การสะสมไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งของจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม

Nitrate Accumulation in Soil Profile of Asparagus Cultivation in Kanchanaburi and Nakhonpathom Province

หลักสูตรปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

Department of Soil Science

Faculty of Agricultural Technology

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า **King Mongukut's Institute of Technology**

เจ้าคุณทหารลาดกระบัง **Chaokhuntaharn Ladkrabang**

กรุงเทพ ฯ 10520 **Bangkok 10520 Thailand**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

หลักสูตรปฐพีวิทยา

เรื่อง

การสะสมไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งของจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม

Nitrate Accumulation in Soil Profile of Asparagus Cultivation in Kanchanaburi and Nakhonpathom Province

โดย

นาย ไชยยศ เมืองรมย์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....สุกัญญา แย้มประชา.....

(ดร. สุกัญญา แย้มประชา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 19 เดือน ก.ค. ปี 2554

หลักสูตรวิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

ประธานหลักสูตรปฐพีวิทยา

วันที่ 23 พ.ค. 2554 เดือน.....ปี.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การสะสมไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งของจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม

Nitrate Accumulation in Soil Profile of Asparagus Cultivation in Kanchanaburi and Nakhonpathom Province

โดย

นาย ไชยยศ เมืองรมย์

เสนอ

หลักสูตรปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตร์ (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2553

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง	การสะสมไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งของจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม
ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ	Nitrate Accumulation in Soil Profile of Asparagus Cultivation in Kanchanaburi and Nakhonpathom Province
โดย	นาย ไชยยศ เมืองรมย์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
หลักสูตร	ปฐพีวิทยา
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุกัญญา แย้มประชา

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus offcinais L.*) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในภาคตะวันตกของประเทศไทย ปัจจุบันจำนวนเกษตรกรและพื้นที่ปลูกมีแนวโน้มขยายตัวเพิ่มขึ้นมาก ขณะเดียวกันเกษตรกรส่วนใหญ่มักใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจึงทำให้น้ำใต้ดินเสี่ยงต่อการปนเปื้อนไนเตรท งานวิจัยนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงการสะสมของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินตามความลึกในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งในพื้นที่อำเภอเมืองและอำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี และอำเภอเมืองและอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐมโดยเก็บตัวอย่างดินในเดือนมกราคม 2554 โดยแบ่งเก็บในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี 3 แปลงและจังหวัดนครปฐม 3 แปลง และเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับประวัติการใช้ที่ดินและการจัดการแปลง หลังจากนั้นจึงนำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาสมบัติบางประการของดินและปริมาณอนินทรีย์ไนโตรเจน (แอมโมเนียมและไนเตรท)ในชั้นหน้าตัดดินโดยแบ่งตามความลึก บริเวณที่เก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์หาปริมาณของอนินทรีย์ไนโตรเจนจำนวน 6 จุดนั้น ประกอบไปด้วยชุดดินกำแพงแสน (Ks), ชุดดินทับกวาง (Tw), ชุดดินหินซ้อน (Hs), ชุดดินสระบุรี (Sb) และชุดดินนครปฐม (Np) โดยจุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 1 หน่อไม้ฝรั่งมีอายุประมาณ 4 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 7 วันและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 12 kg/วัน/ไร่ จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งมีอายุประมาณ 5 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 25-5-21 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 10 วันและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 8-10 kg/วัน/ไร่ จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 3 หน่อไม้ฝรั่งมีอายุประมาณ 11 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 25-5-21 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 10 วันและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 8-10 kg/วัน/ไร่ จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 4 หน่อไม้ฝรั่งมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุประมาณ 10 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 27-7-7 และ 16-16-16 จำนวน 33 kg/ไร่ ทุกๆ 12 วันและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 20 kg/วัน/ไร่ จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 5 หน่อไม้ฝรั่งมีอายุประมาณ 1 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 46-0-0 จำนวน 38 kg/ไร่ ทุกๆ 10 วันและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 20 kg/วัน/ไร่ และจุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 6 หน่อไม้ฝรั่งมีอายุประมาณ 1 ปี 6 เดือน เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 จำนวน 60 kg/ไร่ ทุกๆ 7 วันและทุกๆ 10 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 22 kg/วัน/ไร่ จากการทดลองพบว่า จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 4 ตั้งอยู่ที่ ตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เป็นชุดดินสระบุรี (Sb) มีปริมาณของอนินทรีย์ไนโตรเจนสูงถึง 67.96 mg N/kg และ 43.10 mg N/kg ที่ระดับความลึก 0-30 cm และ 90-120 cm ตามลำดับ โดยมีปริมาณของไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมจำนวน 41.23 mg N/kg และ 37.75 mg N/kg ที่ระดับความลึก 0-30 cm และ 90-120 cm ตามลำดับ และมีปริมาณของไนโตรเจนในรูปของไนเตรทจำนวน 26.73 mg N/kg และ 5.35 mg N/kg ที่ระดับความลึก 0-30 cm และ 90-120 cm ตามลำดับ ซึ่งมีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของอนินทรีย์ไนโตรเจนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินสูง เนื่องจากมีปริมาณของอนินทรีย์ไนโตรเจนมากกว่า 23 mg N/kg เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 4 เกษตรกรใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 10 ปี ประกอบกับเนื้อดินเป็นดินร่วนจึงทำให้ธาตุไนโตรเจนสะสมเคลื่อนย้ายลงสู่ดินชั้นล่าง จุดเก็บตัวอย่างดินจุดที่ 2, 3, 5 และ 6 มีอนินทรีย์ไนโตรเจนสูงกว่า 23 mg N/kg เช่นกัน แต่มีปริมาณไนโตรเจนในรูปของไนเตรทไม่เกิน 23 mg N/kg จึงมีโอกาสที่จะปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าระยะเวลา อัตราปุ๋ย และชนิดของเนื้อดินมีผลต่อการสะสมและเคลื่อนย้ายอนินทรีย์ไนโตรเจน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ ดร.สุกัญญา แย้มประชา อาจารย์ประจำหลักสูตรปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและได้เสียสละเวลาในการช่วยเหลือให้คำแนะนำปรึกษาวิชาความรู้ต่างๆตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษ ซึ่งได้กรุณาสอนให้ข้าพเจ้าให้รู้จักการวางแผนในการทำงาน รู้จักความรับผิดชอบ ให้ข้าพเจ้ารู้จักการบริหารเวลาและได้ทำให้ข้าพเจ้าได้รู้สึกตัวในตอนที่ข้าพเจ้าได้หลงทางไปในบางช่วง อีกทั้งท่านยังช่วยกรุณาจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทดลองครั้งนี้และยังได้กรุณาให้ใช้อุปกรณ์และห้องแลบส่วนตัวอีกด้วย

ขอขอบพระคุณ ผศ.พรทิวา กัญยวงศ์หา ที่ได้สละเวลามาช่วยข้าพเจ้าทำแลบวิเคราะห์เนื้อดินและได้ให้กำลังใจข้าพเจ้าอยู่เสมอ

ขอขอบพระคุณ คุณ นุจรี บุญแปลง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหลักสูตรปฐพีวิทยาที่ได้ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ดิน รวมไปถึงได้กรุณาให้ข้าพเจ้าเบิกอุปกรณ์เครื่องแก้วและสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลองและยังได้กรุณาให้ข้าพเจ้าได้ใช้ห้องแลบกลางในระหว่างการทดลอง

ขอขอบพระคุณ คุณนารี พันธุ์จินดาวรรณ และ คุณ วรรณิศา พลัดบุญทอง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการหลักสูตรปฐพีวิทยาที่ได้ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ดินและได้ให้กำลังใจข้าพเจ้าตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษและขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสานความรู้ในด้านต่างๆและกรุณาให้แนวความคิดและให้คำปรึกษาแนะนำอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และพี่สาว ที่ได้ให้กำลังทรัพย์และเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณน้องรหัสและสายรหัสทุกคนที่ได้ช่วยให้กำลังใจในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้จนกระทั่งปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆหลักสูตรปฐพีวิทยารุ่นที่ 23 และผู้มีส่วนร่วมในการทำปัญหาพิเศษนี้ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นาย ไชยยศ เมืองรมย์

11 พ.ค. 2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้าที่
สารบัญ	I
สารบัญตาราง	II
สารบัญตาราง(ต่อ)	III
สารบัญภาพ	IV
บทนำ	1
วัตถุประสงค์	3
ตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	8
ผลการทดลองและวิจารณ์	12
สรุปผลการทดลอง	23
เอกสารอ้างอิง	24
ภาคผนวก	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้าที่

ตารางที่ 1 สมบัติพื้นฐานของดินที่ใช้ในการทดลอง 13

ตารางผนวกที่

ตารางผนวกที่ 1 ประเภทของเนื้อดินดินบน 27

ตารางผนวกที่ 2 ประเภทของเนื้อดินดินล่าง 27

ตารางผนวกที่ 3 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 1 27

ตารางผนวกที่ 4 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 2 28

ตารางผนวกที่ 5 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 3 28

ตารางผนวกที่ 6 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 4 28

ตารางผนวกที่ 7 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 5 28

ตารางผนวกที่ 8 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 6 29

ภาคผนวกที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 1 30

ภาคผนวกที่ 10 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 2 31

ภาคผนวกที่ 11 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 3 32

ภาคผนวกที่ 12 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 4 33

ภาคผนวกที่ 13 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 5 34

ภาคผนวกที่ 14 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 6 35

ตารางผนวกที่ 15 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 1 36

ตารางผนวกที่ 16 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 1 36

ตารางผนวกที่ 17 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 2 36

ตารางผนวกที่ 18 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 2 37

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้าที่
ตารางผนวกที่ 19	ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 3	37
ตารางผนวกที่ 20	ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 3	37
ตารางผนวกที่ 21	ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 4	38
ตารางผนวกที่ 22	ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 4	38
ตารางผนวกที่ 23	ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 5	38
ตารางผนวกที่ 24	ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 5	39
ตารางผนวกที่ 25	ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 6	39
ตารางผนวกที่ 26	ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 6	39
ตารางผนวกที่ 27	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 1	40
ตารางผนวกที่ 28	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 2	40
ตารางผนวกที่ 29	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 3	40
ตารางผนวกที่ 30	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 4	40
ตารางผนวกที่ 31	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 5	41
ตารางผนวกที่ 32	ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) แปลงที่ 6	41
ตารางผนวกที่ 33	ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดิน	41
ตารางผนวกที่ 34	ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดิน	42
ตารางผนวกที่ 35	ปริมาณของ Inorganic N(ammonium+nitrate)ในชั้นหน้าตัดดิน	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้าที่
ภาพที่ 1 ปริมาณแอมโมเนียม	19
ภาพที่ 2 ปริมาณไนเตรท	21
ภาพที่ 3 ปริมาณ Inorganic N	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสะสมไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งของจังหวัดกาญจนบุรีและนครปฐม

Nitrate Accumulation in Soil Profile of Asparagus Cultivation in Kanchanaburi and Nakhonpathom Province

บทนำ (INTRODUCTION)

