน ในอัตรา 100 กิโลกรัม N/ha และใช้ปุ๋ยเคมี 16-20-0 + Urea อัตรา 62.8 กิโลกรัม N/ha ใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนสำหรับข้าวพันธุ์สุพรรณบุรี-90 ทุกตำรับได้รับฟอสฟอรัส 16.5 กิโลกรัม P/ha

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ขี้เหล็กบ้าน, แคบ้าน, ก้ามปู และกระถินยักษ์ย่อยสลายได้เร็วและปลดปล่อยไนโตรเจนได้เพียงพอกับความต้องการของพืช ให้ผลผลิตของข้าวเท่ากับที่ใช้ปุ๋ย 16-20-0 + Urea ส่วนหางนกยูงฝรั่ง, นนทรีและกระถินณรงค์ย่อยสลายได้ช้า มีผลกระทบต่อผลผลิตของข้าวไม่เด่นชัด ขบวนการสลายตัว (Decomposition)ของพืชตระกูลถั่วในดินใช้เป็นตัววัดไนโตรเจนที่พืชดูดดึงไปใช้,ใช้เป็นตัววัดการเกิด Net N-Mineralization และ N recovery ที่ข้าวดูดมาใช้ ขบวนการสลายตัวนี้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับส่วนประกอบทางเคมีที่แตกต่างกันของพืช โดยเฉพาะอย่างย่าง ไนโตรเจน, คาร์บอน, ความเข้มข้นของลิกนิน,อัตราส่วน C : N, อัตราส่วน lignin : N และอัตราส่วน lignin + Polyphenolic : N ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความสัมพันธ์มากกับ N-Mineralization ดังนั้นพารามิเตอร์เหล่านี้จึงถูกใช้เป็นดรรชนีที่ชี้บ่งบอกรูปแบบของไนโตรเจนที่ถูกปลดปล่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน

ดินชุดรังสิต (Rangsit series : Rs)

พบในที่ราบน้ำท่วมสูงในฤดูฝน สภาพพื้นที่ราบเรียบ เป็นดินลึก การระบายน้ำเลว ความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ดินมีความสามารถให้น้ำซึมผ่านได้ช้า จำแนกเป็น Very fine, Mixed, Acid, Sulfic Tropaquepts,Typifying pedon คือ SE - 11/1

ดินชั้นบนลึกประมาณ 25 - 40 เซนติเมตร มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีพื้นเป็นสีเทาเข้มมากถึงสีดำ มีจุดประสีน้ำตาลแก่และสีแดงปนเหลือง ส่วนล่างของดินชั้นนี้อาจจะพบจุดประสีแดง ปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัด มีค่าของความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 4.5 ถึง 5.0 ส่วนดินชั้นล่างเป็นดินเหนียวมีสีพื้นเป็นสีน้ำตาลปนเทา มีสุดประสีเหลืองและสีเหลืองปนน้ำตาลและสีแดง ในดินชั้นนี้จะพบสีเหลืองของสารประกอบกำมะถัน ในระดับความลึกต่ำกว่า 40 - 100 เซนติเมตร ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมาก มีค่าของความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 4.5 ในดินชั้นนี้จะพบสารพวกเหล็กออกไซด์จับตัวกันเป็นรูปหลอดมีลักษณะแข็ง

ดินชุดรังสิต เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงต่ำ ดินมีอินทรียวัตถุปานกลางถึงค่อนข้างสูง แต่เนื่องจากดินเป็นกรดจัดจึงทำให้พืชไม่สามารถใช้แร่ธาตุอาหารในดินได้เพียงพอแก่ความต้องการของพืช ดินชุดนี้โดยทั่วไปใช้ปลูกข้าวแบบนาหว่าน มีพื้นที่บางแห่งที่อยู่ติดกับคลองชลประทานใช้ปลูกข้าวแบบนาดำ

ดินชุดกำแพงแสน (Kamphaeng Saen Series : Ks)

ดินชุดกำแพงแสนเดิมจัดไว้ในกลุ่มดิน Non Calcic Brown Soils ปัจจุบัน จำแนกเป็น Fine - silty,Mixed, Typic Haplustalfs, Typifying pedon คือ SW - 53/6 คล้ายกับดิน Kamphaeng Phet ซึ่งเป็น Fine silty เหมือนกันแต่เป็น Ultic subgroup จัดไว้เป็น Silty, Haplustalfs

พบมากในภาคกลางบริเวณสันดินริมน้ำสองฝั่งของลำน้ำต่าง ๆ (กองสำรวจดิน, 2525) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำค่อนข้างใหม่ มีความลาดชัน 2 ถึง 3 เปอร์เซนต์ เป็นดินลึกมาก การระบายน้ำดี การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินค่อนข้างช้า (โรจน์, 2525) ในชั้นไถพรวนมีเนื้อดินประเภท Silty Clay Loam ในสภาพที่ผิวหน้าดินมีอนุภาคทรายแป้งสูงมากและมีอินทรียวัตถุต่ำ ดินกำแพงแสนมีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูงโดยเฉพาะมีธาตุฟอสฟอรัสแพแทสเซียมอยู่ในเกณฑ์ที่สูง ในชั้นไถพรวนมีอินทรีย์วัตถุ 2.28 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินชุดกำแพงแสนมีลักษณะเป็นกรดแก่ถึงเป็นด่างอ่อน คือมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างในสนามมากกว่า 6.5 (ดินบน ดินล่างจะเป็น 6.5 -7 -8) , B.S. (Base Satulation)มีค่ามากกว่าเปอร์และสามารถพบปูน (Lime) ภายในระยะ 90 เซนติเมตร

ตารางที่ 1 แสดงคุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์บางประการของดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน

คุณสมบัติของดิน	ชุดรังสิต (Rangsit:Rs)	ชุดกำแพงแสน (Kamphaeng Saen:Ks)
pH (ดิน น้ำ, 1:1)	3.6	6.6
CEC /100 Clay	43	69
Texture	Clay	Clay
% Clay	68	26
% Sand	4	19
% Silt	28	55
ค่าความอิ่มตัวด้วยด่าง(%B.S.)	30	82
Jarosite	> 50 cm.	-
Mineralogy Class	mixed	mixed

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และสารเคมี

1. หลอดทดลองขนาด 70 มิลลิลิตร
2. กระป๋องพลาสติก
3. พลาสติกชนิด Polyethylene
4. อุปกรณ์ที่ใช้ทดลองในห้องปฏิบัติการทางเคมีทั่วไปเช่น บิกเกอร์, ตู้บ่ม ฯลฯ
5. ดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน
6. ใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว
7. บอริก แอซิด (Boric acid 2 %)
8. แมกนีเซียมออกไซด์ (MgO)
9. เดวาดาร์อัลลอยด์
10. กรดซัลฟุริก (H_2SO_4) เข้มข้น 0.001 N
11. โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) เข้มข้น 2 N
12. น้ำกลั่น

วิธีทดลอง

1. นำดินชุดรังสิตและดินชุดกำแพงแสน (fresh soil) มาร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร
2. ชั่งดิน 10 กรัม (น้ำหนักดินแห้ง) ใส่ในภาชนะ แล้วนำใบพืชที่บดแล้วปริมาณ 0.03 กรัม/กรัมดิน/ภาชนะ มาผสมคลุกเคล้ากับดิน
3. ปรับความชื้นเป็น 2 ระดับคือ
   - สภาพขังน้ำ (เฉพาะดินชุดรังสิต)
   - ระดับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)ของดินแต่ละชุด
4. ปิดภาชนะด้วยพลาสติกชนิด Polyethylene แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 0,1,2,4,6 และ 10 สัปดาห์
5. ทำการสกัดดินตามระยะเวลาที่กำหนด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสกัด

สกัดด้วย โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) เข้มข้น 2 N ในอัตราส่วน ดิน : KCl เท่ากับ 1:10 โดยเขย่าด้วยเครื่องเขย่าแบบ Horizontal เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ความเร็ว 180 รอบ/นาที กรองสารละลายผ่านกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 42 เก็บสารละลายที่ได้ไว้ในตู้เย็น

6. นำสารละลายที่ได้จากการสกัดไปกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธีการกลั่นหาปริมาณไนโตรเจนทั่ว ๆ ไป แล้วนำไปไตเตรทกับ กรดซัลฟุริก เข้มข้น 0.001 N คำนวณหาปริมาณไนโตรเจนด้วยสูตรดังนี้

$$N\ (ppm) = \frac{(S - B) * 0.001 * 14 * 10^{6}}{0.03 * 1000}$$ เมื่อ

N = ปริมาณไนโตรเจน (ppm)

S = ปริมาณกรดซัลฟุริกที่ใช้ในการไตเตรทตัวอย่าง (มิลลิลิตร)

B = ปริมาณกรดซัลฟุริกที่ใช้ในการไตเตรท Blank (มิลลิลิตร)

ทำการทดลองตามหลักสถิติด้วยวิธี CRD (Complete Randomize Design) โดยกำหนดให้ดินแต่ละชุดมี 8 ตำรับแต่ละตำรับทำการทดลอง 4 ซ้ำ คือ

ตำรับที่ 1 ดินที่ไม่ได้มีการผสมพืช (Control)

ตำรับที่ 2 ดิน + ก้ามปู

ตำรับที่ 3 ดิน + ขี้เหล็กบ้าน

ตำรับที่ 4 ดิน + แคบ้าน

ตำรับที่ 5 ดิน + นนทรี

ตำรับที่ 6 ดิน + กระถินณรงค์

ตำรับที่ 7 ดิน + หางนกยูงฝรั่ง

ตำรับที่ 8 ดิน + กระถินยักษ์

หมายเหตุ : ก้ามปู (*Samanea saman*) นนทรี (*Peltophorum pterocapum*)

ขี้เหล็กบ้าน (*Cassua suanea*) กระถินณรงค์ (*Acacia auriculiformis*)

แคบ้าน (*Sesbania grandiflora*) หางนกยูงฝรั่ง (*Delonix regia*)

กระถินยักษ์ (***Leucaena laucoecephala***)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. **คุณสมบัติทางเคมีของพืชที่ใช้ศึกษา** จากตารางที่ 2 พบว่า

1) ความเข้มข้นของไนโตรเจน

แคบ้าน ก้ามปู และกระถินณรงค์ มีค่าความเข้มข้นของไนโตรเจนสูงซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 3.35 - 3.55 เปอร์เซนต์ ส่วนในหางนกยูงฝรั่ง กระถินณรงค์ นนทรีและขี้เหล็กบ้านมีความเข้มข้นของไนโตรเจนต่ำซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 2.2 - 2.4 เปอร์เซนต์

2) ความเข้มข้นของคาร์บอน

พืชทุกชนิดที่ใช้ในการทดลองมีค่าความเข้มข้นของคาร์บอนใกล้เคียงกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 52.33 - 54.27 เปอร์เซนต์

3) อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน

กระถินยักษ์ ก้ามปู และแคบ้านมีค่าต่ำใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 14.71 - 16.10 ส่วนในหางนกยูงฝรั่ง กระถินณรงค์ นนทรีและขี้เหล็กบ้านมีค่าสูงใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 22.19 - 23.78

4) ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส

แคบ้านมีค่าความเข้มข้นของฟอสฟอรัสสูงที่สุดคือ 0.385 เปอร์เซนต์ โดยมีค่าสูงกว่าพืชอื่น ๆ ประมาณ 3 เท่า ส่วนกระถินณรงค์มีค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดคือ 0.105 เปอร์เซนต์

5) ความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยม

พืชทุกชนิดมีค่าความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยมใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.918 - 1.34 เปอร์เซนต์ ส่วนแคบ้านมีค่าความเข้มข้นสูงที่สุดคือ 1.58 เปอร์เซนต์

6) ความเข้มข้นของแคลเซี่ยม

ขี้เหล็กบ้าน หางนกยูง กระถินยักษ์และแคบ้านมีค่าความเข้มข้นของแคลเซี่ยมใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.179 - 0.238 เปอร์เซนต์

7) ความเข้มข้นของแมกนีเซี่ยม

พืชทุกชนิดมีค่าความเข้มข้นของแคลเซี่ยมใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.084 - 0.101 เปอร์เซนต์

8) ความเข้มข้นของลิกนิน

กระถินยักษ์ หางนกยูงฝรั่ง มีค่าความเข้มข้นของลิกนินสูงโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 22.81 - 23.69 เปอร์เซนต์ ก้ามปู นนทรีและกระถินณรงค์มีค่าความเข้มข้นของลิกนินในระดับปานกลาง ส่วนขี้เหล็กบ้านและแคบ้านมีค่าความเข้มข้นต่ำซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 5.85 - 8.73 เปอร์เซนต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ความเข้มข้นของโพลีฟีนอลและอัตราส่วนระหว่างโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน หางนกยูงฝรั่งมีค่าความเข้มข้นของโพลีฟีนอลและอัตราส่วนระหว่างโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนสูงแตกต่างจากพืชอื่น ๆ อย่างชัดเจน คือมีค่าเท่ากับ 5.35 และ2.390 ตามลำดับ

10) อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจน หางนกยูงฝรั่งมีอัตราส่วนสูงที่สุดคือ 10.58 ก้ามปู นนทรี กระถินณรงค์และกระถินยักษ์มีค่าอัตราส่วนอยู่ในระดับปานกลางคือมีค่าอยู่ระหว่าง 4.36 - 7.26 ส่วนขี้เหล็กบ้านและแคบ้านมีอัตราส่วนต่ำสุดคือมีค่าอยู่ระหว่าง 1.65 - 3.66