หน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus offcinalis L.*) เป็นพืชผักที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจและเป็นผักที่มีแนวโน้มในด้านความต้องการของตลาดสูงทั้งทางด้านการส่งออกในรูปของหน่อสดและทางด้านอุตสาหกรรมแปรรูปเป็นหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง สาเหตุที่ทำให้หน่อไม้ฝรั่งเป็นที่ต้องการของตลาดเนื่องจากว่าเป็นพืชที่ให้วิตามินค่อนข้างสูง มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และแปรรูปได้ง่ายและมีราคาดีจึงทำให้เกษตรกรหันมาปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพิ่มมากขึ้นและในการเพาะปลูกของเกษตรกรเป็นการทำการเกษตรแบบเข้มข้นเพื่อต้องการให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพสูงจำนวนมาก จึงใช้ปุ๋ยและสารเคมีเป็นจำนวนมากโดยเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจน มีการใส่ปุ๋ยในอัตราสูงประมาณ 35 กิโลกรัมไนโตรเจน/ไร่ ต่อครั้งและใน 1 รอบการผลิตใส่ประมาณ 4 – 6 ครั้ง (2 เดือน) ปุ๋ยไนโตรเจน (Nitrogen : N) เป็นธาตุที่หน่อไม้ฝรั่งต้องการใช้เป็นจำนวนมากเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของต้นแม่และการแตกหน่อ อย่างไรก็ตามธาตุไนโตรเจนที่เหลือตกค้างอยู่ในดินซึ่งเกิดจากการใส่ปุ๋ยที่มากเกินความต้องการของพืชอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำบนดินและน้ำใต้ดิน และอาจทำให้สาหร่ายเซลล์เดียว (แพลงค์ตอนพืช) และพืชน้ำเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีปริมาณมากมายมหาศาลจนทำให้แหล่งน้ำบนดินมีสีตามสีของสาหร่ายและมีความขุ่นมาก ซึ่งเราเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นลักษณะนี้ว่า Eutrophication หรือ Alage bloom นอกจากนี้แร่ธาตุไนโตรเจนในรูปของสารประกอบไนเตรท (Nitrate : NO_3) ในปุ๋ยเคมีที่ถูกชะลงแหล่งน้ำใต้ดิน เมื่อนำน้ำที่มีการปนเปื้อนสารประกอบไนเตรทสูงไปใช้ในการบริโภคจะทำให้ร่างกายได้รับสารประกอบไนเตรทมาก (มากกว่า 50 mg./L) ร่างกายจะเปลี่ยนจากสารประกอบไนเตรทไปเป็นสารประกอบไนไตรท (Nitrite : NO_2) แล้วสารประกอบไนไตรทจะจับกับฮีโมโกลบินทำให้ฮีโมโกลบินไม่สามารถลำเลียงออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้ซึ่งจะพบมากในเด็กทารกโดยเด็กจะมีอาการขาดก๊าซออกซิเจน ปลายมือปลายเท้าและริมฝีปากจะมีสีม่วงหรือเขียวคล้ำ ปวดศีรษะ เหนื่อยอ่อนเพลีย ซึม ชัก หมดสติ และก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้โดยเฉพาะมะเร็งในระบบการย่อยอาหาร อาจทำให้เกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ซึ่งเรียกอาการที่เกิดขึ้นนี้ว่า " Blue Baby syndrome, Infant Cyanosis หรือ Methemoglobinemia " นอกจากนี้การเกิดปฏิกิริยาระหว่างไนไตรท (Nitrite) กับเอมีน (Amine) ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ยา และสารเคมีทางการเกษตรจะเกิดเป็นสารประกอบไนโตซามีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Nitrosamine) ซึ่งเป็นตัวการที่ทำให้เกิดมะเร็งในอวัยวะเกือบทุกส่วนได้ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมากจนเกินความต้องการของพืชมีผลทำให้เกิดการสะสมไนเตรทจนเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตและยังสิ้นเปลืองต้นทุนในการผลิตอีกด้วย

การศึกษาครั้งนี้จึงมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณของการสะสมของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินที่ใช้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อให้ทราบถึงระดับของการสะสมไนเตรทในดินว่ามีโอกาสที่จะปนเปื้อนต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

เพื่อศึกษาถึงการสะสมของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งในพื้นที่ อำเภอท่ามะกาและอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี และ อำเภอเมืองและอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

1. สภาพทั่วไปของบริเวณที่ทำการศึกษา

1.1 จังหวัดกาญจนบุรี

จังหวัดกาญจนบุรีตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศา 45 ลิปดาเหนือ ถึง 15 องศา 70 ลิปดาเหนือ และเส้นแวงที่ 48 องศา 15 ลิปดาตะวันออก ถึง 99 องศา 53 ลิปดาตะวันออก ตั้งอยู่ภาคกลางด้านตะวันตก ห่างจากกรุงเทพมหานครประมาณ 129 กิโลเมตร มีพื้นที่ประมาณ 19483.15ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 12,176,968 ไร่ มีพื้นที่มากเป็นอันดับ 3 ของประเทศ คิดเป็นร้อยละ 45 ของพื้นที่ภาคตะวันตก และมีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้ (ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี, 2551)

1.2 จังหวัดนครปฐม

จังหวัดนครปฐมเป็นจังหวัดหนึ่งในภาคกลางด้านตะวันตก ตั้งอยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำท่าจีนซึ่งเป็นพื้นที่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลาง โดยอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 13 องศา 45 ลิปดา 10 ฟิลิปดา เส้นแวงที่ 100 องศา 4 ลิปดา 28 ฟิลิปดา มีพื้นที่ 2,168.327 ตารางกิโลเมตรหรือ 1,355,204 ไร่ เท่ากับ ร้อยละ 0.42 ของประเทศ และมีพื้นที่เป็นอันดับที่ 62 ของประเทศ อยู่ห่างจากกรุงเทพมหานครไปตามเส้นทางถนนเพชรเกษม 56 กิโลเมตร หรือตามเส้นทางถนนบรมราชชนนี (ถนนปิ่นเกล้า–นครชัยศรี) 51 กิโลเมตร และตามเส้นทางรถไฟ 62 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขต ติดต่อดังนี้ (สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดนครปฐม, 2553)

2. ธาตุไนโตรเจน (Nitrogen)

ธาตุไนโตรเจน จัดเป็นธาตุอาหารหลักของพืชซึ่งพืชต้องการใช้ในปริมาณมากและธาตุไนโตรเจนมีบทบาทสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างเด่นชัด สำหรับรูปของธาตุไนโตรเจนที่พืชดูดนำขึ้นไปใช้ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ (inorganic form) เช่นในรูปของแอมโมเนียม (NH_4^+) ไนเตรท (NO_3^-) (ไพรัตน์, 2546) และ ยูเรีย [$CO(NH_2)_2$] สำหรับยูเรียแม้ว่าพืชจะดูดไปใช้ได้โดยตรงแต่สารนี้มีอยู่ในธรรมชาติน้อย พืชจะดูดใช้มากเฉพาะกรณีที่ใส่ปุ๋ยยูเรียสังเคราะห์เท่านั้น มีพืชชั้นต่ำบางชนิดที่สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ซึ่งสารประกอบไนโตรเจนที่พบในเนื้อเยื่อพืชมีทั้งเพิ่งดูดเข้าไปและยังไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปลี่ยนแปลงกับอินทรีย์สารซึ่งมีการสังเคราะห์ขึ้นใหม่จากไนเตรท แอมโมเนียม และยูเรียที่พืชดูดได้ (ยง ยุทธ, 2543)

3. หน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus)มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus offcinalis L.* (สัมฤทธิ์, 2538) จัดเป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยวที่มีอายุหลายปี ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากหน่อสีขาวหรือหน่อสีเขียว หน่อของหน่อไม้ฝรั่งนี้เราเรียกว่า "สเปียร์" (Spear) ซึ่งเป็นส่วนของลำต้น (วรรณา, 2546)หน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้ (ศรานนท์, ไม่ระบุปีที่พิมพ์)

ลำต้น ส่วนของลำต้นในดิน(root stock หรือ rhizome หรือ crown) ติดอยู่กับส่วนราก ส่วนของลำต้นเหนือดินจะเจริญมาจากตาข้างของลำต้นใต้ดิน เมื่อเจริญขึ้นมาเป็นยอดแล้วเรียกว่า ตายอด (bud shoot) หรือสเปียร์หรือหน่อ ปลายของหน่อจะปกคลุมด้วยใบแท้

ใบ ใบแท้เป็นเกร็ดบางๆอยู่บริเวณข้อลำต้นเหนือดิน จะมีความสูงประมาณ 90 – 120 เซนติเมตร มีลักษณะคล้ายเฟิร์น

ดอก ดอกตัวผู้จะมีลักษณะเป็นรูประฆัง มีสีเขียวแกมเหลือง มีขนาดดอกใหญ่และยาวกว่าดอกตัวเมียจะอยู่ตามข้อเป็นกลุ่มๆละ 2-3 ดอก ส่วนดอกตัวเมียจะมีขนาดเล็ก ประกอบไปด้วยเกสรตัวผู้ที่ไม่สมบรูณ์ 6 อัน รังไข่ 3 พูและก้านเกสรตัวเมียขนาดสั้น

ผล มีขนาดกลมเล็ก เมื่ออ่อนจะมีสีเขียวเมื่อแก่จะเป็นสีแดง

เมล็ด เมล็ดมีสีดำรูปร่างกึ่งกลมกึ่งเหลี่ยม มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1/8 นิ้ว

พันธุ์ของหน่อไม้ฝรั่ง (วรรณา, 2546)

- แมรี่วอชิงตัน เป็นพันธุ์แรกที่มีการนำเข้ามาปลูกในประเทศไทย ให้ผลผลิตที่ดีพอสมควร เหมาะที่จะปลูกทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว แต่ปัจจุบันไม่ค่อยนิยมกันเพราะให้ผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์อื่น

- แคลิฟอร์เนีย 500 ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์แมรี่วอชิงตัน สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว เก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็ว

- แคลิฟอร์เนีย 309 เป็นพันธุ์ที่แข็งแรง มีแนวโน้มในการให้ผลผลิตดีกว่าและขนาดของหน่อใหญ่กว่าสองพันธุ์แรกเล็กน้อย สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว

- ไฮบริดอิมพีเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 2 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่า 3 พันธุ์ที่กล่าวมา สามารถปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียว

- บรีอคอิมพรูฟ เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่า 4 สายพันธุ์ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นที่นิยมปลูกมากจึงส่งผลให้เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงมากตามไปด้วย ที่นิยมปลูกกันก็เนื่องมาจากพันธุ์นี้มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปร่างและขนาดที่ใหญ่ ได้คุณภาพตามมาตรฐานและให้ผลผลิตสูง ผู้ปลูกสามารถขายได้ทุนคืนในปีแรก พันธุ์นี้ปลูกได้ทั้งแบบหน่อขาวและหน่อเขียวเช่นกัน

4. อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเจริญเติบโต ผลผลิตและคุณภาพผลิตผลของหน่อไม้ฝรั่ง

ไนโตรเจน ในหน่อไม้ฝรั่งการขาดไนโตรเจนเป็นสาเหตุของการลดการเจริญเติบโต ลดปริมาณคลอโรฟิลล์อย่างเห็นได้ชัด [Born, (1979) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] การให้ไนโตรเจนจะเพิ่มผลผลิตได้มากขึ้น [Harris and Rogers, (1959) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] และใช้แอมโมเนียมซัลเฟตเป็นแหล่งไนโตรเจน [Ghisleni, (1952) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] Hartmann and Wuchner [(1977) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] และ Geissler [(1981) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] และนำให้ใช้ไนโตรเจนจำนวน 100 กิโลกรัม/เฮกตาร์/ปี ปริมาณไนโตรเจนในใบ 3 – 3.4 เปอร์เซ็นต์ในฤดูร้อนและ 3.4 – 3.6 เปอร์เซ็นต์ในฤดูหนาวถือว่าดีที่สุดแม้ว่าจะมีการวิเคราะห์ใบก็ไม่ได้แสดงว่าจะไม่มีการบ่งชี้ที่ไม่เปลี่ยนแปลงใดใด [Hansen and Bredmose, (1977) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] การให้ยูเรียที่เคลือบกำมะถันปลดปล่อยแร่ธาตุอาหารอย่างช้าๆแสดงให้เห็นว่าผลผลิตเพิ่มขึ้น 6 % เปรียบเทียบกับการเพิ่มขึ้นของผลผลิต 2 % ในการให้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างธรรมดา [Huang and Cheng, (1981) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] Pinkan and Grutz [(1985) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538] รายงานว่าการให้ไนโตรเจนที่ 250 กิโลกรัม/เฮกตาร์ จะไม่ได้ให้ผลผลิตที่สูงกว่าการให้ไนโตรเจน 150 กิโลกรัม/เฮกตาร์อย่างมีนัยสำคัญแต่ประการใด หน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ Eros ให้ผลผลิตสูงที่สุดในปีที่ตามมาและประสิทธิภาพการให้ปุ๋ยสูงที่สุดต่อกิโลกรัมของการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งถูกบันทึกไว้ด้วยการให้ไนโตรเจน 200 กิโลกรัม/เฮกตาร์ ในการโรยพื้นทุก 100 กิโลกรัมในกลางเดือนมิถุนายนและปลายเดือนกรกฎาคม [Kaufmann and Claussen, (1987) อ้างโดยสัมฤทธิ์, 2538]