11) อัตราส่วนของโพลีฟีนอลบวกกับลิกนินต่อไนโตรเจน หางนกยูงฝรั่งมีอัตราสูงที่สุดคือมีค่าเท่ากับ 12.96 กระถินณรงค์ นนทรี กระถินยักษ์ อัตราส่วนมีค่าปานกลางคือ 6.64 - 7.87 ส่วนก้ามปู ขี้เหล็กบ้านและแคบ้าน อัตราส่วนมีค่าต่ำสุดคือ 2.05 - 4.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงค่าองค์ประกอบทางเคมีของพืชที่ใช้ในการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของพืช	ชนิดของพืช						
	ก้ามปู	ขี้เหล็กบ้าน	แคบ้าน	นนทรี	กระถินณรงค์	หางนกยูงฝรั่ง	กระถินยักษ์
C (%)	54.27	53.19	52.33	54.13	53.70	53.26	53.24
N (%)	3.37	2.38	3.55	2.39	2.42	2.24	3.35
K (%)	1.28	0.974	1.58	1.34	1.30	0.918	1.10
Ca (%)	0.104	0.238	0.179	0.121	0.104	0.219	0.195
Mg (%)	0.092	0.101	0.100	0.097	0.099	0.101	0.084
P (%)	0.120	0.150	0.385	0.140	0.105	0.150	0.115
C : N	16.10	22.35	14.71	22.65	22.19	23.78	15.89
Fe (ppm)	195	81.9	72.2	57.1	113	161	267
Cu (ppm)	9.79	7.95	7.36	7.36	9.13	4.93	9.82
Zn (ppm)	33.70	35.5	60.1	63.8	46.9	39.90	39.27
Lig (%)	14.71	8.73	5.85	17.35	14.56	23.69	22.81
PP (%)	2.00	1.37	1.43	1.47	1.51	5.35	1.58
Lig : N	4.36	3.66	1.65	7.26	6.02	10.58	6.81
PP : N	0.594	0.576	0.403	0.615	0.624	2.39	0.472
(PP+Lig):N	4.96	4.24	2.05	7.87	6.64	12.96	7.28

หมายเหตุ : PP = โพลีฟีนอล (Polyphenols)

Lig = ลิกนิน (Lignin)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปริมาณไนโตรเจนที่ได้จาก Mineralization ของพืชตระกูลถั่ว

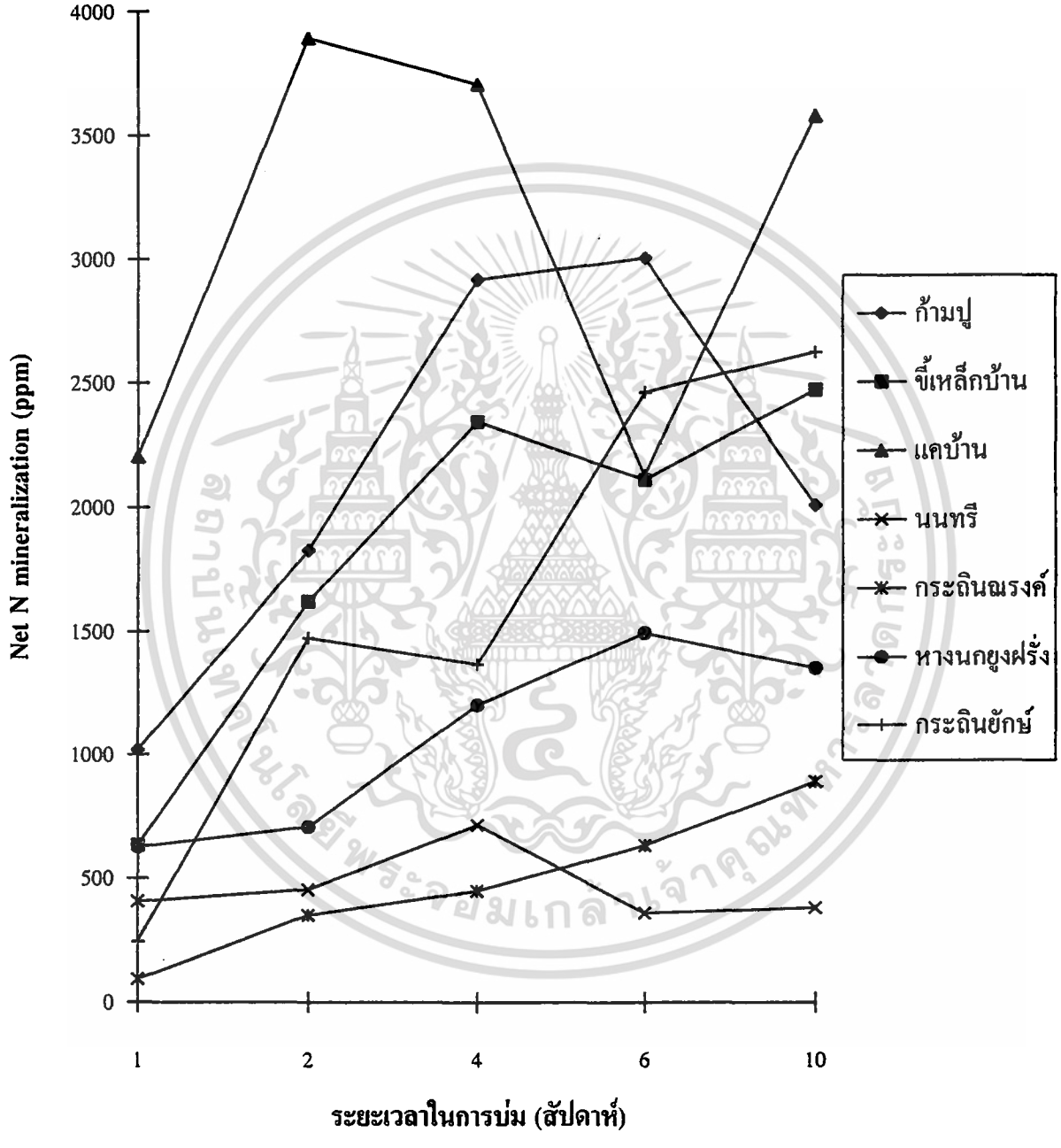
2.1 ดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ (รูปที่ 1)

แคบ้านมีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งมีปริมาณลดลง และยังพบว่าในสัปดาห์ที่ 2 มีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดถึง 3,892.25 ppm

ก้ามปู ขี้เหล็กบ้าน กระถินยักษ์และหางนกยูงฝรั่งมีปริมาณ Net N-Mineralization อยู่ในระดับปานกลาง และพบว่าในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 10 ก้ามปูและหางนกยูงฝรั่งมีปริมาณ Net N-Mineralization ลดต่ำลง

กระถินณรงค์และนนทรี มีปริมาณ Net N-Mineralization ในระดับต่ำ โดยมีปริมาณ Net N-Mineralization อยู่ระหว่าง 92.3 ppm ถึง 889.34 ppm และพบว่านนทรีในช่วงสัปดาห์ที่ 6 ถึงสัปดาห์ที่ 10 จะมีปริมาณ Net N-Mineralization ลดต่ำลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

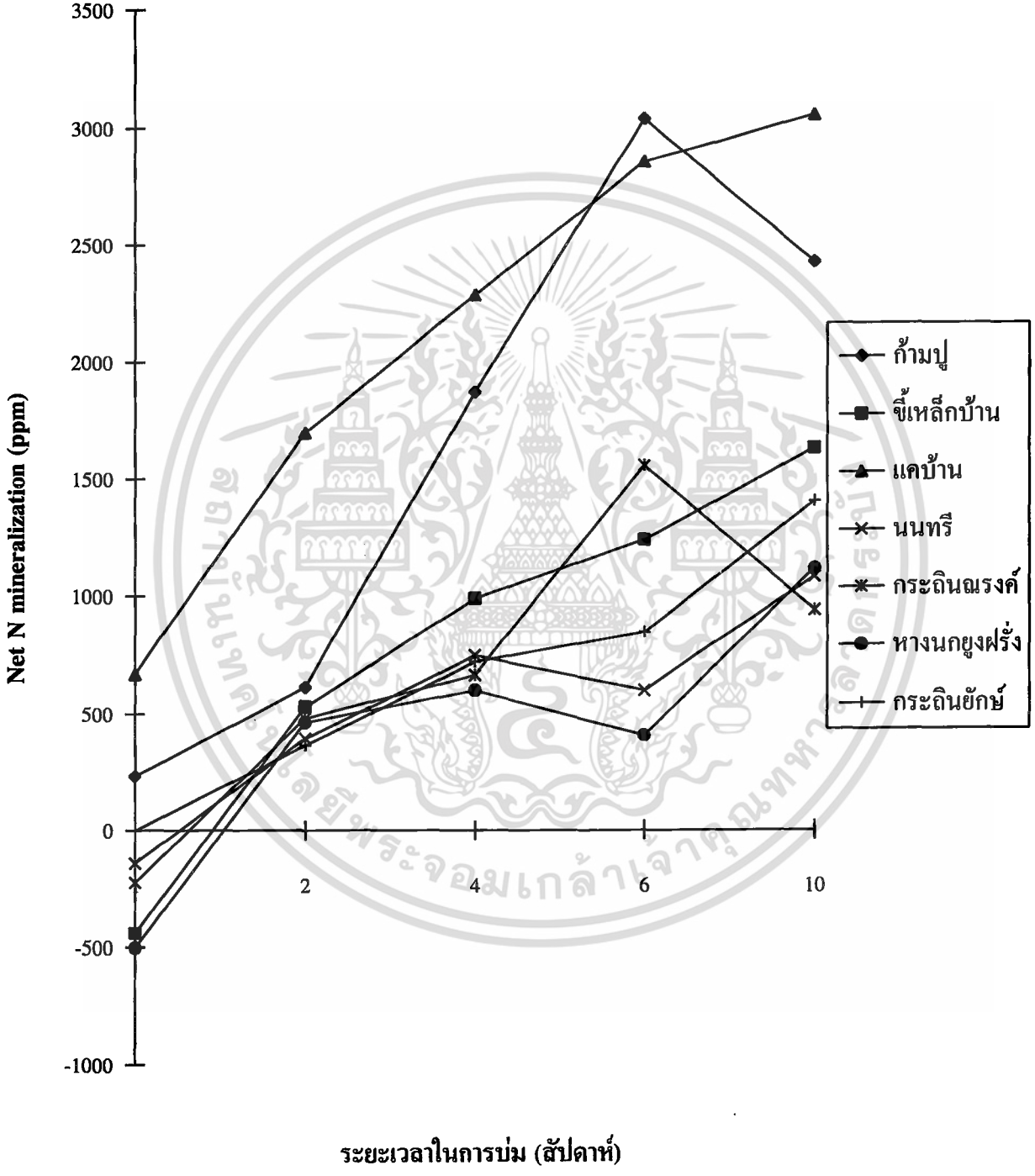
2.2 ดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม (รูปที่ 2)

แคบ้านและก้ามปูมีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 232.5 -3052.5 ppm โดยในสัปดาห์ที่ 6 ก้ามปูจะมีปริมาณ Net N-Mineralization ค่อนข้างสูงและจะค่อย ๆ ลดลงจนถึงสัปดาห์ที่ 10

ขี้เหล็กบ้าน นนทรี หางนกยูงฝรั่งและกระถินยักษ์ มีปริมาณ Net N-Mineralization ในระดับปานกลางโดยมีค่าอยู่ระหว่าง -1.75 ถึง 1630.75 ppm

กระถินณรงค์มีปริมาณ Net N-Mineralization ในระดับปานกลาง ในช่วงสัปดาห์ที่ 6 มีปริมาณสูงและค่อย ๆ ลดลงจนถึงสัปดาห์ที่ 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดรังสิตในสภาพความจุความชื้นสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 ดินชุดกำแพงแสนที่สภาพความจุความชื้นสนาม (รูปที่ 3)

แคบ้านมีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยพบว่าสัปดาห์ที่ 10 มีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดคือ 3091.75 ppm

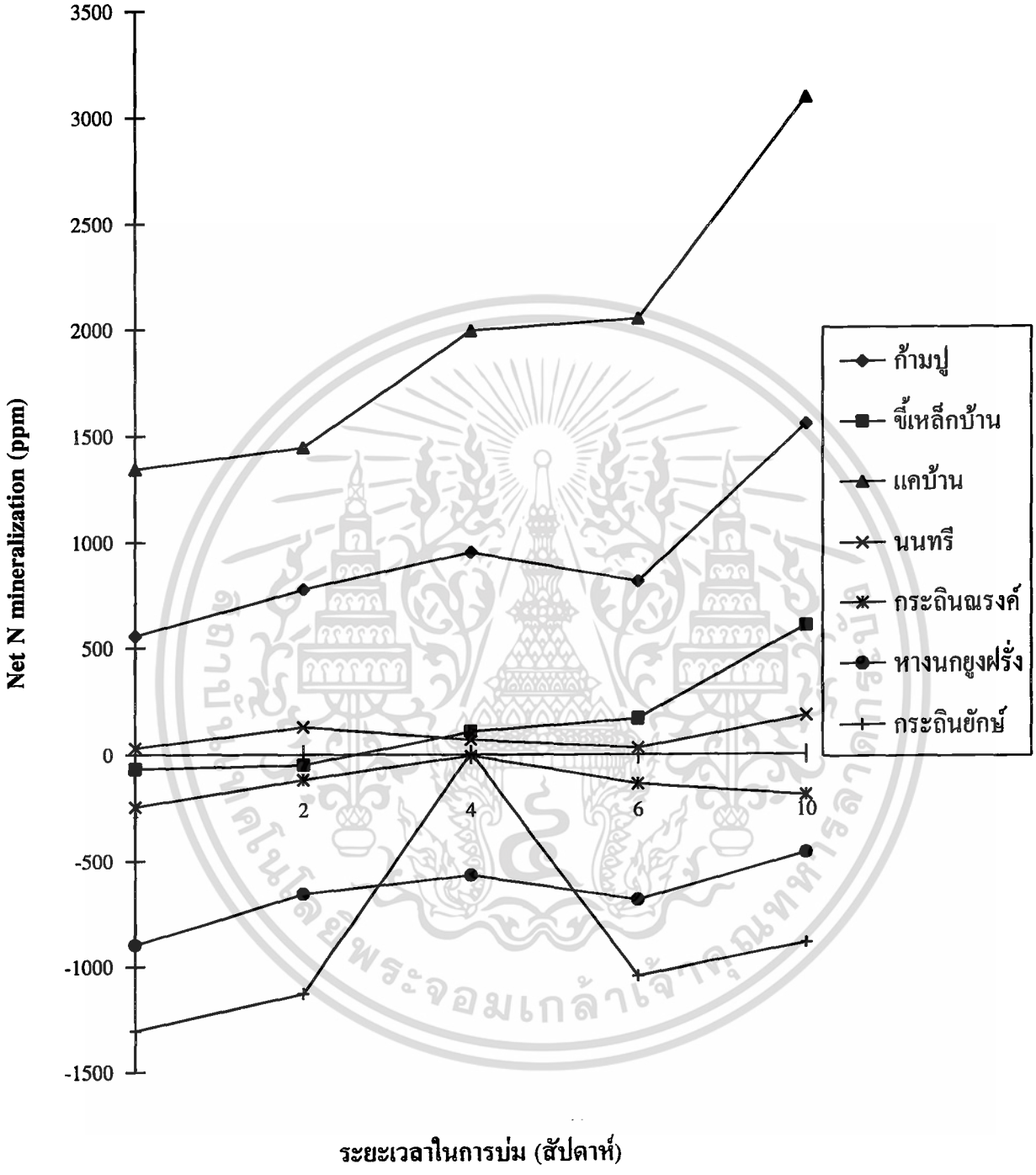
ก้ามปูมีปริมาณ Net N-Mineralization ค่อนข้างสูงตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยพบว่าในสัปดาห์ที่ 10 มีปริมาณ Net N-Mineralization สูงที่สุดคือ 1552.25 ppm