5. ผลกระทบของปุ๋ยไนโตรเจนต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

5.1 Eutrophication หรือ Alage bloom

Eutrophication หรือ Alage bloom เกิดจากสารประกอบไนโตรเจน (Nitrogen : N) และฟอสฟอรัส (Phosphorus : P) เป็นสารอนินทรีย์ในน้ำทิ้งประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นปุ๋ยเป็นธาตุอาหารหลักของพืชทุกชนิดทั้งพืชบกและพืชน้ำ ตามปกติแล้วสารอนินทรีย์ทั้ง 2 ชนิดมีปนอยู่ในน้ำธรรมชาติเพียงเล็กน้อยเท่านั้น แต่การที่เกษตรกรใช้ปุ๋ยเคมีที่ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ทั้งสองเป็นส่วนใหญ่ อีกทั้งผงซักฟอกมีแร่ธาตุฟอสฟอรัสเป็นองค์ประกอบอยู่ในรูปโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟต จากการใช้ผงซักฟอกซักล้างของชาวบ้านร้านค้า ร้านอาหาร ภัตตาคาร โรงงาน รวมกับน้ำที่ไหลมาจากพื้นที่ทำการเกษตร จากน้ำทิ้งของโรงงานปุ๋ยเป็นเหตุให้สาหร่ายและพืชน้ำเจริญเติบโตได้ดี เพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว สารประกอบฟอสเฟตเพียง 1 กิโลกรัมสามารถทำให้สาหร่ายเซลล์เดียว (แพลงค์ตอนพืช) มีจำนวนเพิ่มขึ้นได้ถึง 700 กิโลกรัม ตามปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แล้วสาหร่ายและพืชน้ำจะเป็นผู้เพิ่มออกซิเจนให้แก่แหล่งน้ำ แต่การที่สาหร่ายเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนมีปริมาณมากมายมหาศาลจะทำให้แหล่งน้ำมีสีตามสีของสาหร่าย มีความขุ่นมาก ซึ่งเกิดจากการที่มีแร่ธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำสูงมากเกินไป เราเรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นลักษณะนี้ว่า Eutrophication หรือ Alage bloom ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำเน่าเสียได้ โดยจำนวนสาหร่ายเซลล์เดียวที่เพิ่มขึ้นจำนวนมากจะบดบังแสงแดด ทำให้แสงไม่สามารถส่องผ่านลงสู่ใต้น้ำได้เป็นสาเหตุให้พืชใต้น้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ เมื่อสาหร่ายเซลล์เดียวและพืชใต้น้ำตายลงจำนวนมากจะทำให้น้ำเน่าเหม็น เต็มไปด้วยจุลินทรีย์หรือแบคทีเรียในน้ำซึ่งจะย่อยสลายซากของสาหร่ายและพืชใต้น้ำจนทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนในน้ำลดลง นอกจากนั้นการที่พืชลอยผิวน้ำ เช่น จอก แหน เพิ่มจำนวนมากขึ้นจะเป็นการปิดกั้นแสงแดดที่จะส่องลงสู่ใต้ผิวน้ำ ทำให้อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชใต้น้ำลดลง แล้วยังทำให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนในน้ำลดลงจนเกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้ (สุธีลา, 2544)

5.2 Blue Baby syndrome, Infant Cyanosis หรือ Methemoglobinemia

Blue Baby syndrome (สุธีลา, 2544) หรือ Infant Cyanosis (ณรงค์, 2525) เกิดจากการที่แหล่งน้ำมีการปนเปื้อนของธาตุไนโตรเจนในรูปของไนเตรท (Nitrate : NO_3) ในปุ๋ยเคมีที่ถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำเมื่อนำน้ำที่มีการปนเปื้อนสารประกอบไนเตรทสูงไปใช้ในการบริโภคจะทำให้ร่างกายได้รับสารประกอบไนเตรทมาก ร่างกายจะเปลี่ยนจากสารประกอบไนเตรทไปเป็นสารประกอบไนไตรท (Nitrite : NO_2) แล้วสารประกอบไนไตรทจะจับกับฮีโมโกลบินทำให้ฮีโมโกลบินไม่สามารถลำเลียงออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกายได้ซึ่งจะพบมากในเด็กทารกโดยเด็กจะมีอาการขาดก๊าซออกซิเจน ปลายมือปลายเท้าและริมฝีปากจะมีสีม่วงหรือเขียวคล้ำ ปวดศีรษะ เหนื่อยอ่อนเพลีย ซึม ชัก หมดสติ และก่อให้เกิดโรคมะเร็งได้โดยเฉพาะมะเร็งในระบบการย่อยอาหาร อาจทำให้เกิดอันตรายถึงขั้นเสียชีวิตได้ซึ่งเรียกอาการที่เกิดขึ้นนี้ว่า " Blue Baby syndrome, Infant Cyanosis หรือ Methemoglobinemia " (สุธีลา, 2544)

5.3 ไนโตซามีน (Nitrosamine)

ไนโตซามีนเป็นตัวการทำให้เกิดมะเร็งในอวัยวะเกือบทุกส่วนในร่างกาย สารไนโตซามีนเกิดจากปฏิกิริยาระหว่างไนไตรท (Nitrite) กับเอมีน (Amine) ซึ่งเอมีนนี้จะพบอยู่รอบๆตัวเราทั้งที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในยา และสารเคมีทางการเกษตร ส่วนไนไตรทเกิดจากการเปลี่ยนรูปมาจากไนเตรทโดยอาศัยแบคทีเรียที่มีอยู่ในปากและกระเพาะของเด็กอ่อนหรือในคนที่โตเต็มที่แล้วซึ่งมีความเป็นกรดในกระเพาะต่ำ นอกจากนี้ในอากาศสกปรกที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ (Nitrogenous pollutants) ก็อาจทำปฏิกิริยากับเอมีนเกิดเป็นไนโตซามีนได้ สารประกอบไนโตซามีนบางตัวอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมได้และบางตัวก็มีผลต่อทารกที่อยู่ในครรภ์ของมารดาที่ได้รับสารนี้เข้าไป (สุพจน์, 2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง (MATERIALS AND METHODS)

1. อุปกรณ์และสารเคมี

1. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างดิน
2. pH meter
3. Electrical conductivity meter
4. เครื่อง Spectrophotometer
5. Vortex mixer
6. Hot plate
7. เครื่องเขย่า
8. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1
9. Potassium chloride (KCl)
10. Hydrometer
11. Plunger
12. Stock standard ammonium solution 1,000 ppm
13. Stock standard nitrate solution 1,000 ppm
14. Sodium salicylate solution
15. Sodium hypochlorite
16. ผงทำสี
17. Citric acid
18. Hydrogen peroxide (H_2O_2)
19. Calgon solution
20. Potassium dichromate ($K_2Cr_2O_7$)
21. Sulfuric acid (H_2SO_4)
22. O-phenanthroline – ferrous complex Indicator 0.025 *M*
23. Ferrous sulfate heptahydrate 0.5 *N* ($FeSO_4.7H_2O$)

2. การเลือกพื้นที่ในการศึกษา (Site selection)

เลือกพื้นที่ที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่งจำนวน 6 แปลง โดยจะแบ่งเก็บพื้นที่ที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่งใน อำเภอท่ามะกาและอำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรีจำนวน 3 แปลง และเลือกพื้นที่ที่มีการปลูกหน่อไม้ฝรั่งใน อำเภอเมืองและอำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม 3 แปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเก็บข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลง

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง , อายุของหน่อไม้ฝรั่ง , พันธุ์ที่ปลูก , สูตรปุ๋ยที่ใช้ , อัตราปุ๋ยที่ใช้ , ความถี่ในการใช้ปุ๋ย , จำนวนผลผลิต , แหล่งน้ำที่ใช้

4. การเก็บตัวอย่างดิน

ในการเก็บตัวอย่างดินจะแบ่งพื้นที่แปลงที่เก็บออกเป็น 3 จุดคือ หัวแปลง กลางแปลง และท้ายแปลงหลังจากนั้นใช้ auger เจาะลงไปตามระดับความลึกแล้วเก็บอย่างดินโดยแบ่งชั้นดินเป็นชั้น ชั้นละ 30 เซนติเมตร จำนวน 4 ชั้นดังนี้ 0-30, 30-60, 60-90 และ 90-120 เซนติเมตร

5. การวิเคราะห์ดิน

การวิเคราะห์เนื้อดิน (Texture)

ใช้วิธีวิเคราะห์เชิงกลโดยนำดินไปกำจัดอินทรียวัตถุออกด้วยไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) แล้วจึงแล้วดินที่ได้ไปวิเคราะห์หาอนุภาคดินด้วยวิธีไฮโดรมิเตอร์หลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปเทียบเทียบกับไดอะแกรมสามเหลี่ยมเนื้อดิน

การวัดความเป็นกรด – เป็นด่างของดิน (pH)

วัดในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1 แล้วนำไปวัดค่า pH ด้วยเครื่อง pH meter

การวัดปริมาณเกลือที่ละลายได้ (EC)

วัดในอัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1 แล้วนำไปวัดค่า EC ด้วยเครื่อง Electrical conductivity meter

การวิเคราะห์หาปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (soil organic matter)

วิเคราะห์โดยใช้วิธี Walkley and Black ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์แบบ wet combustion โดยจะเป็นการ oxidize คาร์บอนให้เป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย $K_2Cr_2O_7$ และ H_2SO_4 แล้ววัดหาปริมาณ $Cr_2O_7^{2-}$ ที่เหลือโดยนำไปไทเทรตกับ Ferrous sulfate heptahydrate ที่จุดยุติสารละลายจะเปลี่ยนสีจากสีเขียวอมน้ำเงินไปเป็นสีน้ำตาลแดง

การวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียมและไนเตรตในดิน (Available nitrogen)

โดยมีวิธีการวิเคราะห์ดังนี้

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนียมด้วยวิธี colorimetric

<u>การเตรียมสารเคมี</u>

1. Standard ammonium solution 2.5 ppm
2. Sodium salicylate solution

ชั่ง sodium salicylate 8.5 g. ผสมกับ sodium nitroprusside 0.06 g. และ NaOH 2.7 g. ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 100 ml

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Sodium hypochlorite เข้มข้น 2 %

ไปเปต sodium hypochlorite เข้มข้น 7 % มา 28.6 ml แล้วปรับปริมาตรเป็น 100 ml

<u>วิธีการวิเคราะห์</u>

1. นำ aliquot จากสารละลายดินที่สกัดและผ่านุการกรองแล้ว 1 – 10 ml (ขึ้นอยู่กับตัวอย่าง) มาใส่ลงใน test tube ขนาด 100 ml

2. เติม sodium salicylate ลงไป 5 ml แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex

3. เติม sodium hypochlorite ลงไป 3 ml แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex

4. ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วยน้ำกลั่น แล้วจึงนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex แล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที

5. นำไปวัดค่า % Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 650 nm แล้วอ่านค่าความเข้มข้นของ NH_4^+ ในสารละลายจาก standard curve

<u>การเตรียม standard curve ของ $NH_4^{\pm}$</u>

1. เตรียม standard ammonium 2.5 ppm โดยใช้ standard ammonium 250 ppm มาทำให้เจือจางลง 100 เท่า

2. ไปเปต srandard ammonium 2.5 ppm จำนวน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ml. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 25 ml

3. เติม sodium salicylate ลงไป 5 ml เขย่าให้สารละลายเข้ากัน

4. เติม sodium hypochlorite ลงไป 3 ml เขย่าให้สารละลายเข้ากัน

5. ปรับปริมาตรเป็น 25 ml เขย่าให้สารละลายเข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที (สารละลายที่ได้มีความเข้มข้นของ NH_4^+ เท่ากับ 0, 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 ppm) สารละลายที่ได้จะมีสีเขียว

6. plot กราฟระหว่างค่าของ % T ที่อ่านจาก spectrophotometer กับความเข้มข้นของ NH_4^+ โดยใช้กระดาษกราฟแบบ semi-logarithmic คำนวณหาความเข้มข้นของแอมโมเนียมโดยใช้สูตร

$$\text{ppm curve} \times \frac{\text{ปริมาณของน้ำยาสกัด}}{\text{น้ำหนักดิน}} \times \frac{\text{ปริมาตรสุดท้าย}}{\text{aliquot}}$$

วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรทด้วยวิธี colorimetric

<u>การเตรียมสารเคมี</u>

1. Standard nitrate solution 5 ppm

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. 50% citric acid

ชั่ง citric acid มา 50 g. ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 100 ml.