ขี้เหล็กบ้าน นนทรีและกระถินณรงค์มีปริมาณ Net N-Mineralization ในระดับต่ำตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีปริมาณ Net N-Mineralization อยู่ระหว่าง -245.25 ถึง 603.25 ppm

หางนกยูงฝรั่งและกระถินยักษ์มีปริมาณ Net N-Mineralization ในระดับต่ำมากและพบว่าปริมาณ Net N-Mineralization มีค่าเป็นลบตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีปริมาณอยู่ระหว่าง -1303.98 ถึง -463 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

99810



รูปที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization ของพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดเมื่อบ่มกับดินชุดกำแพงแสนที่สภาพความจุความชื้นสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความสัมพันธ์ระหว่าง Net N-Mineralization กับปริมาณธาตุอาหารและส่วนประกอบทางเคมีในพืช

3.1 เมื่อทดลองกับดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ (ตารางที่ 3)

ธาตุอาหารที่แสดงความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณ Net N-Mineralization

- ไนโตรเจนให้ค่าความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณ Net N-Mineralization โดยจะให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.59 - 0.76 โดยสัปดาห์ที่ 2 จะให้ค่า R สูงที่สุดและพบว่าค่าความสัมพันธ์ของทุก ๆ สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 1 ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 (รูปที่ 4)

- ฟอสฟอรัสให้ค่าความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณ Net N-Mineralization ให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.16 - 0.92 โดยสัปดาห์ที่ 1 ค่า R มีค่าสูงสุดและพบว่าค่าความสัมพันธ์ของทุก ๆ สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 6 ซึ่งไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 (รูปที่ 5)

- โพแทสเซี่ยม แคลเซี่ยม แมกนีเซี่ยมและทองแดง ให้ค่าความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณ Net N-Mineralization โดยค่า R มีค่าต่ำตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ และพบว่าค่าความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05

ธาตุอาหารและส่วนประกอบทางเคมีในพืชที่แสดงความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ Net N-Mineralization

- อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจน ให้ค่าความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ Net N-Mineralization โดย R มีค่าอยู่ระหว่าง -0.58 ถึง -0.76 และในสัปดาห์ที่ 2 R มีค่าเป็นลบมากที่สุด ความสัมพันธ์ในสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 10 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 6)

- โพลีฟีนอลและลิกนินให้ค่าความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ Net N-Mineralization ความเข้มข้นของลิกนินมีค่า R อยู่ระหว่าง -0.14 ถึง -0.66 โดยในสัปดาห์ที่ 4 ค่า R เป็นลบมากที่สุด และพบว่าในสัปดาห์ที่ 1,2 และ 4 ค่าความสัมพันธ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95 % ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 และ 10 ค่าความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 (รูปที่ 7)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- อัตราส่วนระหว่างลิกนินต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนระหว่างลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน โดย R มีค่าระหว่าง -0.37 ถึง -0.77 ในสัปดาห์ที่ 2 ค่า R มีค่าเป็นลบมากที่สุด และพบว่าในสัปดาห์ที่ 2,4 และ 10 ค่าความสัมพันธ์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเป็นไปได้ 95 % ส่วนในสัปดาห์ที่ 6 พบว่าค่าความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 (รูปที่ 8 และ 9)

- โพลีฟีนอลและอัตราส่วนระหว่างโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน ค่า R มีค่าต่ำใกล้เคียงกันตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ และพบว่าค่าความสัมพันธ์นี้ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14699

ตารางที่ 3 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชยืนต้นตระกูลถั่วและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ ของดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ

องค์ประกอบทางเคมีของพืช	ค่า R				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
N	0.596 NS	0.767 **	0.694 *	0.712 **	0.732 **
C	(-)0.591 NS	(-)0.684 *	(-)0.468 NS	(-)0.213 NS	(-)0.751 **
C / N	(-)0.584 NS	(-)0.770 **	(-)0.690 *	(-)0.713 **	(-)0.746 **
P	0.922 **	0.865 **	0.704 **	0.161 NS	0.657 *
K	0.575 NS	0.519 NS	0.368 NS	(-)0.106 NS	0.187 NS
Ca	0.131 NS	0.233 NS	0.205 NS	0.284 NS	0.486 NS
Mg	0.279 NS	0.017 NS	0.064 NS	(-)0.448 NS	(-)0.165 NS
Fe	(-)0.306 NS	(-)0.097 NS	(-)0.072 NS	0.571 NS	0.183 NS
Cu	(-)0.205 NS	0.064 NS	0.077 NS	0.368 NS	0.168 NS
Zn	0.306 NS	0.157 NS	(-)0.075 NS	(-)0.618 NS	(-)0.166 NS
Lig	(-)0.651 *	(-)0.654 *	(-)0.661 *	(-)0.142 NS	(-)0.483 NS
Lig : N	(-)0.650 *	(-)0.772 **	(-)0.760 **	(-)0.414 NS	(-)0.664 *
PP	(-)0.077 NS	(-)0.279 NS	(-)0.193 NS	(-)0.036 NS	(-)0.226 NS
PP : N	(-)0.156 NS	(-)0.371 NS	(-)0.292 NS	(-)0.166 NS	(-)0.317 NS
Lig+pp : N	(-)0.575 NS	(-)0.720 **	(-)0.694 *	(-)0.378 NS	(-)0.619 *

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ .05

** = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.1

NS = ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ < .05

PP = โพลีฟีโนลิก (Polyphenolic)

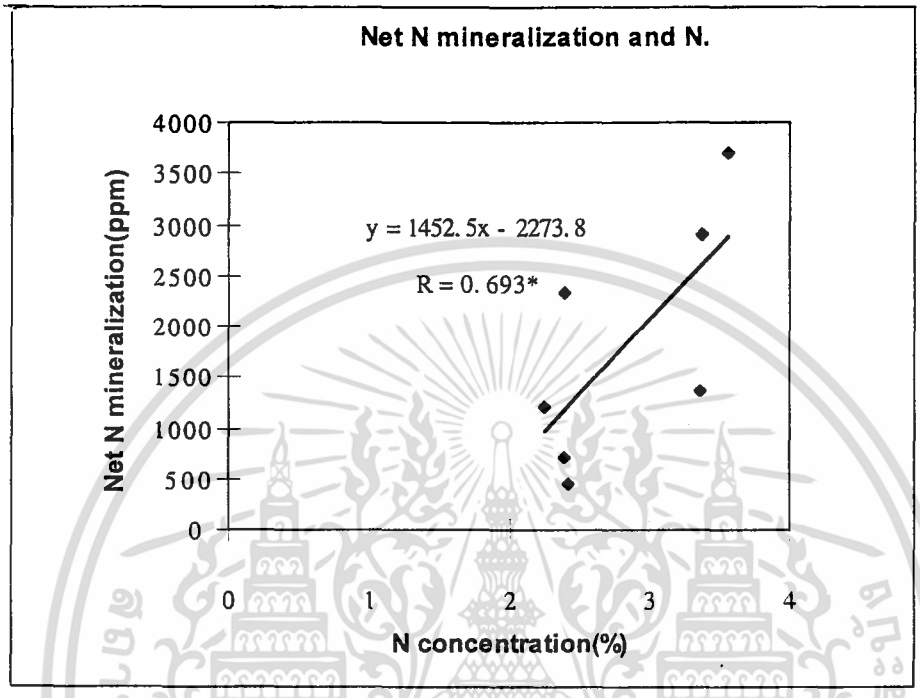
Lig = ลิกนิน (Lignin)

(-) = แสดงถึงค่าความสัมพันธ์ในทางลบ

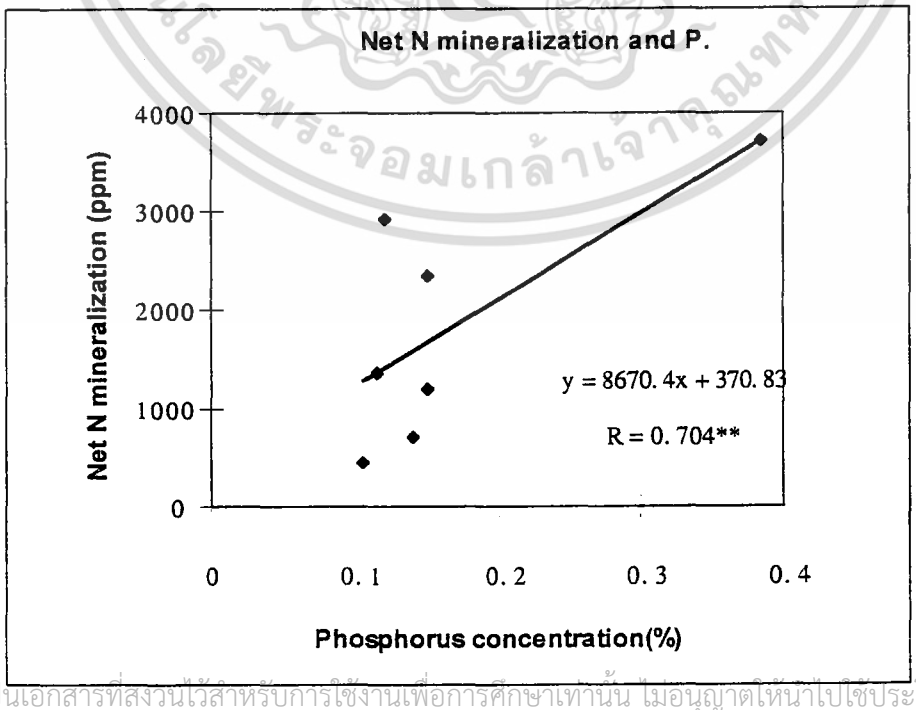
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)

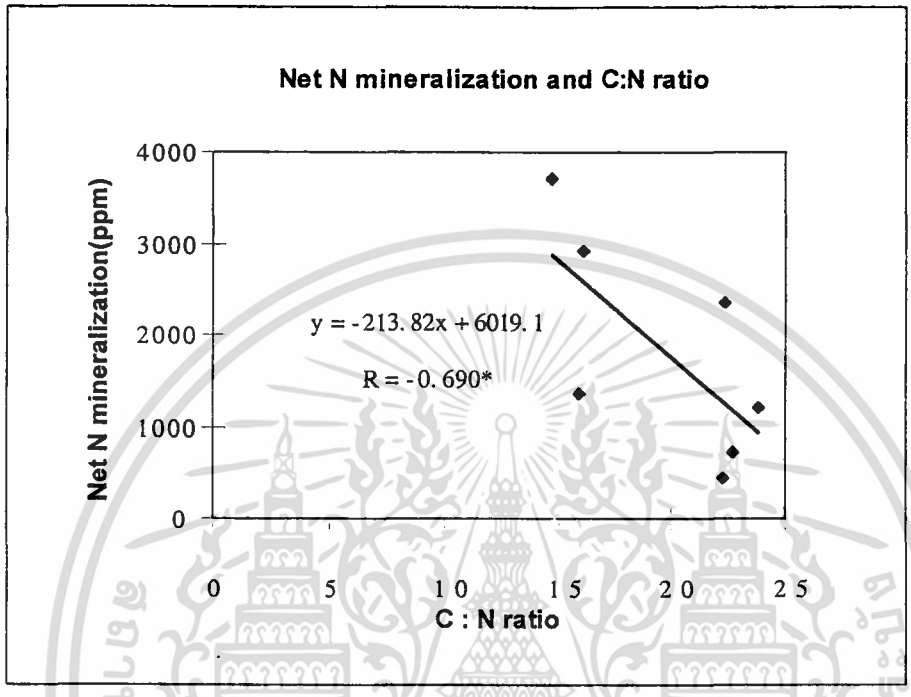


รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)

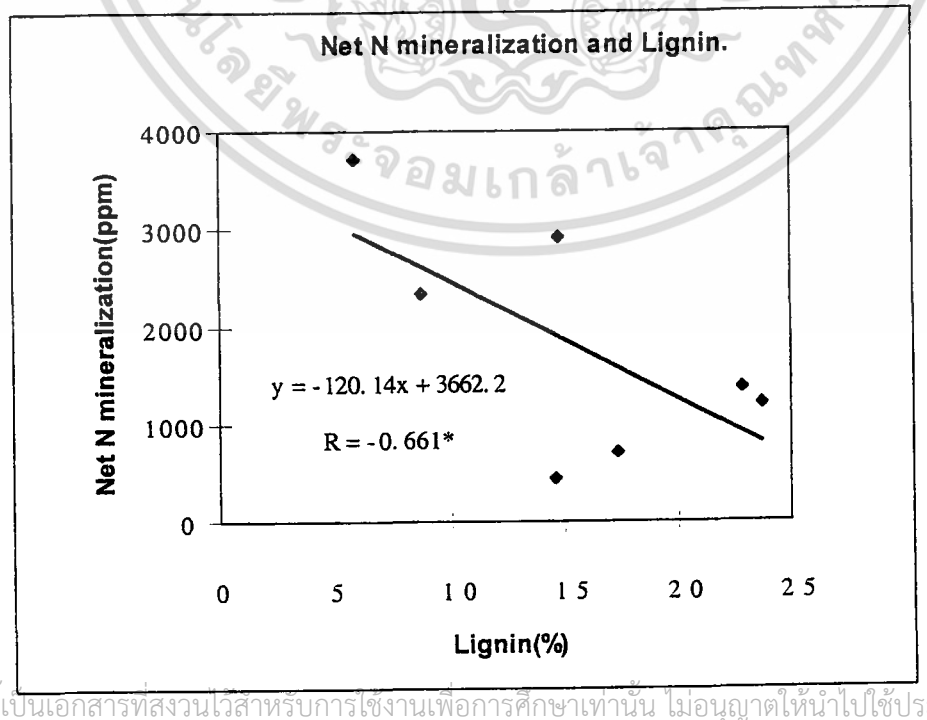


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)

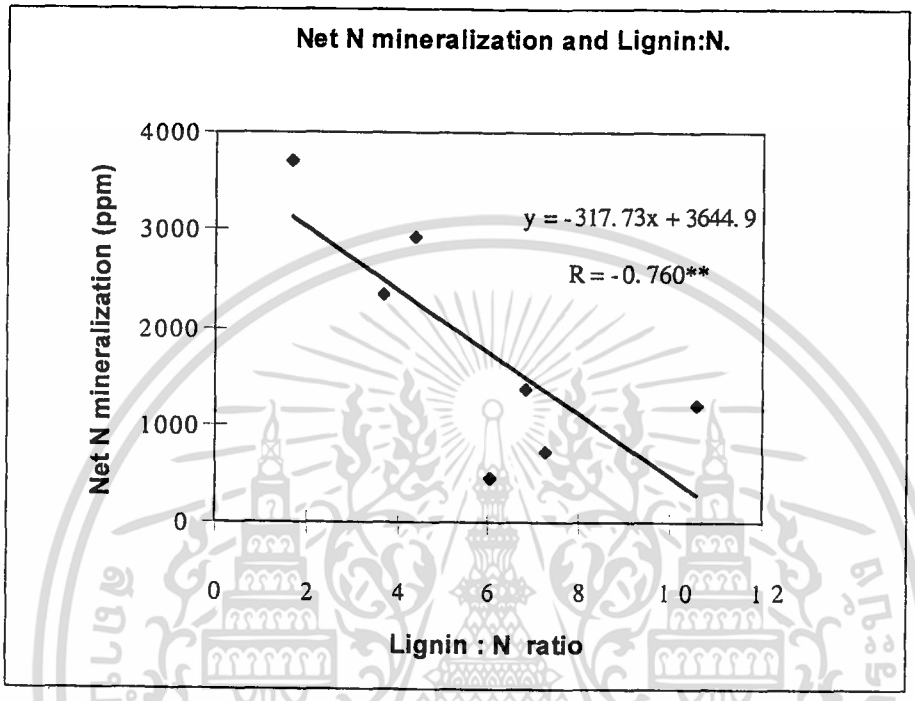


รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนินในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)

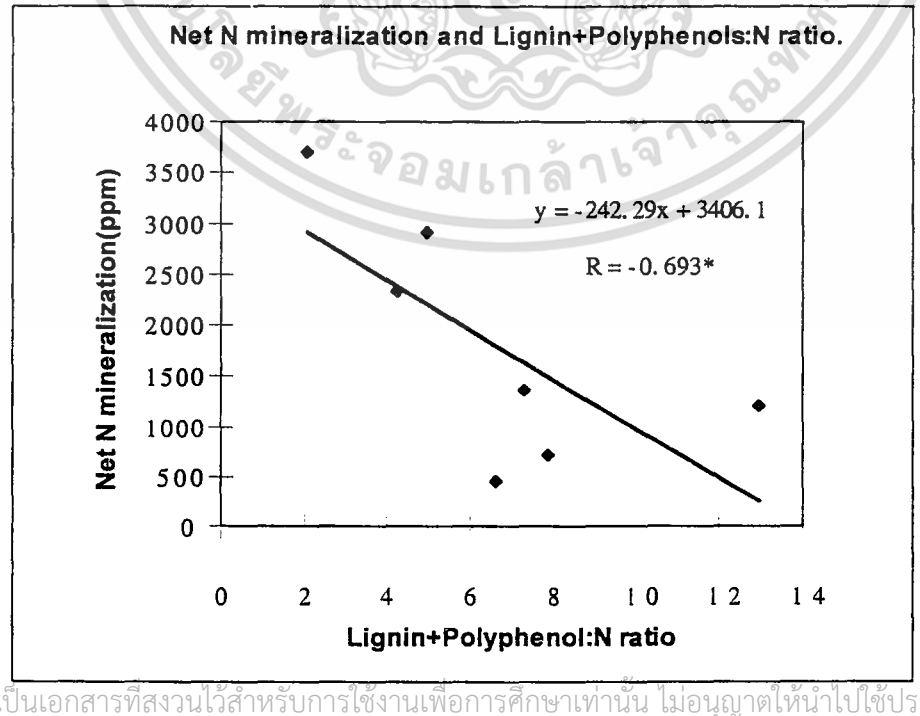


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 8 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)



รูปที่ 9 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพขังน้ำ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เมื่อทดลองกับดินชุดรังสิตที่สภาพความจุควมชื้นสนาม (ตารางที่ 4)

ธาตุอาหารที่แสดงความสัมพันธ์ในทางบวกกับ Net N-Mineralization

- ไนโตรเจนให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.57 ถึง 0.88 โดยในสัปดาห์ที่ 4 ค่า R มีค่าสูงสุดและพบว่าค่าความสัมพันธ์ในสัปดาห์ที่ 1, 4, 6 และ 10 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 10)

- ฟอสฟอรัสให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.48 ถึง 0.96 ในสัปดาห์ที่ 2 R มีค่าสูงสุดและความสัมพันธ์ในสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 10 มีความแตก่ต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 11)

- โพแทสเซี่ยมให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.56 ถึง 0.84 โดยในสัปดาห์ที่ 1 R มีค่าสูงที่สุดและพบว่าค่าความสัมพันธ์ในสัปดาห์ที่ 1, 2, 4 และ 6 มีความแตกต่งอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95 % (รูปที่ 12)

- ทองแดงให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.15 ถึง 0.42 และพบว่าค่าความสัมพันธ์ในทุก ๆ สัปดาห์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05

ธาตุอาหารและส่วนประกอบทางเคมีในพืชที่แสดงความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ Net N-Mineralization

- อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ให้ค่า R อยู่ระหว่าง -0.57 ถึง -0.88 ซึ่งในสัปดาห์ที่ 1 R มีค่าเป็นลบมากที่สุด และค่าความสัมพันธ์ของทุก ๆ สัปดาห์ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 2 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 13)

- โพลีฟีนอลและลิกนิน ลิกนินให้ค่า R อยู่ระหว่าง -0.48 ถึง -0.70 โดยในสัปดาห์ที่ 2 R มีค่าเป็นลบมากที่สุดและค่าความสัมพันธ์ในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 10 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95 % (รูปที่ 14)

- อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจน และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนให้ค่า R อยู่ระหว่าง -0.63 ถึง -0.79 โดยในสัปดาห์ที่ 6 R มีค่าเป็นลบมากที่สุดและค่าความสัมพันธ์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง 10 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95 % (รูปที่ 15 และ 16)

- โพลีฟีนอลและโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน ให้ค่า R อยู่ระหว่าง -0.19 ถึง -0.55 และค่าความสำพันธ์ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ถึง 10 ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชยืนต้นตระกูลถั่วและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ ของดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

องค์ประกอบทางเคมีของพืช	ค่า R				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
N	0.887 **	0.574 NS	0.754 **	0.711 **	0.794 **
C	(-)0.312 NS	(-)0.697 *	(-)0.315 NS	(-)0.106 NS	(-)0.430 NS
C / N	(-)0.880 **	(-)0.571 NS	(-)0.744 **	(-)0.707 **	(-)0.788 **
P	0.704 **	0.969 **	0.730 **	0.484 NS	0.756 **
K	0.847 **	0.693 *	0.666 *	0.649 *	0.569 NS
Ca	(-)0.323 NS	0.070 NS	(-)0.156 NS	(-)0.385 NS	0.012 NS
Mg	(-)0.238 NS	0.310 NS	0.057 NS	(-)0.009 NS	(-)0.001 NS
Fe	(-)0.011 NS	(-)0.374 NS	(-)0.156 NS	(-)0.052 NS	(-)0.075 NS
Cu	0.333 NS	(-)0.144 NS	0.171 NS	0.427 NS	0.151 NS
Zn	0.391 *	0.440 **	0.153 **	(-)0.026 **	0.677 **
Lig	(-)0.487 NS	(-)0.706 **	(-)0.686 *	(-)0.665 *	(-)0.654 *
Lig : N	(-)0.688 *	(-)0.692 *	(-)0.787 **	(-)0.791 **	(-)0.782 **
PP	(-)0.443 NS	(-)0.197 NS	(-)0.297 NS	(-)0.386 NS	(-)0.268 NS
PP : N	(-)0.552 NS	(-)0.256 NS	(-)0.401 NS	(-)0.486 NS	(-)0.377 NS
Lig+pp : N	(-)0.687 *	(-)0.630 *	(-)0.739 **	(-)0.759 **	(-)0.729 **

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ .05

** = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.1

NS = ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ < .05

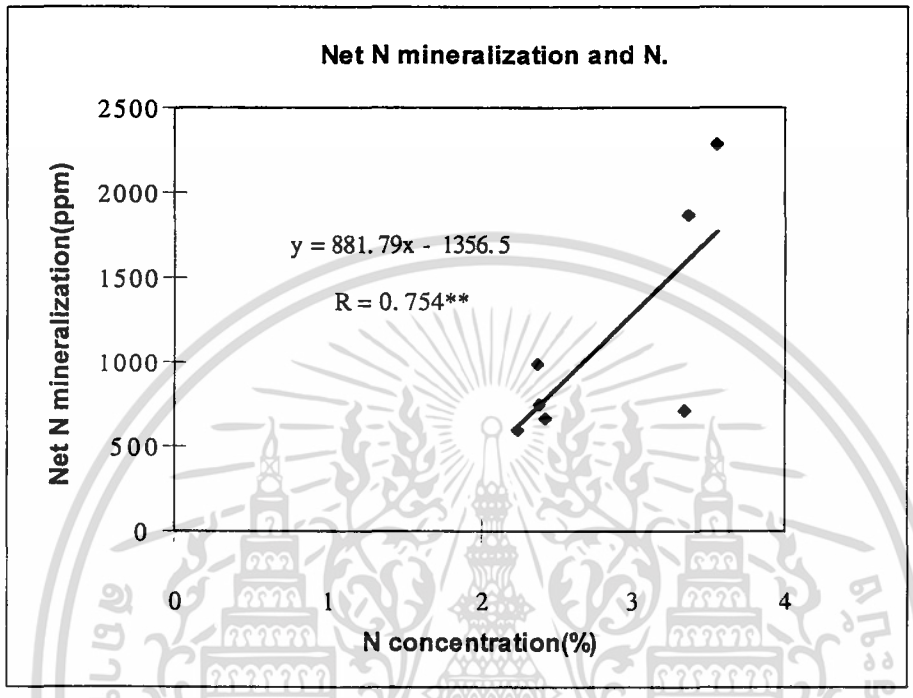
PP = โพลีฟีโนลิก (Polyphenolic)

Lig = ลิกนิน (Lignin)

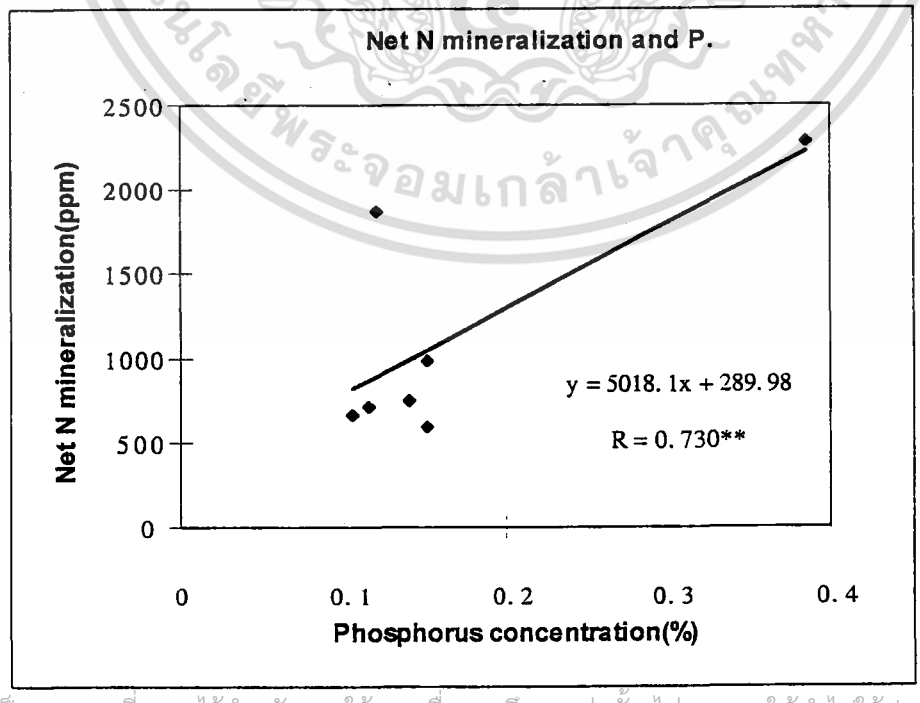
(-) = แสดงถึงค่าความสัมพันธ์ในทางลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)