3. ผงทำสี

ประกอบไปด้วย

Sulfanilic acid	4	g.
$MnSO_4$	10	g.
Zn-powder	0.5	g.
EDTA	1	g.
N-(1-napthyl)ethylene diamine dihydrochloride	0.125	g.

นำสารเคมีเหล่านี้มาบดให้ละเอียดแล้วผสมเข้าด้วยกัน

วิธีการวิเคราะห์

1. นำ aliquot จากสารละลายดินที่สกัดและผ่านการกรองแล้ว 5 – 20 ml (ขึ้นอยู่กับตัวอย่าง) มาใส่ลงใน test tube ขนาด 100 ml

2. เติม 50% citric acid 0.5 ml แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex

3. เติมผงทำสีลงไป 1 ช้อนจิ๋ว แล้วนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex

4. ปรับปริมาตรให้เป็น 25 ml ด้วยน้ำกลั่น แล้วจึงนำไปปั่นด้วยเครื่อง vortex แล้วตั้งทิ้งไว้ 30 นาที

5. นำไปวัดค่า % Transmittance ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ wavelength 520 nm แล้วอ่านค่าความเข้มข้นของ NO_3^- ในสารละลายจาก standard curve

การเตรียม standard curve ของ NO_3^-

1. เตรียม standard nitrate 5 ppm โดยใช้ standard nitrate 250 ppm มาทำให้เจือจางลง 50 เท่า

2. ไปเปต srandard nitrate 5 ppm จำนวน 0, 1, 2, 3, 4 และ 5 ml. ใส่ใน volumetric flask ขนาด 25 ml.

3. เติม 50% citric acid 0.5 ml. เขย่าให้สารละลายเข้ากัน

4. เติมผงทำสีลงไป 1 ชั้นจิ๋ว เขย่าให้สารละลายเข้ากัน

5. ปรับปริมาตรเป็น 25 ml. เขย่าให้สารละลายเข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 30 นาที (สารละลายที่ได้มีความเข้มข้นของ NO_3^- เท่ากับ 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ 1 ppm)

6. plot กราฟระหว่างค่าของ % T ที่อ่านจาก spectrophotometer กับความเข้มข้นของ NO_3^- โดยใช้กระดาษกราฟแบบ semi-logarithmic คำนวณหาความเข้มข้นของไนเตรทโดยใช้สูตร

$$\text{ppm curve} \times \frac{\text{ปริมาณของน้ำยาสกัด}}{\text{น้ำหนักดิน}} \times \frac{\text{ปริมาตรสุดท้าย}}{\text{aliquot}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์ (RESULTS AND DISCUSSION)

1. ข้อมูลทั่วไปของพื้นที่ศึกษา

แปลงที่ 1

แปลงที่ 1 เก็บตัวอย่างดินจากตำบลท่าไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในชุดดินกำแพงแสน (Kamphaeng Saen Series : Ks) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Fine-silty, mixed, semiactive, isohyperthermic Typic Haplustalfs เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนเนินตะกอนรูปพัดสันดินริมน้ำ มีสภาพพื้นที่ราบเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีการระบายน้ำดี ส่วนการไหล่บ่าของน้ำบนผิวดินปานกลางถึงช้า มีสภาพซึมผ่านได้ของน้ำปานกลางและมีการจัดเรียงชั้นดินแบบ Ap – Bt

ลักษณะและสมบัติทั่วไปของชุดดินกำแพงแสน เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วน มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลเข้ม ปฏิกิริยาดินเป็นด่างอ่อน (pH 8.0) ดินบนตอนล่างเป็นดินร่วมปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วน มีสีน้ำตาลหรือน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0 – 8.0) ดินล่างตอนล่างเป็นดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งมีสีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม พบเกล็ดแร่ไมกาตลอดหน้าตัดดินและมวลสารพอกปูนสะสมปะปนอยู่ในดินชั้นล่าง ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน (pH 7.0 – 8.0) และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน , ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินในแปลงที่ 1 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนเป็นดินร่วน (Loam) และเนื้อดินส่วนดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง (Silt loam) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า ลักษณะของเนื้อดินตรงกันคือเนื้อดินส่วนบนเป็นดินร่วนและเนื้อดินส่วนล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง มีค่า pH เท่ากับ 6.28 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อยในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ 5.70 ซึ่งเป็นกรดปานกลาง (ตารางผนวกที่ 3) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าค่า pH ของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ดิน มีค่าต่ำกว่าข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินทั้งดินบนและดินล่าง อาจเนื่องมาจากการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืชของเกษตรกรจึงทำให้ pH ของดินต่ำลง มีค่า EC อยู่ที่ 0.79 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในดินบน และ 0.34 mS/cm ในดินล่างซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชเช่นเดียวกัน (ตารางผนวกที่ 3) และมี % organic matter อยู่ที่ 0.79 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำในดินบนและ 0.34 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง (ตารางผนวกที่ 3) หน่อไม้ฝรั่งนั้นเหมาะสมที่จะปลูกในดินที่มีเนื้อดินร่วนซุย เช่น ดินทรายหรือดินร่วนปนทราย เนื่องจากรากมีความยาวมากและเจริญลงด้านล่าง ดินจะต้องมีการระบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำดี มีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.0 – 6.8 และไม่ควรมีระดับน้ำใต้ดินสูงมากกว่า 1 เมตรแม้ในช่วงฤดูฝน และดินจะต้องมีความอุดมสมบรูณ์สูง เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินมาเปรียบเทียบกับดินที่เหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่งพบว่า ดินนี้มีความเหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินเป็นดินร่วนในดินบนและเป็นดินร่วนปนทรายแป้งในดินล่าง มีการระบายน้ำดี มีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.0 – 6.8 แต่ดินมีความอุดมสมบรูณ์ปานกลาง ควรใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมีเพื่อเพิ่มปริมาณธาตุอาหารในดิน ประวัติของแปลงนี้คือเคยใช้ที่ดินปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาก่อนและปัจจุบันก็นำพื้นที่นี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บล็อคอิมพรู้ฟ ขณะที่เก็บตัวอย่างดิน หน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 4 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 21-0-0 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 7 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 12 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากน้ำใต้ดิน (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 1 อยู่ในภาคผนวกที่ 9)

ตารางที่ 1 สมบัติพื้นฐานของดินที่ใช้ในการทดลอง

แปลงที่	สถานที่เก็บตัวอย่างดิน	ชุดดิน	เนื้อดิน	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter (%)	อายุพืช (ปี)
1	ต.ท่าไม้ อ.ท่ามะกา จ.กาญจนบุรี	กำแพงแสน (Ks)	Loam	5.47	0.79	1.69	4
2	ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	ทับกวาง (Tw)	Clay	5.83	0.56	3.05	5
3	ต.หนองหญ้า อ.เมือง จ.กาญจนบุรี	หินซ้อน (Hs)	Clay loam	6.59	0.42	2.33	11
4	ต.ห้วยขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	สระบุรี (Sb)	Loam	6.01	0.93	1.72	10
5	ต.ทับหลวง อ.เมือง จ.นครปฐม	นครปฐม (Np)	Loam	7.05	0.59	1.05	1
6	ต.ห้วยขวาง อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม	นครปฐม (Np)	Loam	7.08	0.63	1.1	1 ปี 6 เดือน

แปลงที่ 2

แปลงที่ 2 เก็บตัวอย่างดินมาจากตำบลหนองหญ้า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในชุดดินทับกวาง (Thap Khwang Series : Tw) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Fine, mixed, isohyperthermic Ultic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Paleustalfs เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือการเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินดินดานและหินปูนอยู่บนพื้นผิวที่เหลือค้างจากการกร่อนและเนินเขาที่ถูกชะล้าง มีสภาพพื้นที่ค่อนข้างเรียบจนถึงลูกคลื่นลอนลาด มีความลาดชันประมาณ 1 – 8 เปอร์เซ็นต์

ลักษณะทั่วไปของชุดดินทับกวาง เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดีปานกลาง น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง การไหล่บ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง ดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวจนถึงดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนเทาถึงสีน้ำตาลเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวมีสีน้ำตาลเข้มจนถึงสีน้ำตาลปนเทา มีจุดประสีน้ำตาลแก่และสีน้ำตาลปนแดง (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินในแปลงที่ 2 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนและดินล่างเป็นดินเหนียว (Clay) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า มีลักษณะของเนื้อดินตรงกันคือเป็นดินเหนียว มีค่า pH เท่ากับ 5.83 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกรดปานกลางในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ 5.66 ซึ่งเป็นกรดปานกลาง (ตารางผนวกที่4) มีค่า EC อยู่ที่ 0.56 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในดินบนและ 0.25 mS/cm ในดินล่างซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชเช่นเดียวกัน (ตารางผนวกที่ 4) และมี % organic matter อยู่ที่ 3.05 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับค่อนข้างสูงในดินบนและ 0.57 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง (ตารางผนวกที่ 4) หน่อไม้ฝรั่งนั้นเหมาะสมที่จะปลูกในดินที่มีเนื้อดินร่วนซุย เช่น ดินทรายหรือดินร่วนปนทราย เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินมาเปรียบเทียบกับดินที่เหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่งพบว่า ดินมีความเหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่งต่ำ เนื่องจากเนื้อดินเป็นดินเหนียว ดินแน่นทึบ ทำให้รากชอนไชได้น้อยและดินมีค่า pH ที่ต่ำกว่า 6 ประวัติของแปลงนี้คือแต่ก่อนที่ดินนี้ถูกปล่อยเป็นพื้นที่ว่างแล้วจึงนำที่ดินนี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บล็อคอิมพรูฟ ขณะที่เก็บตัวอย่างดิน หน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 5 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 25-5-21 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 10 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 8-10 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากน้ำใต้ดิน (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 2 อยู่ในภาคผนวกที่ 10)

แปลงที่ 3

แปลงที่ 3 เก็บตัวอย่างดินมาจากตำบลหนองหญ้า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี อยู่ในชุดดินหินซ้อน (Hin Son Series : Hs) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Fine-mixed, isohyperthermic Lithic Haplustalfs เกิดจากการสลายตัวผุพังอยู่กับที่หรือการเคลื่อนย้ายมาเป็นระยะทางใกล้ๆ โดยแรงโน้มถ่วงของโลกของหินดินดานหรือหินทรายที่มีปูนอยู่บนพื้นผิว มีลักษณะสภาพพื้นที่เป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยจนถึงลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลื่นลอนชัน มีความลาดชันประมาณ 2 – 16 เปอร์เซ็นต์และมีการจัดเรียงชั้นดินแบบ A – Bt(argillic horizon) – C – R