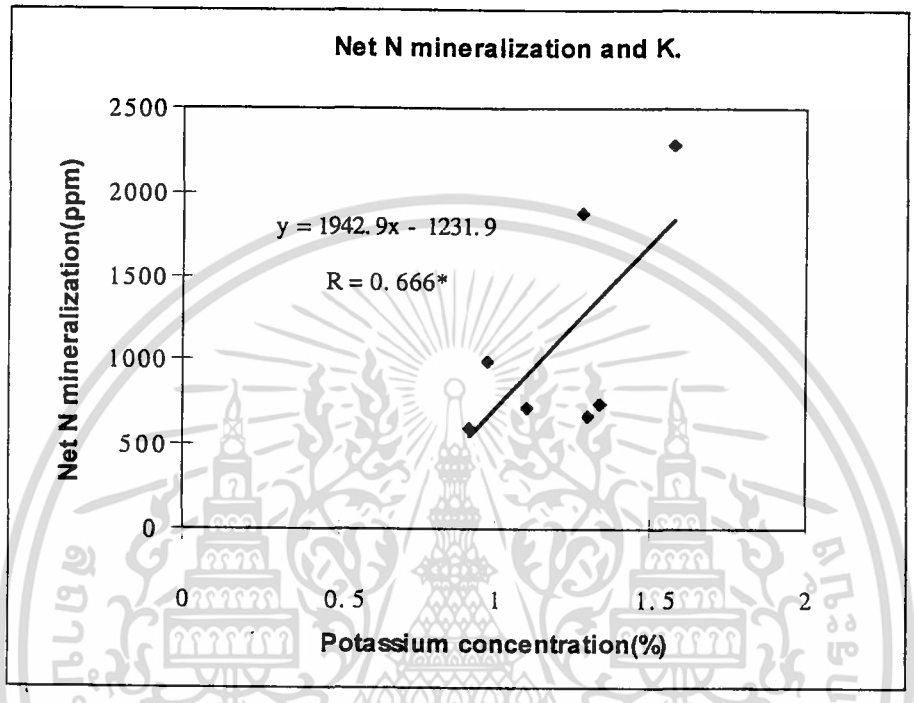


รูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)

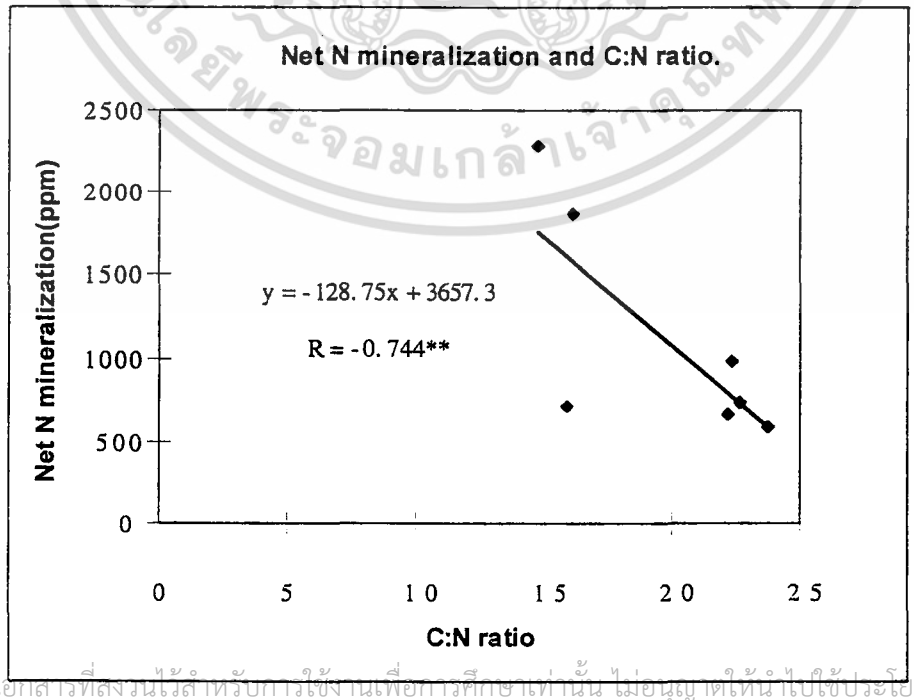


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยมในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)

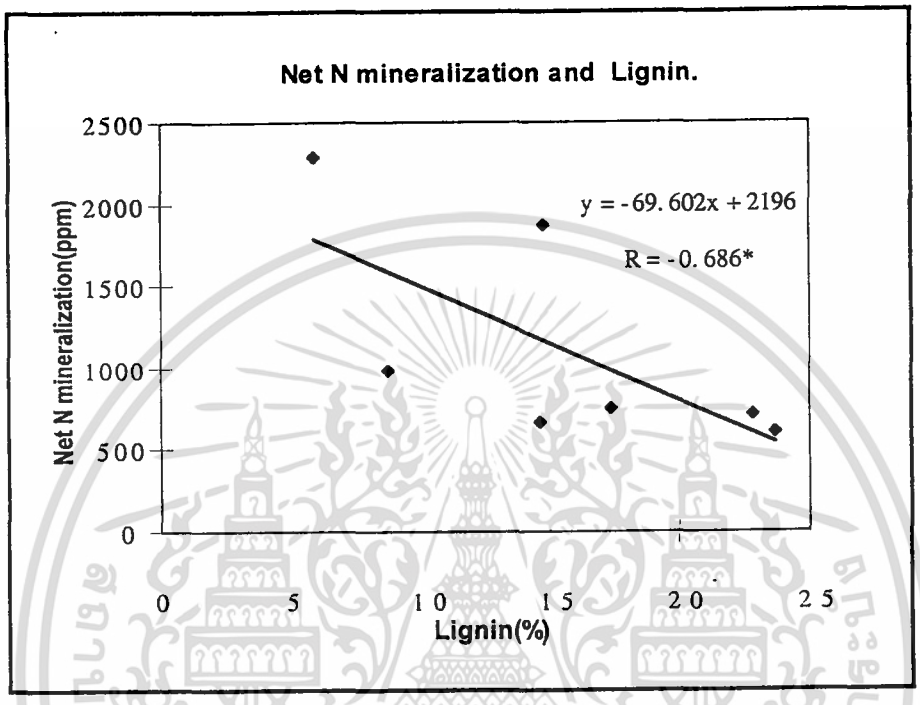


รูปที่ 13 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)

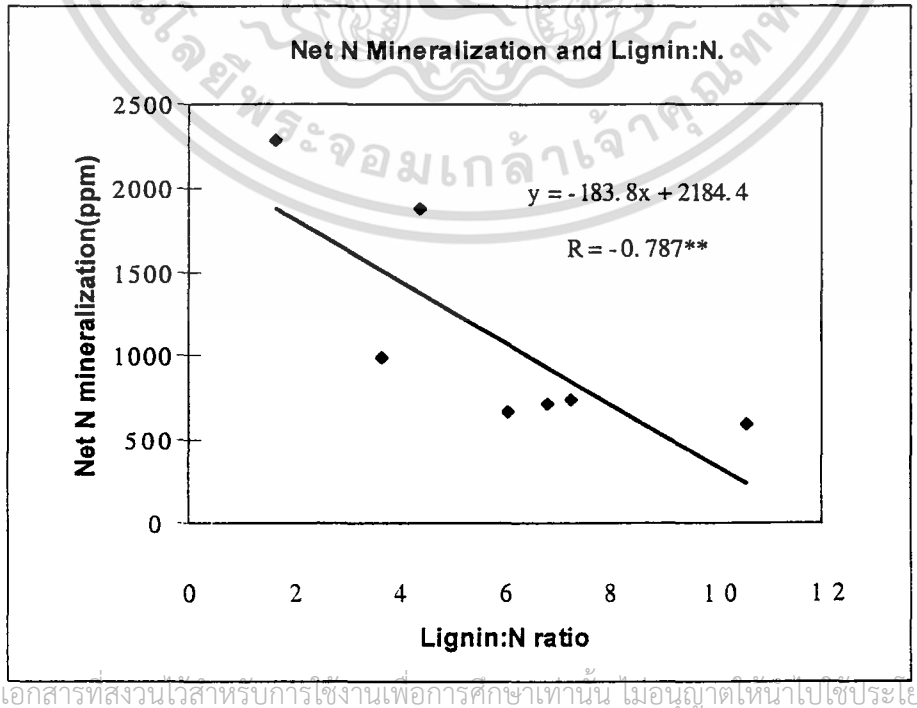


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 14 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนิน ในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)

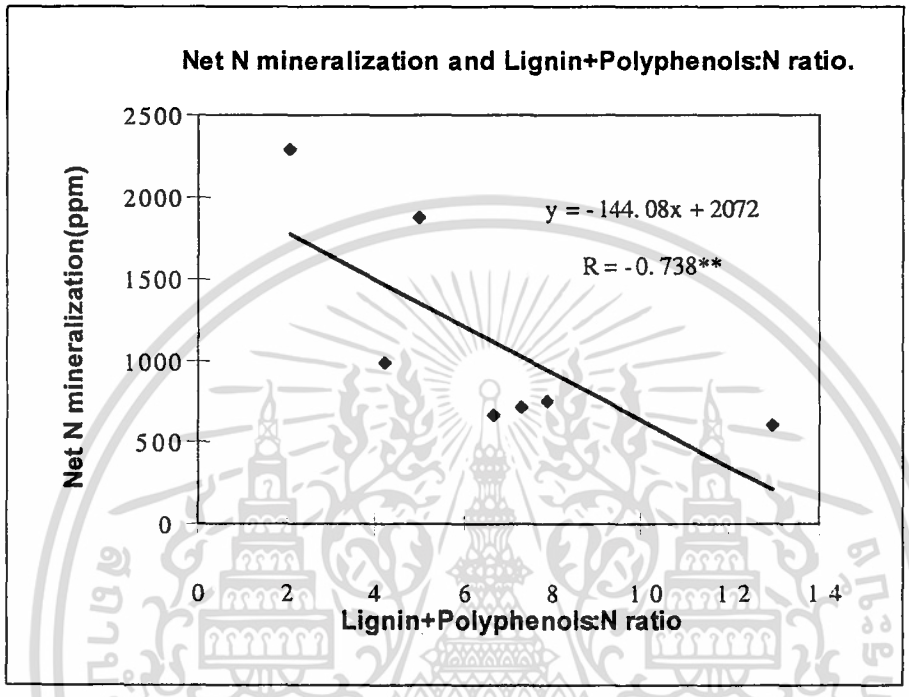


รูปที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินรังสิตสภาพความจุความชื้นสนาม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 เมื่อทำการทดลองกับดินชุดกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม (ตารางที่ 5)

ธาตุอาหารที่แสดงความสัมพันธ์ในทางบวกกับปริมาณ Net N-Mineralization

- ไนโตรเจนให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.40 ถึง 0.77 พบว่าสัปดาห์ที่ 4 ค่า R มีค่าสูงที่สุดและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 17)

- ฟอสฟอรัสให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.70 ถึง 0.81 ค่า R ในสัปดาห์ที่ 10 มีค่าสูงสุดและค่าความสัมพันธ์ของทุก ๆ สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 18)

- โพแทสเซี่ยมให้ค่า R อยู่ระหว่าง 0.70 ถึง 0.80 ในสัปดาห์ที่ 4 ค่า R มีค่าสูงสมีค่าสูงสุดและค่าความสัมพันธ์ของทุก ๆ สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 19)

- แมกนีเซี่ยมและทองแดงให้ค่า R ต่ำตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ ความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05

ธาตุอาหารและส่วนประกอบทางเคมีในพืชที่แสดงความสัมพันธ์ในทางลบกับปริมาณ Net N-Mineralization

- อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน แคลเซี่ยมและเหล็กตลอดระยะเวลาในการทดลองค่าความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 (รูปที่ 20)

- ลิกนินและโพลีฟีนอล ลิกนินจะให้ค่า R อยู่ระหว่าง -0.74 ถึง -0.84 ในสัปดาห์ที่ 1 และ 6 ค่า R มีค่าเป็นลบมากที่สุดและค่าความสัมพันธ์ตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 21)

- อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน พบว่าค่าความสัมพันธ์ตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 99 % (รูปที่ 22 และ 23)

- โพลีฟีนอลและอัตราของโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจน พบว่าค่าความสัมพันธ์ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้น้อยกว่า 0.05 ตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 แสดงค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีของพืชยืนต้นตระกูลถั่วและปริมาณ Net N-Mineralization ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาต่าง ๆ ของดินชุดกำแพงแสนในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