ลักษณะทั่วไปของชุดดินหินซ้อน เป็นดินตื้น มีการระบายน้ำดี น้ำซึมผ่านได้ปานกลาง มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินปานกลาง เป็นดินร่วนปนดินเหนียวถึงดินเหนียว ดินบนมีสีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนแดง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0) ดินล่างมีสีน้ำตาลปนแดงถึงสีน้ำตาลปนแดงเข้ม และมีเม็ดปูนสีขาวปนอยู่ตลอดปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงด่างปานกลาง (pH 6.5-8.0) จะพบชั้นของหินดินดานและหินทรายที่กำลังสลายตัวอยู่ในช่วงความลึกไม่เกิน 50 เซนติเมตรจากผิวดิน อาจพบหินปูนที่สลายตัวไปบางส่วนอยู่บนผิวดินด้วย และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินแปลงที่ 3 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียว (Clay loam) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) และเนื้อดินส่วนดินล่างเป็นดินเหนียวปนทรายแป้ง (Silt clay) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า มีลักษณะของเนื้อดินตรงกันคือเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีค่า pH เท่ากับ 6.59 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกรดเล็กน้อยในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ6.94 ซึ่งเป็นกลาง (ตารางผนวกที่ 5) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าค่า pH ของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ดิน มีค่าเท่ากับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินทั้งดินบนและดินล่าง มีค่า EC อยู่ที่ 0.42 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชทั้งในดินบนและดินล่าง และมี % organic matter อยู่ที่ 2.33 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับปานกลางในดินบนและ 0.31 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง (ตารางผนวกที่ 5) ดินนี้มีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว มีการระบายน้ำดี มีค่า pH อยู่ในช่วง 6.0 – 6.8 อาจใส่อินทรียวัตถุเพิ่มลงไปในดินเพื่อเพิ่มระดับของความอุดมสมบูรณ์ขึ้น ประวัติของแปลงนี้คือแต่ก่อนที่ดินนี้ถูกปล่อยเป็นพื้นที่ว่างแล้วจึงนำที่ดินนี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บล็อคอิมพรู้ฟ ขณะที่เก็บตัวอย่างดินหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 11 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 25-5-21 จำนวน 25-50 kg/ไร่ ทุกๆ 10 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 8-10 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากน้ำใต้ดิน (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 3 อยู่ในภาคผนวกที่ 11)

แปลงที่ 4

แปลงที่ 4 เก็บตัวอย่างดินมาจากตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม อยู่ในชุดดินสระบุรี (Saraburi Series : Sb) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Very-fine, mixed, active, nonacid, isohyperthermic Vertic(Aeric)Endoaquepts เกิดจากตะกอนน้ำพาบนส่วนต่ำของตะพักขั้นต่ำหรือพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รอยต่อของที่ราบน้ำท่วมกับตะพักขั้นต่ำ มีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชั้นประมาณ 0 – 1 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว มีการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า มีสภาพซึมผ่านได้ของน้ำช้า และมีการจัดเรียงของชั้นดินแบบ Apg – Bag – Bg

ลักษณะและสมบัติทั่วไปของชุดดินสระบุรี เป็นดินลึกมาก ดินบนเป็นดินเหนียวสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทาเข้มมีจุดประสีน้ำตาลแก่และสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลาง (pH 6.0) ดินล่างเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้งสีออกน้ำตาล มีจุดประสีน้ำตาลปนเหลืองหรือสีน้ำตาลแก่ ปฏิกิริยาดินเป็นด่างแก่ (pH 8.5) พบรอยไถลและการสะสมก้อนเหล็กและแมงกานีสในดินล่าง อาจพบเม็ดปูนสีขาวอยู่ในดินล่างลึกลงไป ในฤดูแล้งหน้าดินจะแตกระแหง และมีความอุดมสมบรูณ์ของดินปานกลาง (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินแปลงที่ 4 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนและดินล่างเป็นดินร่วน (Loam) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า มีลักษณะของเนื้อดินไม่ตรงกันคือเนื้อที่ที่กรมพัฒนาที่ดินวิเคราะห์ได้คือดินเหนียว มีค่า pH เท่ากับ 6.01 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกรดปานกลางในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ 7.34 ซึ่งเป็นกลาง (ตารางผนวกที่ 6) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าค่า pH ของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ดิน มีค่าเท่ากับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินในดินบน มีค่า EC อยู่ที่ 0.93 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในดินบนและ 0.55 mS/cm ในดินล่างซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช และมี % organic matter อยู่ที่ 1.72 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับปานกลางในดินบนและ 0.23 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง(ตารางผนวกที่ 6) ดินนี้เหมาะสมที่จะใช้ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินเป็นดินร่วน (Loam) ทั้งดินบนและดินล่าง มีการระบายน้ำดีและมีค่า pH อยู่ระหว่าง 6.0-6.8 ประวัติของแปลงนี้คือแต่ก่อนที่ดินนี้ถูกปล่อยเป็นพื้นที่ว่างแล้วจึงนำที่ดินนี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์บล็อคอิมพรู้ฟ ขณะที่เก็บตัวอย่างดิน หน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 10 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 27-7-7 และ 16-16-16 โดยจะใส่ในช่วงถอนหน่อและใส่ปุ๋ยคอกในช่วงพักต้นโดยใช้ปุ๋ยจำนวน 33 kg/ไร่ ทุกๆ 12 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 20 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากน้ำชลประทาน (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 4 อยู่ในภาคผนวกที่ 12)

แปลงที่ 5

แปลงที่ 5 เก็บตัวอย่างดินมาจากตำบลทับหลวง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม อยู่ในชุดดินนครปฐม (Nakhon Pathom Series : Np) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Fine, mixed, active, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพาหรือตะพักลำน้ำ มีลักษณะสภาพพื้นที่ราบเรียบจนถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชันประมาณ 0 – 2 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำค่อนข้างเลวถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เลว ส่วนการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า มีสภาพซึมผ่านได้ของน้ำช้า และมีการจัดเรียงของชั้นดินแบบ Apg – Btg

ลักษณะและสมบัติทั่วไปของชุดดินนครปฐม เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาลเข้ม มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.0 – 6.5) ดินบนตอนล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวมีสีน้ำตาลปนเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือสีน้ำตาลปนเหลืองในดินบนและดินล่าง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5 – 8.0) ในดินตอนล่างพบมวลสารพอกของเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ และพบมวลสารพอกของปูนในดินล่างที่ระดับความลึก 80 เซนติเมตรจากผิวดินลงไปและมีปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 8.0) และดินมีความอุดมสมบรูณ์สูง (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินแปลงที่ 5 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนและดินล่างเป็นดินร่วน (Loam) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า มีลักษณะของเนื้อดินตรงกันคือเป็นดินร่วน มีค่า pH เท่ากับ 7.05 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกลางในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ 7.40 ซึ่งเป็นด่างอย่างอ่อน (ตารางผนวกที่ 7) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าค่า pH ของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ดินมีค่าสูงกว่าค่าที่กรมพัฒนาที่ดินวิเคราะห์ได้เล็กน้อย มีค่า EC อยู่ที่ 0.59 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในดินบนและ 0.36 mS/cm ในดินล่างซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช และมี % organic matter อยู่ที่ 1.05 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำในดินบนและ 0.24 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง(ตารางผนวกที่ 7) ดินมีความเหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินเป็นดินร่วน (Loam) มีการระบายน้ำดี ประวัติของแปลงนี้คือแต่ก่อนเคยใช้ที่ดินปลูกหน่อไม้ฝรั่งแล้วปล่อยที่ดินทิ้งร้างเอาไว้ประมาณ 3 ปีแล้วจึงนำที่ดินนี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขณะที่เก็บตัวอย่างดิน หน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 1 ปี เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 โดยใส่ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต 46-0-0 ใส่ในช่วงก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต และ ใส่ปุ๋ยชีวภาพในช่วงพรวนดิน โดยใช้ปุ๋ยจำนวน 75 kg/แปลง ทุกๆ 10 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 20 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากคลองชลประทาน (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 5 อยู่ในภาคผนวกที่ 13)

แปลงที่ 6

แปลงที่ 6 เก็บตัวอย่างดินมาจากตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม อยู่ในชุดดินนครปฐม (Nakhon Pathom Series : Np) ซึ่งสามารถจำแนกดินเป็น class Fine, mixed, active, isohyperthermic Aeric Endoaqualfs เกิดจากตะกอนน้ำพามาทับถมอยู่บนที่ราบตะกอนน้ำพาหรือตะพักลำน้ำ มีลักษณะสภาพพื้นที่ราบเรียบจนถึงค่อนข้างราบเรียบ มีความลาดชันประมาณ 0 – 2 เปอร์เซ็นต์ มีการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบายน้ำค่อนข้างเลวถึงเลว ส่วนการไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า มีสภาพซึมผ่านได้ของน้ำช้า และมีการจัดเรียงของชั้นดินแบบ Apg – Btg

ลักษณะและสมบัติทั่วไปของชุดดินนครปฐม เป็นดินลึก ดินบนเป็นดินร่วน ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินร่วนปนดินเหนียว มีสีน้ำตาลปนเทาหรือสีน้ำตาลเข้ม มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดเล็กน้อย (pH 5.0 – 6.5) ดินบนตอนล่างเป็นดินเหนียวหรือดินร่วนปนดินเหนียวมีสีน้ำตาลปนเทาเข้ม มีจุดประสีน้ำตาลแก่หรือสีน้ำตาลปนเหลืองในดินบนและดินล่าง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นด่างปานกลาง (pH 6.5 – 8.0) ในดินตอนล่างพบมวลสารพอกของเหล็กและแมงกานีสปะปนอยู่ และพบมวลสารพอกของปูนในดินล่างที่ระดับความลึก 80 เซนติเมตรจากผิวดินลงไปและมีปฏิกิริยาดินเป็นด่างปานกลาง (pH 8.0) และดินมีความอุดมสมบรูณ์สูง (กรมพัฒนาที่ดิน, ไม่ระบุปี)

จากการวิเคราะห์สมบัติพื้นฐานของดินแปลงที่ 6 พบว่า เนื้อดินส่วนดินบนและดินล่างเป็นดินร่วน (Loam) (ตารางผนวกที่ 1 และ 2) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่า มีลักษณะของเนื้อดินตรงกันคือเป็นดินร่วน มีค่า pH เท่ากับ 7.08 (ตารางที่ 1) ซึ่งเป็นกลางในดินบนและในดินล่างมีค่า pH เท่ากับ 7.07 ซึ่งเป็นกลาง (ตารางผนวกที่ 8) เมื่อนำข้อมูลค่าการวิเคราะห์ดินไปเปรียบเทียบกับข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินพบว่าค่า pH ของดินที่ได้จากการวิเคราะห์ดินมีค่าสูงกว่าค่าที่กรมพัฒนาที่ดินวิเคราะห์ได้เล็กน้อย มีค่า EC อยู่ที่ 0.63 mS/cm อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืชในดินบนและ 0.35 mS/cm ในดินล่างซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อพืช และมี % organic matter อยู่ที่ 1.10 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในดินค่อนข้างต่ำในดินบนและ 0.25 % ซึ่งมีอินทรียวัตถุในระดับต่ำมากในดินล่าง(ตารางผนวกที่ 8)) ดินมีความเหมาะสมกับการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินเป็นดินร่วน (Loam) มีการระบายน้ำดี ประวัติของแปลงนี้คือแต่ก่อนเคยใช้ที่ดินปลูกกะหล่ำห่อแล้วจึงนำที่ดินนี้มาปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ขณะที่เก็บตัวอย่างดิน หน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 1 ปี 6 เดือน เกษตรกรใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 โดยใส่ในช่วงก่อนเก็บผลผลิตและ ใส่ปุ๋ยชีวภาพในช่วงก่อนลงมือถอนต้นโดยใช้ปุ๋ยจำนวน 150 kg/แปลง ทุกๆ 7 วัน และ ทุกๆ 10 วัน เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณ 22 kg/วัน/ไร่ โดยใช้แหล่งน้ำมาจากคลองธรรมชาติ (รายละเอียดเกี่ยวกับแปลงที่ 6 อยู่ในภาคผนวกที่ 14)