องค์ประกอบทางเคมีของพืช	ค่า R				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
N	0.404 NS	0.432 NS	0.770 **	0.498 NS	0.562 NS
C	(-)0.181 NS	(-)0.162 NS	(-)0.394 NS	(-)0.329 NS	(-)0.366 NS
C / N	(-)0.395 NS	(-)0.420 NS	(-)0.768 **	(-)0.491 NS	(-)0.554 NS
P	0.706 **	0.702 *	0.770 **	0.799 **	0.813 **
K	0.773 **	0.777 **	0.806 **	0.762 **	0.705 **
Ca	0.318 NS	(-)0.344 NS	(-)0.202 NS	(-)0.207 NS	(-)0.127 NS
Mg	0.406 NS	0.383 NS	0.035 NS	0.370 NS	0.312 NS
Fe	(-)0.595 NS	(-)0.548 NS	(-)0.243 NS	(-)0.522 NS	(-)0.436 NS
Cu	0.028 NS	0.021 NS	0.228 NS	0.009 NS	0.003 NS
Zn	(-)0.639 NS	(-)0.551 NS	(-)0.757 **	(-)0.673 *	(-)0.736 **
Lig	(-)0.846 **	(-)0.804 **	(-)0.740 **	(-)0.847 **	(-)0.816 **
Lig : N	(-)0.780 **	(-)0.749 **	(-)0.847 **	(-)0.809 **	(-)0.806 **
PP	(-)0.396 NS	(-)0.345 NS	(-)0.464 NS	(-)0.360 NS	(-)0.312 NS
PP : N	(-)0.430 NS	(-)0.389 NS	(-)0.551 NS	(-)0.409 NS	(-)0.376 NS
Lig+pp : N	(-)0.739 **	(-)0.704 **	(-)0.819 **	(-)0.758 **	(-)0.749 **

หมายเหตุ : * = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ .05

** = มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ 0.1

NS = ไม่มีความแตกต่างที่ระดับความเป็นไปได้ที่ < .05

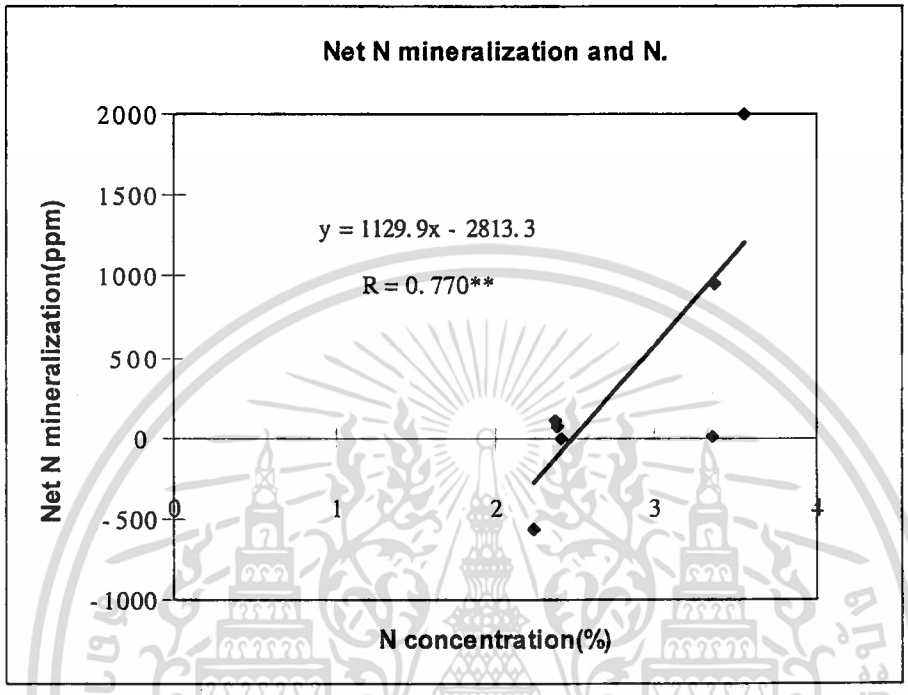
PP = โพลีฟีโนลิก (Polyphenolic)

Lig = ลิกนิน (Lignin)

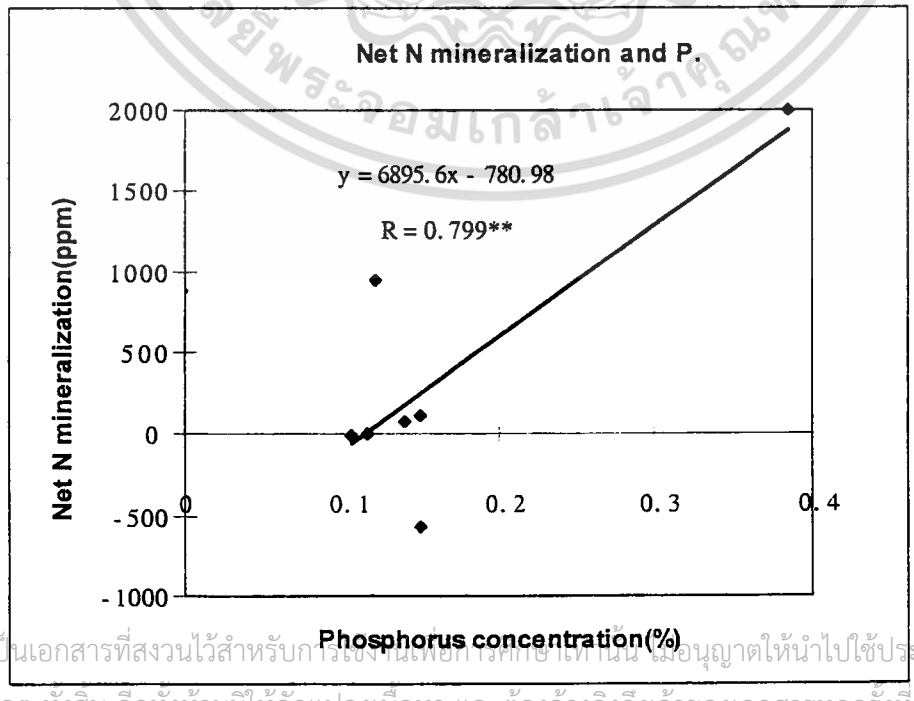
(-) = แสดงถึงค่าความสัมพันธ์ในทางลบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)

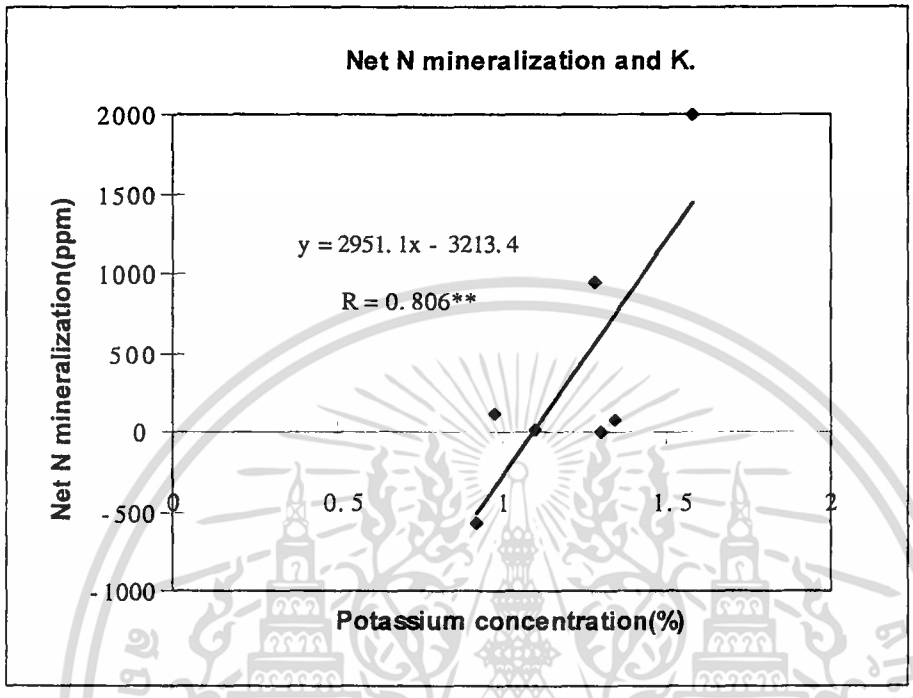


รูปที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)

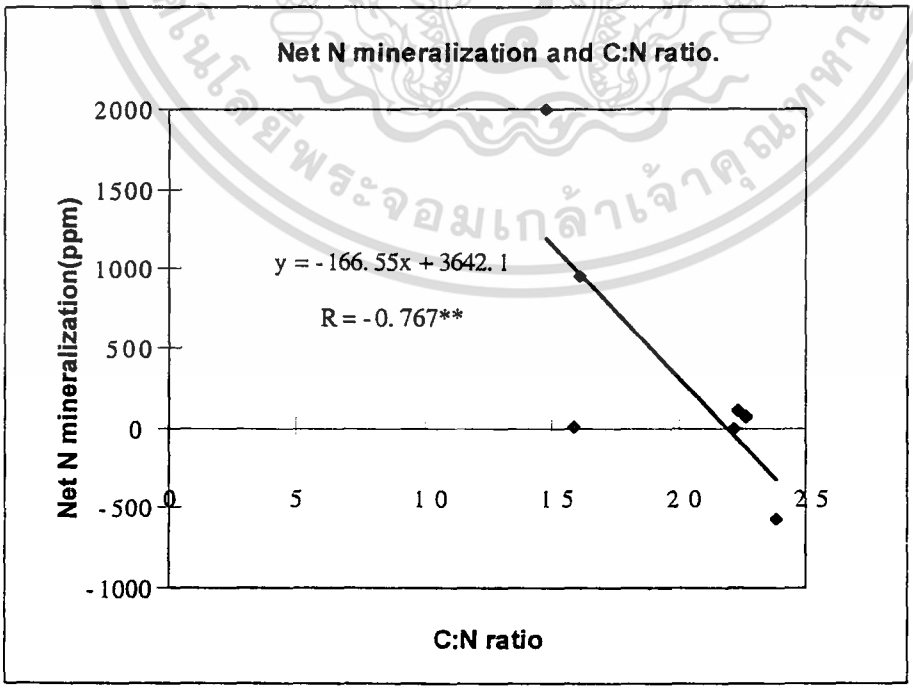


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของโพแทสเซี่ยมในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)

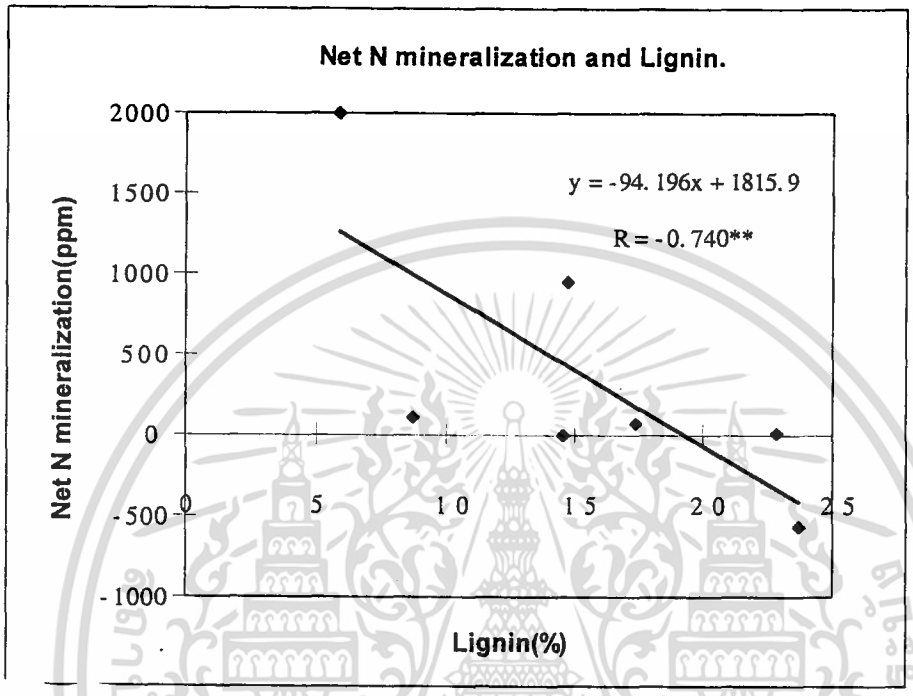


รูปที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)

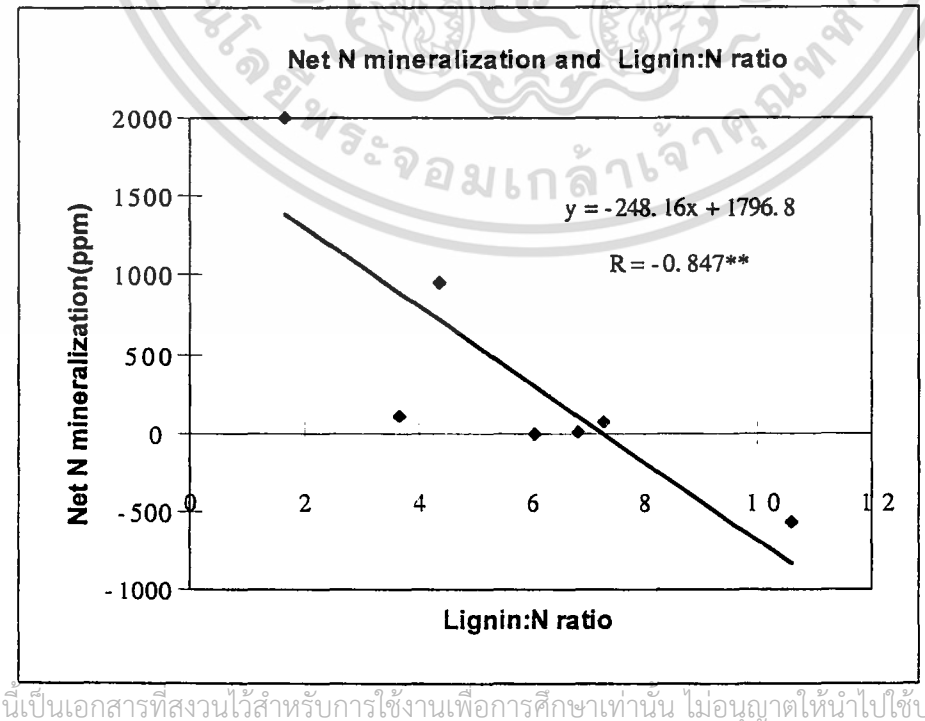


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และความเข้มข้นของลิกนินในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)

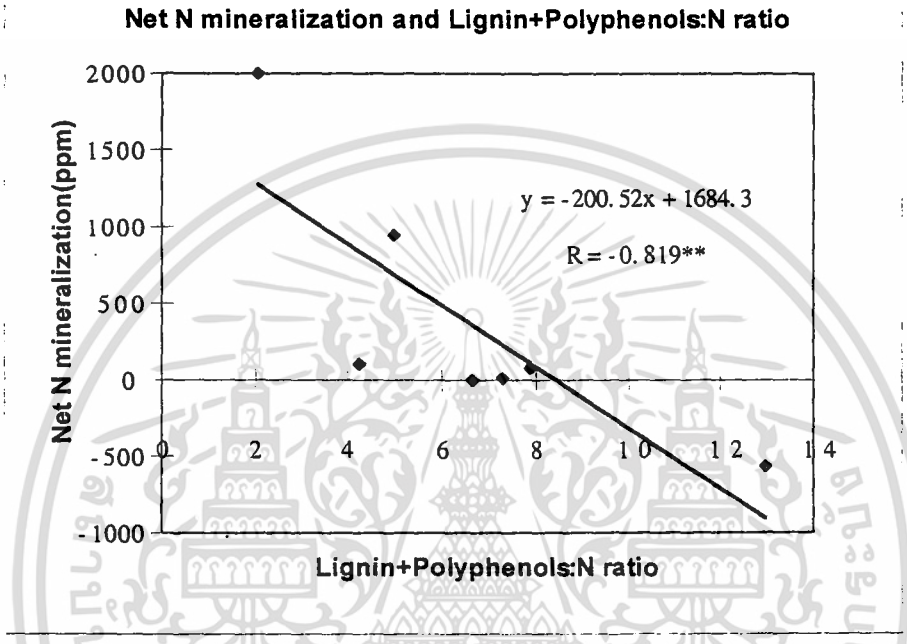


รูปที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่.23 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณ Net N-Mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในชุดดินกำแพงแสนสภาพความจุความชื้นสนาม)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ

ตำรับ	ปริมาณ Net N-Mineralization				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
T_1	1944±250.14 b	2752± 78.11 b	3846±172.02 b	3931 ±33.32 a	2934±72.58 bc
T_2	846±295.69 cd	1803± 78.76 c	2525±168.98 c	2292±125.06 c	2656±122.38 c
T_3	2852±418.05 a	4542±112.37 a	4355±165.32 a	2777 ±45.65 b	4228±178.97 a
T_4	1025±44.66 c	1072±9.40 d	1328±50.47 f	978±6.01 e	999 ±15.43 f
T_5	569± 3.53 d	827±5.04 e	926±12.00 g	1109±174.36 e	1366±119.83 e
T_6	971± 21.60 c	1052± 12.00 d	1545±127.69 e	1839 ±43.88 d	1694±324.44 d
T_7	702± 36.96 cd	1932±143.24 c	1823 ±24.76 d	2921±448.62 b	3082±129.68 b
	CV = 19.65%	CV = 4.67%	CV = 6.05%	CV = 9.68%	CV = 7.83%

หมายเหตุ : ± อธิบายถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่แสดงตัวอักษรเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ $P < 0.05$ โดยใช้ DMRT

T_1 = ก้ามปู

T_2 = ขี้เหล็กบ้าน

T_3 = แคบ้าน

T_4 = นนทรี

T_5 = กระถินณรงค์

T_6 = หางนกยูงฝรั่ง

T_7 = กระถินยักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

ตำรับ	ปริมาณ Net N-Mineralization				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
T_1	1102±157.50 b	1484± 31.58 b	2742± 96.35 b	3905±254.78 b	3293± 67.76 b
T_2	392±125.15 d	1361±212.21 b	1820± 81.77 c	2071±47.91 d	2462±122.35 c
T_3	2019±268.23 a	3050±182.73 a	3636± 40.38 a	4204±112.47 a	4403± 49.64 a
T_4	839± 138.5 bc	1372±224.87 b	1725±138.3 cd	1579±175.55 e	2059±102.42 d
T_5	675± 88.55 c	1380±214.11 b	1563±139.2 de	2456± 24.49 c	1836± 27.21 e
T_6	422± 61.97 d	1389±118.92 b	1525± 10.40 e	1333±180.72 e	2040± 38.94 d
T_7	1040±104.27 b	1405±129.76 b	1761±111.91 c	1884±121.23 d	2459±131.50 c
	CV = 18.48%	CV = 12.14%	CV = 5.42%	CV = 7.06%	CV = 3.94%

หมายเหตุ : ± อธิบายถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่แสดงตัวอักษรเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ $P < 0.05$ โดยใช้ DMRT

T_1 = ก้ามปู

T_2 = ขี้เหล็กบ้าน

T_3 = แคบ้าน

T_4 = นนทรี

T_5 = กระถินณรงค์

T_6 = หางนกยูงฝรั่ง

T_7 = กระถินยักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงค่าวิเคราะห์ทางสถิติ ดินชุดกำแพงแสนในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

ตำรับ	ปริมาณ Net N-Mineralization				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
T_1	1034±46.66 ab	1254± 88.69 b	1431± 29.91 b	1292± 9.89 b	2031± 6.42 b
T_2	221±160.79 bc	238± 73.50 cd	401± 41.22 c	459± 7.90 c	832± 14.26 c
T_3	1742± 82.68 a	1846± 70.55 a	2393± 23.13 a	2448± 49.05 a	3491±472.94 a
T_4	258± 82.02 bc	358± 70.06 c	299± 46.81 c	259± 79.43 d	407± 43.96 c
T_5	0.00± 0.00 c	177± 60.69 d	290± 36.50 c	157± 26.31 e	103± 2.16 c
T_6	52± 2.16 c	296± 121.8 cd	384± 95.66 c	266± 49.21 d	488± 41.72 c
T_7	122± 50.15 c	299± 20.05 cd	1435±153.0 b	380± 37.20 d	535± 25.15 c
	CV = 93.91%	CV = 14.02%	CV = 9.13%	CV = 8.85%	CV = 44.79%

หมายเหตุ : ± อธิบายถึงค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าเฉลี่ยในแต่ละคอลัมน์ที่แสดงตัวอักษรเดียวกันแสดงถึงความไม่แตกต่างกันในทางสถิติที่ $P < 0.05$ โดยใช้ DMRT

T_1 = ก้ามปู

T_2 = ขี้เหล็กบ้าน

T_3 = แคบ้าน

T_4 = นนทรี

T_5 = กระถินณรงค์

T_6 = หางนกยูงฝรั่ง

T_7 = กระถินยักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

เมื่อบ่มใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วทั้ง 7 ชนิดกับดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ พบว่าพืชที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนได้มากที่สุดคือแคบ้าน รองลงมาคือกระถินยักษ์ ขี้เหล็กบ้าน ก้ามปู หางนกยูงฝรั่งและกระถินณรงค์ตามลำดับ ส่วนนนทรีเป็นพืชที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนได้น้อยที่สุด

เมื่อบ่มใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วทั่ง 7 ชนิดกับดินชุดรังสิตในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนามของดิน พบว่าพืชที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนได้มากที่สุดคือแคบ้าน รองลงมาคือก้ามปู ขี้เหล็กบ้าน นนทรี กระถินณรงค์ หางนกยูงฝรั่งตามลำดับ ส่วนกระถินยักษ์เป็นพืชที่ปลดปล่อยไนโตรเจนได้น้อยที่สุด

เมื่อบ่มใบพืชยืนต้นตระกูลถั่วทั่ง 7 ชนิดกับดินชุดกำแพงแสนในสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นของดิน พบว่าพืชที่สามารถปลดปล่อยไนโตรเจนได้มากที่สุดคือแคบ้าน รองลงมาคือก้ามปู ขี้เหล็กบ้าน กระถินยักษ์ หางนกยูงฝรั่ง นนทรีตามลำดับ ส่วนกระถินณรงค์เป็นพืชที่ปลดปล่อยไนโตรเจนได้น้อยที่สุด

จากค่าความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ในใบพืชกับปริมาณ Net N-Mineralization นั้นพบว่าองค์ประกอบทางเคมีที่มีอิทธิพลต่อปริมาณ N-Mineralization คือความเข้มข้นของไนโตรเจน และอัตราส่วนระหว่างลิกนินบวกโพลีฟีนอลกับไนโตรเจน ซึ่งพืชตระกูลถั่วแต่ละชนิดมีองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน

จะเห็นได้ว่าจากการที่เคยเข้าใจกันว่าพืชตระกูลถั่วสามารถใช้เป็ยปุ๋ยพืชสดได้ดีทุกชนิดนั้นอาจเป็นความเข้าใจที่ผิด ในการเลือกพืชตระกูลเพื่อนำมาทำเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบทางเคมีต่าง ๆ ของพืชด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบว่าองค์ประกอบทางเคมีในใบพืชมีอิทธิพลกับปริมาณ N-Mineralization แตกต่างกันคือความเข้มข้นของไนโตรเจน ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสมีอิทธิพลในทางบวก ส่วนอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนของโพลีฟีนอลบวกลิกนินต่อไนโตรเจนมีอิทธิพลในทางลบ ซึ่งผลการทดลองนี้มีความใกล้เคียงกับผลการทดลองในภาคสนามของ Tawintuent N. (1995) A Comparative study on N-mineralization of leguminous tree leaves and their influence on growth and yield of rice on acid sulfate soils. M.S. Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

พืชที่มีความเข้มข้นของไนโตรเจนสูง มีค่าอัตราส่วนของโพลีฟีนอลบวกลิกนินต่อไนโตรเจน อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน ความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนค่อนข้างต่ำนั้น จะมีปริมาณ Net N-Mineralization สูงเช่นแคบ้านและก้ามปู ส่วนพืชที่มีความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนและอัตราส่วนของโพลีฟีนอลบวกลิกนินต่อไนโตรเจนสูงนั้นจะมีปริมาณ Net N-Mineralization ต่ำเช่นกระถินยักษ์ พืชที่มีปริมาณ Net N-Mineralization ปานกลางเช่นขี้เหล็กบ้านนั้นพบว่ามีความเข้มข้นของไนโตรเจนต่ำและมีค่าความเข้มข้นของลิกนิน อัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจน อัตราส่วนของโพลีฟีนอลบวกลิกนินต่อไนโตรเจนอยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน ดังนั้นในการเลือกพืชตระกูลถั่วเพื่อใช้ทำเป็นปุ๋ยพืชสดนั้นควรเลือกพืชตระกูลถั่วที่มีองค์ประกอบทางเคมีที่มีอิทธิพลในทางบวกกับ N-Mineralization อยู่สูงเช่นแคบ้าน จึงจะช่วยเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตรกรได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กองสำรวจดิน. 2525. ชุดดินที่สำคัญในประเทศไทย *อ้างโดย* อิทธิชัย อ่อนบัณณศิลป์. 2531. การศึกษาเปรียบเทียบการตอบสนองของข้าวฟ่างต่อปุ๋ยไนโตรเจน จากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 4-5 น.

จรวย อิ่มเอมกมล. 2519. การศึกษาเบื้องต้นเพื่อทำให้เกิดเม็ดดินในดินกำแพงแสน *อ้างโดย* อิทธิชัย อ่อนบัณณศิลป์. 2531. การศึกษาเปรียบเทียบการตอบสนองของข้าวฟ่างต่อปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 4-5 น.

บรรจง เย็นมนัส, บำรุง มาโนชและเล็ก มอญเจริญ. รายงานการสำรวจความเหมาะสมของดิน. กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 189: 31 น.

โรจน์ เทพพูลพล. 2525. รายงานการสำรวจดินจังหวัดนครปฐม *อ้างโดย* อิทธิชัย อ่อนบัณณศิลป์. 2531. การศึกษาเปรียบเทียบการตอบสนองของข้าวฟ่างต่อปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 4-5 น.

อิทธิชัย อ่อนบัณณศิลป์. 2531. การศึกษาเปรียบเทียบการตอบสนองของข้าวฟ่างต่อปุ๋ยไนโตรเจนจากปุ๋ยเคมีและปุ๋ยอินทรีย์ในดินกำแพงแสน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 4-5 น.

Azhar El Sayed, Van Cleemput O. and Vertraete W. (1986a) Nitrification mediated nitrogen immobilization in soils. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Azhar El Sayed, Verhe R., Proof M.,Sadra P. and Verstraete W. (1986b) Binding of nitrite-N on polyphenols during nitrification. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Martin J.P. and Haider K. (1980) Microbial degradation and stabilization of ^{n}C-labeled lignins, phenols, and phenolic polymers in relation to soil humus formation. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Melillo J.M. and Aber J,E, (1984) Nutrient immobilization in decaying litter: and example of carbon-nutrient interactions. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Melillo J.M., Aber J.D. and Muratore J.F. (1982) Nitrogen and lignin control of hardwood leaf litter decomposition dynamics. *Cited by* Palm C.A. and sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release Release form the leaves of some tropical legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

The influence of organic matter on nitrate accumulation and the base exchange capacity of Dickinson fine sandy loam. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Nelson D.W. and Bremmer D.W. (1969) Factors affecting chemical transformations of nitrite in soils. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Sanchez P.A. (1989) Soils. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Silvapalan K., Fernando R. and Thenabadu M.W. (1985) N-mineralization in polyphenol-rich plant residues and their affect on nitrification of applied ammonium sulphate. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Stevenson F.J. (1982) Humus Chemistry: Genesis, Composition, Reaction. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Stevenson F.J. (1986) Cycles of Soil Carbon, Nitrogen, Phosphorus, Sulfur, Micronutrients. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Swin T. (1979) Tannins and lignins. *Cited by* Palm C.A. and Sanchez P.A. (1990) Nitrogen Release form the teaves of some tropical Legumes as affected by their Lignin and Polyphenolic Contents. Soil Biol Biochem. 23(1): 83-88.