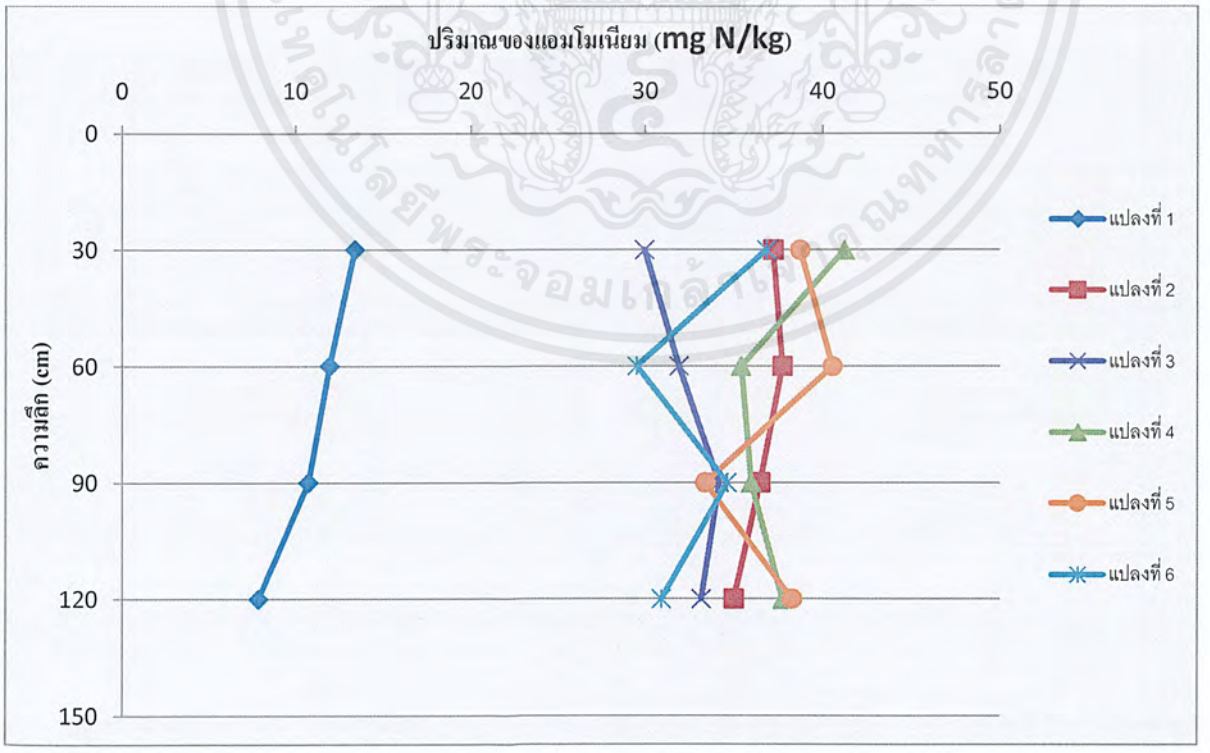
2. แอมโมเนียม

จากการทดลองวิเคราะห์แอมโมเนียมในดินทั้ง 6 แปลงพบว่า แปลงที่ 2-6 มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียมตลอดหน้าตัดดินโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีปริมาณสูงมากกว่า 23 mg kg^{-1} (Offcial Gazette of Baden-Würtemberg, 1987) ซึ่งเป็นระดับที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินและไม่แตกต่างตลอดหน้าตัดดิน โดยแปลงที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 มีความเข้มข้นอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในช่วง 35.01-37.74, 29.97-34.17, 35.42-41.23, 33.38-40.56 และ 29.52-36.85 mg kg^{-1} ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 17, 19, 21, 23 และ 25 ตามลำดับ) ยกเว้นแปลงที่ 1 ที่ความเข้มข้นของแอมโมเนียมอยู่ในช่วง 7.88-17.40 mg kg^{-1} และความเข้มข้นลดลงตามระดับความลึก (ภาพที่ 1) แสดงให้เห็นว่าแอมโมเนียมมีการเคลื่อนย้ายจากดินบนลงสู่ดินล่าง สาเหตุที่ทำให้แปลงที่ 1 มีปริมาณความเข้มข้นของแอมโมเนียมแตกต่างกับแปลงอื่นๆ เนื่องจาก แปลงที่ 1 นั้นมีอัตราการใส่ปุ๋ยที่น้อยกว่าแปลงอื่นๆ ประกอบกับระยะเวลาการปลูกพืชยังน้อยจึงทำให้แปลงที่ 1 มีความเข้มข้นของแอมโมเนียมน้อยที่สุด

แปลงที่มีการสะสมแอมโมเนียมมากที่สุดในชั้นหน้าตัดดินคือแปลงที่ 4 โดยที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีความเข้มข้นของแอมโมเนียมสะสมอยู่ 41.23 mg N/kg (ตารางผนวกที่ 33) โดยสะสมอยู่ในชั้น 0-30 cm สูงที่สุด (ภาพที่ 1) เนื่องจากแปลงที่ 4 นี้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาแล้ว 10 ปี จึงทำให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปเคลื่อนย้ายลงมาสะสมอยู่ในชั้นหน้าตัดดินเพิ่มขึ้น ในแปลงที่ 2, 3, 5 และ 6 มีความเข้มข้นของแอมโมเนียมใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 29.52 - 38.78 mg N/kg โดยความเข้มข้นตลอดทั้งหน้าตัดดินมีปริมาณไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแอมโมเนียมเคลื่อนย้ายจากดินชั้นบนลงสู่ดินล่าง เพราะว่าแปลงที่ 4 นี้มีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่สูงถึง 33 kg/ไร่ ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 10 ปี ประกอบกับมีระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ซึ่งอาจให้น้ำเกินความต้องการของพืชได้ ทำให้น้ำส่วนที่เกินความต้องการของพืชนี้ชะล้างเอาธาตุไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมลงสู่ดินชั้นล่างได้



ภาพที่ 1 ปริมาณแอมโมเนียม (NH_4^+) ในชั้นหน้าตัดดินของแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 6 แปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

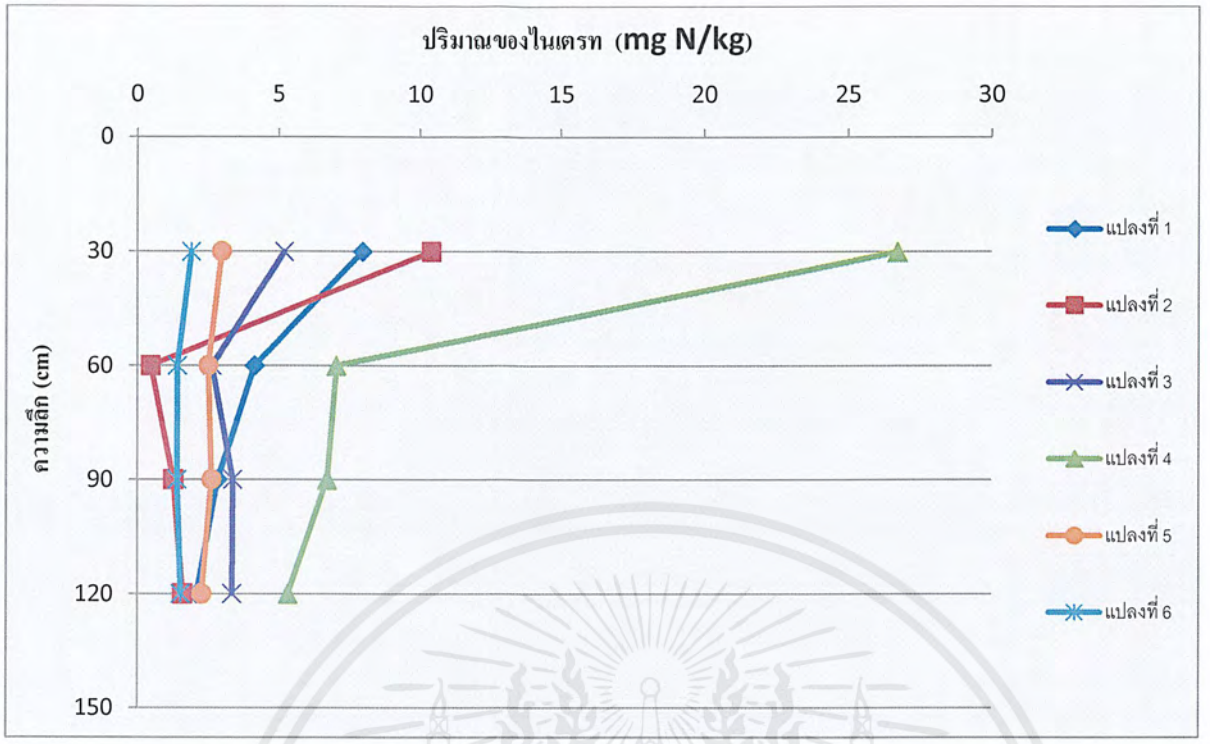
3.ไนเตรท

จากการวิเคราะห์ไนเตรทในดินทั้ง 6 แปลง พบว่า แปลงที่ 4 มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของไนเตรทที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีปริมาณสูงมากกว่า 23 mg kg^{-1} (Offcial Gazette of Baden-Würtemberg, 1987) คือมีความเข้มข้นอยู่ 26.73 mg kg^{-1} (ตารางผนวกที่ 22) ซึ่งเป็นระดับที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำใต้ดิน แปลงที่ 1, 2, 3, 5 และ 6 มีความเข้มข้นไนเตรทลดลงตามระดับความลึก โดยที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีไนเตรทสูงสุดโดยมีความเข้มข้น 7.98, 10.41, 5.21, 3 และ 1.92 mg kg^{-1} ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่เสี่ยงต่อการปนเปื้อนลงในแหล่งน้ำใต้ดิน

แปลงที่มีการสะสมไนเตรทมากที่สุดในชั้นหน้าตัดดินคือแปลงที่ 4 โดยที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีความเข้มข้นของไนเตรทสะสมอยู่ 26.73 mg N/kg (ตารางผนวกที่ 34) โดยสะสมอยู่ในชั้น 0-30 cm สูงที่สุด (ภาพที่ 2) เนื่องจากแปลงที่ 4 นี้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาแล้ว 10 ปี จึงทำให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปเคลื่อนย้ายลงมาสะสมอยู่ในชั้นหน้าตัดดินเพิ่มขึ้น ประกอบกับมีระบบการให้น้ำแบบสปริงเกอร์ ซึ่งอาจให้น้ำเกินความต้องการของพืชได้ ทำให้น้ำส่วนที่เกินความต้องการของพืชนี้ชะล้างเอาธาตุไนโตรเจนในรูปของไนเตรทลงสู่ดินชั้นล่างได้ ในแปลงที่ 1, 2, 3, 5 และ 6 มีความเข้มข้นของไนเตรทใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 1.43 – 10.41 mg N/kg โดยความเข้มข้นที่ระดับความลึก 0-30 cm ของแปลงที่ 1, 2 และ 3 มีปริมาณสูงและลดลงตามระดับความลึก แสดงให้เห็นว่าไนเตรทเคลื่อนย้ายจากดินชั้นบนลงสู่ดินล่าง ส่วนในแปลงที่ 5 และ 6 มีความเข้มข้นของไนเตรทไม่แตกต่างกันตลอดทั้งหน้าตัดดิน

จากข้อมูลความเข้มข้นของแอมโมเนียมและไนเตรทจะเห็นได้ว่าทุกแปลงมีการสะสมแอมโมเนียมสูงกว่าไนเตรท สาเหตุที่ปุ๋ยไนโตรเจนมีการสะสมอยู่ในรูปของแอมโมเนียมมากว่าในรูปของไนเตรท เนื่องจาก บริเวณที่ทำการเพาะปลูกมีระดับน้ำใต้ดินสูงและเกษตรกรมักให้น้ำที่มากเกินพอความต้องการของพืช ประกอบกับเกษตรกรใส่ปุ๋ยในรูปของแอมโมเนียมจึงทำให้เกิดกระบวนการ nitrification ได้น้อย เพราะดินในหน้าตัดดินมีการระบายอากาศไม่ดี จึงทำให้พบธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียมมากว่าในรูปของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2 ปริมาณไนเตรท (NO_3^-) ในชั้นหน้าตัดดินของแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 6 แปลง