Tawintuent N. (1995) A Comparative study on N-mineralization of leguminous tree leaves and their influence on growth and yield of rice on acid sulfate soils. M.S. Thesis, Asian Institute of Technology, Bangkok , Thailand.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 1 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	1513.25	-495.50	1017.75
ขี้เหล็กบ้าน	793.28	-129.40	663.88
แคบ้าน	2592.75	-390.50	2202.25
นนทรี	824.67	-417.50	407.17
กระถินณรงค์	445.59	-353.25	92.34
หางนกยูงฝรั่ง	893.08	-266.75	626.34
กระถินยักษ์	554.43	-310.00	244.43

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 2 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	2321.50	-495.50	1826.00
ขี้เหล็กบ้าน	1749.78	-129.40	1620.38
แคบ้าน	4282.75	-390.50	3892.25
นนทรี	871.42	-417.50	453.92
กระถินณรงค์	703.59	-353.25	350.34
หางนกยูงฝรั่ง	973.84	-266.75	707.09
กระถินยักษ์	1784.68	-310.00	1474.67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 4 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	3414.75	- 495.50	2919.25
ขี้เหล็กบ้าน	2471.53	-129.40	2342.13
แคบ้าน	4095.25	-390.50	3704.75
นนทรี	1132.67	-417.50	715.17
กระถินณรงค์	802.59	-353.25	449.34
หางนกยูงฝรั่ง	1466.84	-266.75	1200.09
กระถินยักษ์	1675.18	-310.00	1365.18

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 6 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	3500.25	-495.50	3004.75
ขี้เหล็กบ้าน	2238.78	-129.40	2108.60
แคบ้าน	2517.75	-390.50	2127.25
นนทรี	777.67	-414.50	360.17
กระถินณรงค์	985.84	-353.25	632.17
หางนกยูงฝรั่ง	1761.59	-266.75	1494.84
กระถินยักษ์	2773.18	-310.00	2463.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7ชนิด ระยะเวลา 10 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	2503.50	-495.50	2008.00
ขี้เหล็กบ้าน	2602.78	-129.40	2473.38
แคบ้าน	396.90	-390.50	3578.50
นนทรี	798.92	-417.50	381.42
กระถินณรงค์	1242.59	-353.25	889.34
หางนกยูงฝรั่ง	1616.59	-266.75	1349.89
กระถินยักษ์	2934.18	-310.00	2624.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินชุดรังสิต สภาพความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 1 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-471.25	703.75	232.50
ขี้เหล็กบ้าน	-341.70	-98.00	-439.70
แคบ้าน	-486.50	1155.25	668.75
นนทรี	-433.75	293.75	-140.00
กระถินณรงค์	-170.25	-52.75	-223.00
หางนกยูงฝรั่ง	-408.25	-94.75	-503.00
กระถินยักษ์	-132.75	131.00	-1.75.00

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 2 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-263.50	877.50	614.00
ขี้เหล็กบ้าน	186.50	343.00	529.50
แคบ้าน	-108.75	4808.25	1699.50
นนทรี	-198.75	592.25	393.50
กระถินณรงค์	103.75	378.00	481.75
หางนกยูงฝรั่ง	-69.00	533.00	464.00
กระถินยักษ์	-37.75	401.25	363.50

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 4 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	88.75	1784.00	1872.75
ขี้เหล็กบ้าน	125.75	862.25	988.00
แคบ้าน	-147.00	2432.50	2285.50
นนทรี	-53.75	799.75	746.00
กระถินณรงค์	134.00	530.50	664.00
หางนกยูงฝรั่ง	-97.50	697.25	599.75
กระถินยักษ์	-49.25	768.75	719.50

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 6 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	181.00	2853.75	3035.50
ขี้เหล็กบ้าน	68.50	1171.00	1239.50
แคบ้าน	-70.25	2923.50	2852.75
นนทรี	-293.00	893.00	600.00
กระถินณรงค์	178.25	1380.00	1558.25
หางนกยูงฝรั่ง	-536.75	944.50	407.75
กระถินยักษ์	-151.00	994.00	843.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 10 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	6.75	2417.25	2424.00
ขี้เหล็กบ้าน	-78.75	1709.50	1630.75
แคบ้าน	-139.25	3191.75	3052.50
นนทรี	-219.75	1300.25	1080.50
กระถินณรงค์	-40.00	978.00	938.00
หางนกยูงฝรั่ง	-73.75	118.25	1114.50
กระถินยักษ์	-104.25	1508.25	1404.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินชุดกำแพงแสน สภาพความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 1 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-24.50	580.50	556.00
ขี้เหล็กบ้าน	36.66	-104.50	-67.84
แคบ้าน	337.00	1005.50	1342.50
นนทรี	-226.00	258.75	32.75
กระถินณรงค์	-579.75	-21.25	-245.25
หางนกยูงฝรั่ง	-579.75	-319.75	-899.50
กระถินยักษ์	-754.63	-549.35	-1303.98

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 2 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-141.50	917.25	775.50
ขี้เหล็กบ้าน	-94.25	43.25	-50.00
แคบ้าน	-239.25	1685.75	1446.50
นนทรี	-198.03	331.00	132.97
กระถินณรงค์	-112.20	-6.25	-118.55
หางนกยูงฝรั่ง	-545.93	-109.75	-655.68
กระถินยักษ์	-726.75	-400.25	-112.70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 4 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-255.50	1218.50	952.40
ขี้เหล็กบ้าน	-185.00	296.50	11.50
แคบ้าน	-218.00	2212.00	1994.00
นนทรี	-200.45	273.75	73.30
กระถินณรงค์	-212.38	206.25	-6.13
หางนกยูงฝรั่ง	-530.75	-36.50	-567.28
กระถินยักษ์	-261.75	270.50	8.75

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 6 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-277.50	1090.75	813.25
ขี้เหล็กบ้าน	-185.00	354.75	169.75
แคบ้าน	-284.50	2333.25	2048.75
นนทรี	-226.00	295.75	33.75
กระถินณรงค์	-224.00	85.00	-139.00
หางนกยูงฝรั่ง	-579.75	-106.00	-685.00
กระถินยักษ์	-804.75	-241.50	-1046.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิด ระยะเวลา 10 สัปดาห์

ชนิดของพืช	NH_4^+ (ppm)	NO_3^- (ppm)	$NH_4^+ + NO_3^-$ (ppm)
ก้ามปู	-277.50	1829.75	1551.25
ขี้เหล็กบ้าน	-185.00	728.25	603.25
แคบ้าน	-284.50	3376.25	3091.75
นนทรี	-226.00	407.75	181.75
กระถินณรงค์	-224.00	31.00	-193.00
หางนกยูงฝรั่ง	-579.75	116.75	-463.00
กระถินยักษ์	-804.75	-86.50	-891.25

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net N-Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดในดินชุดรังสิตสภาพขังน้ำ

ชนิดของพืช	ระยะเวลาในการบ่ม				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ก้ามปู	1017.75	1826.00	2919.25	3004.75	2008.00
ขี้เหล็กบ้าน	663.87	1620.37	2342.62	2109.37	2473.37
แคบ้าน	2202.25	3982.25	3704.75	2127.25	3578.50
นนทรี	407.17	453.92	715.17	360.17	381.42
กระถินณรงค์	92.34	350.34	449.34	632.59	889.34
หางนกยูงฝรั่ง	626.34	707.09	1200.59	1494.84	1349.84
กระถินยักษ์	244.42	1474.67	1365.17	2463.17	2624.17

ตาราง แสดงปริมาณ Net N-Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดในดินชุดรังสิตสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม (Field Capacity)

ชนิดของพืช	ระยะเวลาในการบ่ม				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ก้ามปู	232.50	614.00	1872.75	3035.50	2423.75
ขี้เหล็กบ้าน	-439.7	529.50	988.00	1239.50	1630.75
แคบ้าน	668.75	1699.50	2285.50	2853.25	3052.50
นนทรี	-140.00	393.50	746.00	600.00	1080.50
กระถินณรงค์	-223.00	481.75	664.50	1557.75	908.00
หางนกยูงฝรั่ง	-503.00	464.00	599.75	407.75	1114.50
กระถินยักษ์	-1.75	363.50	719.50	843.00	1404.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงปริมาณ Net N-Mineralization (ppm) ของใบพืชยืนต้นตระกูลถั่ว 7 ชนิดในดินชุดกำแพงแสนสภาพที่ปรับระดับความชื้นเท่ากับความจุความชื้นสนาม(Field Capacity)

ชนิดของพืช	ระยะเวลาในการบม				
	1 สัปดาห์	2 สัปดาห์	4 สัปดาห์	6 สัปดาห์	10 สัปดาห์
ก้ามปู	555.75	775.75	952.40	813.25	1552.25
ขี้เหล็กบ้าน	-67.84	-50.00	111.50	169.75	603.25
แคบ้าน	1342.50	1446.50	1994.00	2048.75	3091.75
นนทรี	32.75	132.97	73.30	33.75	181.75
กระถินณรงค์	-245.25	-118.60	-6.13	-139.00	-193.00
หางนกยูงฝรั่ง	-899.50	-655.68	-567.28	-685.00	-463.00
กระถินยักษ์	-1303.98	-1127.00	8.75	-1046.25	-891.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองสามารถนำมาวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้ Microsoft Excel version 5ได้ดังนี้

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตในสภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.693892
R square	0.481487
Adjusted	0.377784
Standard	951.1253
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	4200201	4200201	4.642956	0.08374
Residual	5	4523197	904639.4		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิต สภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.690384
R square	0.476631
Adjusted	0.371957
Standard	955.5689
Observatio	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	4157838	4157838	4.553482	0.08598
Residual	5	4565559	913111.8		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และฟอสฟอรัสในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิต สภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.704459
R square	0.496263
Adjusted	0.395515
Standard	937.4753
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	4329098	4329098	4.925811	0.077185
Residual	5	4394299	878859.9		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และลิกนินในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิต สภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.661276
R square	0.437286
Adjusted	0.324743
Standard	990.8361
Observatio	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	significance F
Regression	1	3814616	3814616	3.885502	0.105766
Residual	5	4908781	981756.3		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิต สภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.760029
R square	0.577645
Adjusted	0.493174
Standard	858.414
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	5039024	5039024	6.838374	0.047381
Residual	5	3684373	736874.6		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพขังน้ำ ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.693582
R square	0.481056

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regression	*Statistics*
Adjusted	0.377267
Standard	951.5206
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	4196440	4196440	4.634945	0.083938
Residual	5	4526958	905391.5		
Total	6	8723397			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.754324
R square	0.569004
Adjusted	0.482805
Standard	484.2728
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1548077	1548077	6.601041	0.050081
Residual	5	1172601	234520.2		
Total	6	2720678			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralizationและอัตราส่วนระหว่างคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.744368
R square	0.554083
Adjusted	0.4649
Standard	492.5842
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1507482	1507482	6.212856	0.054988
Residual	5	1213196	242639.2		
Total	6	2720678			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และฟอสฟอรัสในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.730066
R square	0.532996
Adjusted	0.439596
Standard	504.0965
Observatio	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1450112	1450112	5.706557	0.062477
Residual	5	1270566	254113.3		
Total	6	2720678			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และโพแทสเซี่ยมในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.666106
R square	0.443697
Adjusted	0.332436
Standard	550.1857
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1207157	1207157	3.987909	0.102334
Residual	5	1513521	302704.3		
Total	6	2720678			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.787283
R square	0.619815
Adjusted	0.543778

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regression	*Statistics*
Standard	454.832
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1686318	1686318	8.151499	0.035611
Residual	5	1034361	20687201		
Total	6	2720678			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และ อัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดรังสิตที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.738533
R square	0.545431
Adjusted	0.454517
Standard	497.34
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	1483943	1483943	5.999435	0.057981
Residual	5	1236735	247347.1		
Total	6	2720678			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสนที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.770489
R square	0.593653
Adjusted	0.512384
Standard	589.8979
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2541908	2541908	7.304762	0.042645
Residual	5	1739898	347979.6		
Total	6	4281806			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจนในพืช (ทดลองในดินชุดกำแพงแสนที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	Statistics
Multiple R	0.767537
R square	0.589114
Adjusted	0.506936
Standard	593.1839
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2522470	2522470	7.168815	0.043953
Residual	5	1759336	351867.1		
Total	6	4281806			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และฟอสฟอรัสในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสน ที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.799683
R square	0.639493
Adjusted	0.567391
Standard	555.6298
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2738183	2738183	8.869342	0.030866
Residual	5	1543622	308724.5		
Total	6	4281806			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และโพแทสเซี่ยมในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสน ที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.806493
R square	0.650431
Adjusted	0.580517
Standard	547.1354
Observatio	7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2785020	2785020	9.303335	0.02842
Residual	5	1496786	299357.2		
Total	6	4281806			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และลิกนินในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสน ที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.740074
R square	0.547709
Adjusted	0.457251
Standard	622.3538
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2345184	2345184	6.054834	0.057182
Residual	5	1936621	387324.3		
Total	6	4281806			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของลิกนินต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสน ที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.847299
R square	0.717915

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Regression	*Statistics*
Adjusted	0.661498
Standard	491.4941
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	3073973	3073973	12.72517	0.016091
Residual	5	1207832	241566.5		
Total	6	4281806			

ตาราง แสดงค่าสัมประสิทธิ์ Linear regression ระหว่างปริมาณ Net N mineralization และอัตราส่วนของลิกนินบวกโพลีฟีนอลต่อไนโตรเจนในพืช(ทดลองในดินชุดกำแพงแสน ที่สภาพความจุความชื้นสนาม ระยะเวลาบ่ม 4 สัปดาห์)

Regression	*Statistics*
Multiple R	0.819295
R square	0.671245
Adjusted	0.605494
Standard	530.5969
Observatio	7

ANALYSIS OF VARIANCE

	df	*SS*	*MS*	*F*	*significance F*
Regression	1	2874140	2874140	10.20889	0.024126
Residual	5	1407666	281533.1		
Total	6	4281806			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้