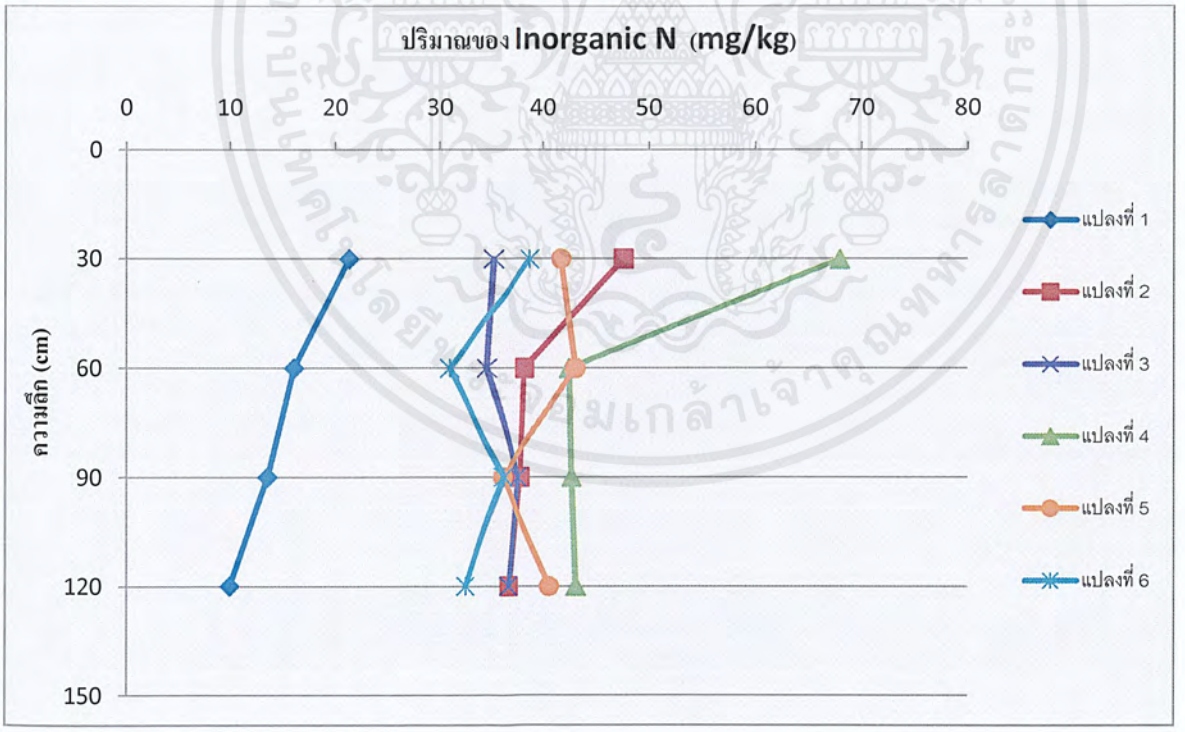
4. Inorganic N (ammonium+nitrate)

จากการวิเคราะห์ Inorganic N (แอมโมเนียม+ไนเตรท) ในดินทั้ง 6 แปลง พบว่า แปลงที่ 2-6 ความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของ_Inorganic N (ammonium+nitrate) ตลอดหน้าตัดดินโดยเฉพาะที่ความลึก 0 – 30 cm มีปริมาณสูงมากกว่า 23 mg kg^{-1} (Offcial Gazette of Baden-Würtemberg, 1987) ซึ่งเป็นระดับที่มีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินและไม่แตกต่างตลอดหน้าตัดดิน โดยแปลงที่ 2, 3, 4, 5 และ 6 มีความเข้มข้นอยู่ในช่วง 36.62-47.64, 34.55-37.56, 42.48-67.96, 36.01-43.08 และ 30.95-38.77 mg kg^{-1} ตามลำดับ (ตารางผนวกที่ 28, 29, 30, 31 และ 32 ตามลำดับ) ยกเว้นแปลงที่ 1 ที่ความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ในช่วง 9.99-21.38 mg kg^{-1} และความเข้มข้นลดลงตามระดับความลึก(ตารางผนวกที่ 27) แสดงให้เห็นว่า Inorganic N มีการเคลื่อนย้ายจากดินบนลงสู่ดินล่าง สาเหตุที่ทำให้แปลงที่ 1 มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N แตกต่างกับแปลงอื่นๆ เนื่องจาก แปลงที่ 1 นั้นมีอัตราการใส่ปุ๋ยที่น้อยกว่าแปลงอื่นๆ ประกอบกับระยะเวลาการปลูกพืชยังน้อยจึงทำให้แปลงที่ 1 มีความเข้มข้นของ Inorganic N น้อยที่สุด

แปลงที่มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N (ammonium+nitrate) มากที่สุดในชั้นหน้าตัดดินคือแปลงที่ 4 โดยที่ระดับความลึก 0 – 30 cm มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ในชั้นหน้าตัดดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

67.96 mg N/kg ที่ระดับความลึก 30 – 60 cm มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ในชั้นหน้าตัดดิน 42.48 mg N/kg ที่ระดับความลึก 60 – 90 cm มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ในชั้นหน้าตัดดิน 42.70 mg N/kg และที่ระดับความลึก 90 – 120 cm มีปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ในชั้นหน้าตัดดิน 43.10 mg N/kg จากกราฟจะเห็นได้ว่าเมื่อระดับความลึกเพิ่มขึ้นปริมาณความเข้มข้นของ Inorganic N ในชั้นหน้าตัดดินก็จะเพิ่มขึ้น เนื่องจากแปลงที่ 4 นี้ปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาแล้ว 10 ปี จึงทำให้ปุ๋ยที่ใส่ลงไปเคลื่อนตัวลงมาสะสมอยู่ในชั้นหน้าตัดดินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ความเข้มข้นของ Inorganic N ที่ระดับความลึก 0 – 90 cm มีความเข้มข้นระหว่าง 30.95 – 42.70 mg N/kg (ภาพที่ 3) ซึ่งเป็นระดับที่ทำให้เกิดการปนเปื้อนของ Inorganic N ลงสู่น้ำใต้ดินได้ (Offcial Gazette of Baden-Würtemberg, 1987) Ju *et al.* (2004) รายงานว่าแปลงปลูกข้าว-ข้าวสาลีในประเทศจีน ระดับ Inorganic N ในดินที่ระดับความลึก 0 – 90 cm ที่มีความเข้มข้นระหว่าง 22.55 – 35.50 mg N/kg ทำให้ไนเตรทเคลื่อนย้ายลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินได้ เช่นเดียวกับ Offcial Gazette of Baden-Würtemberg (1987) รายงานว่าในประเทศเยอรมันความเข้มข้นของ Inorganic N ที่มากกว่า 23 mg N/kg ที่ระดับความลึก 90 cm ทำให้เกิดการปนเปื้อนของ Inorganic N ลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินได้



ภาพที่ 3 ปริมาณ Inorganic N ($NH_4^+ + NO_3^-$) ในชั้นหน้าตัดดินของแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั้ง 6 แปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง (CONCLUSION)

แปลงที่มีระดับของการสะสม Inorganic N (ammonium+nitrate) มากที่สุดคือ แปลงที่ 4 อยู่ในชุดดินสระบุรี (Sb) มีความเข้มข้นของ Inorganic N เท่ากับ 67.96 mg kg^{-1} ที่ระดับความลึก 0–30 cm สูงที่สุด โดยมีความเข้มข้นของ Inorganic N อยู่ 43.10 mg kg^{-1}ที่ระดับความลึก 90-120 cm (ตารางผนวกที่ 35) สาเหตุที่ทำให้แปลงที่ 4มีความเข้มข้นของ Inorganic N สูงที่สุด คือ แปลงที่ 4 นี้มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วน (Loam) มีการระบายน้ำค่อนข้างดี มีการไหล่บ่าของน้ำบนผิวดินช้า และมีสภาพซึมผ่านได้ของน้ำช้า ประกอบกับแปลงที่ 4 ได้เพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาเป็นเวลา 10 ปีแล้วและในแต่ละรอบการผลิตเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนอย่างเข้มข้น จึงทำให้ธาตุไนโตรเจนเคลื่อนย้ายลงไปสะสมตามชั้นหน้าตัดดินในแปลงที่ 4 มากที่สุด และแปลงที่ 2, 3, 5 และ 6 มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของ Inorganic N ลงสู่แหล่งน้ำใต้ดินสูง เนื่องจากมีปริมาณของ Inorganic N มากกว่า 23 mg N/kg ตามรายงานการทดลองของ Offcial Gazette of Baden-Würtemberg (1987) และ Ju *et al.* (2004) ซึ่งเนื้อดิน การให้น้ำ อัตราปุ๋ย และระยะเวลาในการปลูก มีผลต่อการสะสมอนินทรีย์ไนโตรเจนในแปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)

กรมพัฒนาที่ดิน. ไม่ระบุปี. ลักษณะและสมบัติของชุดดินภาคกลาง. http://www.ldd.go.th/thaisoils_museum/knownlg/series_C.htm [19 พฤษภาคม 2554]

คณาจารย์หลักสูตรปฐพีวิทยา. 2552. บทปฏิบัติการเบื้องต้น.หลักสูตรปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ณรงค์ ณ เชียงใหม่. 2525. มลพิษสิ่งแวดล้อม. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์ และ จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทความเกษตร พืชผัก ผักสวนครัว ฐานข้อมูลพืชผัก. ไม่ระบุปี. ผักตระกูล Liliaceae. http://www.vegetweb.com/%e0%b8%ab%e0%b8%99%e0%b9%88%e0%b8%ad%e0%b9%84%e0%b8%a1%e0%b9%89%e0%b8%9d%e0%b8%a3%e0%b8%b1%e0%b9%88%e0%b8%87/ [19 พฤษภาคม 2554]

เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต. 2525. แหล่งน้ำกับปัญหามลภาวะ. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไพรัตน์ พิมพ์ศิริกุล. 2546. เอกสารประกอบการสอนวิชาจุลชีววิทยาทางดิน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ยงยุทธ โอสถสภา. 2543. ธาตุอาหารพืช. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วรรณา แต้. 2546. ผักที่ปลูกได้ทั้งปี. สำนักพิมพ์แม็คจำกัด

ศูนย์วิจัยข้าวสุพรรณบุรี. 2551. มุมจัดการความรู้. http://spr.brrd.in.th/km/index.php?option=com_content&view=article&id=19&34d8f72f3c31d7832aead90513873fa2=aeb8bdd0e4cabe01354731a6743e4d35#kri [19 พฤษภาคม 2554]

ศรานนท์ เจริญสุขและทีมงาน. ไม่ระบุปีที่พิมพ์. ผักสวนครัว. สำนักพิมพ์ส่งเสริมอาชีพธุรกิจ เพรชกะรัต จำกัด

สธีลา ตุลยะเสถียรและคณะ. 2544. มลพิษสิ่งแวดล้อม. บริษัทรวมสาส์น(1977)จำกัด

สุพจน์ ตียาภรณ์. 2524. สภาะแวดล้อมกับชีวิตประจำวัน. ทิพย์เนตรการพิมพ์

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2553. เอกสารประกอบการเรียนวิชาวิเคราะห์ดินและพืช. หลักสูตรปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2538. แร่ธาตุอาหารพืชสวน. โรงพิมพ์ศิริภัณฑ์ออฟเซ็ต

สำนักงานการท่องเที่ยวและกีฬาจังหวัดนครปฐม. 2553. ข้อมูลจังหวัดนครปฐม. http://nakhonpathom.mots.go.th/index.php?lay=show&ac=article&Ntype=4 [19 พฤษภาคม 2554]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อรสา ดิสถาพร. 2540. เอกสารวิชาการเรื่องหน่อไม้ฝรั่ง. กองส่งเสริมพืชสวน. กรมส่งเสริมการเกษตร

Hussain, A., F. Anjum, A. Rab, and M. Sajid. 2006. Effect of nitrogen on growth and yield of asparagus (*Asparagus officinalis*). Journal of Agricultural and Biological Science. 1:2, 41 – 47 p.

Ju, X., X. Liu, F. Zhang and M. Roelcke. 2004. Nitrogen fertilization, Soil Nitrate Accumulation, and Policy Recommendations in Several Agricultural Region of China. Journal of the Human Environment, 33(6):300 – 305

Offcial Gazette of Baden-Würtemberg 1987. Ordinance by the ministry of the Environment of November 27, 1987, on Protective Measures in Water and Source Protection Areas, and on the Granting of Compensation Payments. Offcial Gazette of Baden-Würtemberg of December 30, 22, 742 – 775.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ประเภทของเนื้อดินดินบน (0 – 30 cm)

แปลงที่	อนุภาคทราย (% sand)	อนุภาคซิลท์ (% silt)	อนุภาคดินเหนียว (% clay)	ชื่อประเภทของเนื้อดิน
1	38.08	41	20.92	Loam
2	26.08	17.94	55.98	Clay
3	20.08	43.94	35.98	Clay loam
4	38.08	35.94	25.98	Loam
5	46.02	34.06	19.92	Loam
6	46.94	35	18.06	Loam

ตารางผนวกที่ 2 ประเภทของเนื้อดินดินล่าง (90 – 120 cm)

แปลงที่	อนุภาคทราย (% sand)	อนุภาคซิลท์ (% silt)	อนุภาคดินเหนียว (% clay)	ชื่อประเภทของเนื้อดิน
1	27.08	51.94	20.98	Silt loam
2	20.08	16	63.92	Clay
3	12.08	42.94	44.98	Silt clay
4	32.08	41.94	25.98	Loam
5	43.94	34.08	21.98	Loam
6	48.02	32	19.98	Loam

ตารางผนวกที่ 3 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 1 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	6.28	0.79	1.69
30 - 60	5.65	0.40	0.89
60 - 90	4.74	0.33	0.58
90 - 120	5.70	0.34	0.41

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 2 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	5.83	0.56	3.05
30 - 60	5.74	0.21	1.49
60 - 90	5.60	0.26	0.87
90 - 120	5.66	0.25	0.57

ตารางผนวกที่ 5 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 3 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	6.59	0.42	2.33
30 - 60	6.77	0.36	0.73
60 - 90	6.68	0.38	0.56
90 - 120	6.94	0.42	0.31

ตารางผนวกที่ 6 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 4 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	6.01	0.93	1.72
30 - 60	6.61	0.63	0.74
60 - 90	6.99	0.58	0.46
90 - 120	7.34	0.55	0.23

ตารางผนวกที่ 7 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 5 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	7.05	0.59	1.05
30 - 60	6.97	0.37	0.59
60 - 90	7.10	0.39	0.42
90 - 120	7.40	0.36	0.24

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 สมบัติพื้นฐานบางประการของดินแปลงที่ 6 ตามระดับความลึก

ระดับความลึก (cm)	pH	EC (mS/cm)	% Organic matter
0 - 30	7.08	0.63	1.10
30 - 60	6.92	0.43	0.81
60 - 90	7.00	0.39	0.49
90 - 120	7.07	0.35	0.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 9 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 1

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ วันดี กล้าเกียรติกุล

สถานที่ : ตำบลท่าไม้ อำเภอท่ามะกา จังหวัดกาญจนบุรี

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : เคยใช้ที่ดินปลูกหน่อไม่ฝรั่งมาก่อน

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 4 ปี

พันธุ์ที่ปลูก : บล็อกอิมพรูฟ

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 21-0-0

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 25-50 kg/ไร่

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 7 วัน

จำนวนผลผลิต : 12 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : น้ำใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 10 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 2

พิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน : 13° 59' 4" N, 99° 28' 5" E

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ บุญชอบ

สถานที่ : ตำบลหนองหญ้า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : ปล่อยเป็นพื้นที่ว่าง

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 5 ปี

พันธุ์ที่ปลูก : บล็อกอิมพรูฟ

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 25-5-21

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 25-50 kg/ไร่

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 10 วัน

จำนวนผลผลิต : 8-10 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : น้ำใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 11 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 3

พิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน : 13° 58' 14" N, 99° 28' 4" E

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ บุญชอบ

สถานที่ : ตำบลหนองหญ้า อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : ปล่อยเป็นพื้นที่ว่าง

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 11 ปี

พันธุ์ที่ปลูก : บล็อกอิมพรูฟ

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 25-5-21

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 25-50 kg/ไร่

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 10 วัน

จำนวนผลผลิต : 8-10 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : น้ำใต้ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 12 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 4

พิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน : 13° 54' 0" N, 100° 1' 12" E

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ มนัส

สถานที่ : ตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : ปล่อยเป็นพื้นที่ว่าง

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 10 ปี

พันธุ์ที่ปลูก : บล็อกอิมพรูฟ

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 25-7-7 และ 16-16-16 ใส่ในช่วงถอนหน่อ และใส่ปุ๋ยคอกในช่วงพักต้น

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 33 kg/ไร่

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 12 วัน

จำนวนผลผลิต : 60 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : น้ำชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 13 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 5

พิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน : 15° 53' 56" N, 100° 1' 9" E

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ บุญปลูก

สถานที่ : ตำบลทับหลวง อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : เคยใช้ที่ดินปลูกหน่อไม้ฝรั่งมาก่อนแล้วจึงปล่อยที่ดินทิ้งร้างไว้ 2-3 ปีแล้วจึงนำที่ดินมาปลูกหน่อไม้ฝรั่งอีก

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 1 ปี

พันธุ์ที่ปลูก : ไปขอพันธุ์มาจากเพื่อนบ้าน

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 15-15-15 ใส่ช่วงเป็นเกี่ยวผลผลิต 46-0-0 ใส่ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต และใส่ปุ๋ยชีวภาพในช่วงสับดิน

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 75 แปลง

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 10 วัน

จำนวนผลผลิต : 20 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : คลองชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวกที่ 14 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับแปลงที่ 6

พิกัดที่เก็บตัวอย่างดิน : 13° 53' 55" N, 100° 1' 15" E

ชื่อเจ้าของแปลง : คุณ ทองดี

สถานที่ : ตำบลห้วยขวาง อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

ประวัติการใช้พื้นที่ก่อนการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง : เดิมทีเป็นป่าอ้อยมาก่อนหลังจากนั้นจึงนำพื้นที่มาปลูกกระหล่ำห่อแล้วจึงนำที่ดินมาปลูกหน่อไม้ฝรั่งในปัจจุบัน

อายุของหน่อไม้ฝรั่ง : 1 ปี 6 เดือน

พันธุ์ที่ปลูก : ไปขอเก็บพันธุ์มาจากไร่คนอื่น

สูตรปุ๋ยที่ใช้ : 15-15-15 ใส่ในช่วงเก็บผลผลิต และ ใส่ปุ๋ยชีวภาพในช่วงถอนต้น

อัตราปุ๋ยที่ใช้ : 150 kg/แปลง

ความถี่ในการใช้ปุ๋ย : ใส่ทุกๆ 7 วัน และ ทุกๆ 10 วัน

จำนวนผลผลิต : 22 kg/วัน/ไร่

แหล่งน้ำที่ใช้ : คลองธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 15 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 1

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)				ค่าเฉลี่ย
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	
0 - 30	10	23.40	22.70	13.49	17.40
30 - 60	5.62	20.23	15.86	6.12	11.96
60 - 90	4.31	21.99	11.38	5.32	10.75
90 - 120	4.19	10.68	10.57	6.06	7.88

ตารางผนวกที่ 16 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 1

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)				ค่าเฉลี่ย
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	
0 - 30	3.13	17.24	5.12	6.44	7.98
30 - 60	2.57	8.62	3.19	2.31	4.17
60 - 90	3.44	4.75	2	1.19	2.85
90 - 120	2.13	3.50	1.81	1	2.11

ตารางผนวกที่ 17 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 2

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	33.70	38.69	39.31	37.23
30 - 60	38.10	38.10	37.03	37.74
60 - 90	37.44	34.53	37.50	36.49
90 - 120	36.61	31.98	36.43	35.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 18 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 2

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	16.24	12.08	2.92	10.41
30 - 60	0.25	0.82	0.37	0.48
60 - 90	0.75	1.44	1.69	1.29
90 - 120	1.44	2	1.38	1.61

ตารางผนวกที่ 19 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 3

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	28.13	28.10	33.69	29.97
30 - 60	28.68	29.54	37.47	31.90
60 - 90	28.29	35.39	38.82	34.17
90 - 120	29.15	35.60	34.77	33.17

ตารางผนวกที่ 20 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 3

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	3.75	3.96	7.91	5.21
30 - 60	1.75	4.37	1.82	2.65
60 - 90	2.87	4.25	3.06	3.39
90 - 120	4.06	3.69	2.32	3.36

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 21 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 4

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	47.50	34.38	41.81	41.23
30 - 60	33.75	33.13	39.38	35.42
60 - 90	32.82	38.44	36.66	35.97
90 - 120	33.72	39.90	39.63	37.75

ตารางผนวกที่ 22 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 4

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	13.50	27.25	39.44	26.73
30 - 60	5.19	6.75	9.25	7.06
60 - 90	3.57	5.44	11.18	6.73
90 - 120	4.37	4.74	6.93	5.35

ตารางผนวกที่ 23 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 5

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	39.97	43.75	32.50	38.74
30 - 60	43.33	40.91	37.44	40.56
60 - 90	37.44	30.22	32.48	33.38
90 - 120	39.03	35.57	40.28	38.29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 24 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 5

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	2.50	2.50	4	3
30 - 60	1.56	1.19	4.81	2.52
60 - 90	2.50	1.19	4.19	2.63
90 - 120	2.44	1.50	2.94	2.29

ตารางผนวกที่ 25 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 6

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	39.38	40.59	30.59	36.85
30 - 60	29.66	22.78	36.13	29.52
60 - 90	37.44	36.76	29.67	34.62
90 - 120	31.20	34.66	26.86	30.91

ตารางผนวกที่ 26 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 6

ระดับความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)			ค่าเฉลี่ย
	หัวแปลง	กลางแปลง	ท้ายแปลง	
0 - 30	1.50	0.88	3.37	1.92
30 - 60	0.94	1.12	2.24	1.43
60 - 90	0.82	2.12	1.32	1.42
90 - 120	0.56	2.38	1.69	1.54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 27 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 1

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	13.40	7.98	21.38
30 - 60	11.96	4.17	16.13
60 - 90	10.75	2.85	13.60
90 - 120	7.88	2.11	9.99

ตารางผนวกที่ 28 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 2

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	37.23	10.41	47.64
30 - 60	37.74	0.48	38.22
60 - 90	36.49	1.29	37.78
90 - 120	35.01	1.61	36.62

ตารางผนวกที่ 29 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 3

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	29.97	5.21	35.18
30 - 60	31.90	2.65	34.55
60 - 90	34.17	3.39	37.56
90 - 120	33.17	3.36	36.53

ตารางผนวกที่ 30 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 4

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	41.23	26.73	67.96
30 - 60	35.42	7.06	42.48
60 - 90	35.97	6.73	42.70
90 - 120	37.75	5.35	43.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 31 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 5

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	38.74	3	41.74
30 - 60	40.56	2.52	43.08
60 - 90	33.38	2.63	36.01
90 - 120	38.29	2.29	40.58

ตารางผนวกที่ 32 ปริมาณ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดินแปลงที่ 6

ระดับความลึก (cm)	Ammonium	Nitrate	Inorganic N
0 - 30	36.85	1.92	38.77
30 - 60	29.52	1.43	30.95
60 - 90	34.62	1.42	36.04
90 - 120	30.91	1.54	32.45

ตารางผนวกที่ 33 ปริมาณของแอมโมเนียมในชั้นหน้าตัดดิน

ความลึก (cm)	ปริมาณของแอมโมเนียม (mg N/kg)					
	แปลงที่1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0 - 30	13.40	37.23	29.97	41.23	38.74	36.85
30 - 60	11.96	37.74	31.90	35.42	40.56	29.52
60 - 90	10.75	36.49	34.17	35.97	33.38	34.62
90 - 120	7.88	35.01	33.17	37.75	38.29	30.91

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 34 ปริมาณของไนเตรทในชั้นหน้าตัดดิน

ความลึก (cm)	ปริมาณของไนเตรท (mg N/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0 - 30	7.98	10.41	5.21	26.73	3.00	1.92
30 - 60	4.17	0.48	2.65	7.06	2.52	1.43
60 - 90	2.85	1.29	3.39	6.73	2.63	1.42
90 - 120	2.11	1.61	3.36	5.35	2.29	1.54

ตารางผนวกที่ 35 ปริมาณของ Inorganic N (ammonium+nitrate) ในชั้นหน้าตัดดิน

ความลึก (cm)	ปริมาณของ Inorganic N (mg N/kg)					
	แปลงที่ 1	แปลงที่ 2	แปลงที่ 3	แปลงที่ 4	แปลงที่ 5	แปลงที่ 6
0 - 30	21.38	47.64	35.18	67.96	41.74	38.77
30 - 60	16.13	38.22	34.55	42.48	43.08	30.95
60 - 90	13.60	37.78	37.56	42.70	36.01	36.04
90 - 120	9.99	36.62	36.53	43.10	40.58	32.45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้