ผลของการยกโคกและไม่ยกโคกต่อสภาพแวดลอมดินและการเจริญเติบโตของพันธุไม้ปาพรุบางชนิดในพื้นที่พรุเสื่อมสภาพ

ธนิตย หนูยิ้ม, ชัยรัตน นิลนนท และปราโมทย แกววงศศรี
งานป่าไม้ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บทคัดย่อ

ผลของการยกโคกและไม่ยกโคกต่อสภาพแวดล้อมดินและการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ป่าพรุบางชนิดในพื้นที่พรุเสื่อมโทรม ดำเนินการในปี 2541 – 2542 ในพื้นที่พรุโต๊ะแดง อำเภอสุไหงโกลก จังหวัดนราธิวาส โดยได้ทดลองปลูกพันธุไม้ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่หว้าหิน (*Eugenia kunstleri King*) ปอสองสี (*Sterculia gilva* Miq.) ระไมป่า (*Baccaurea bracteate* Muell. Arg.) และ หว้าน้ำ (*Eugenia oblata* Roxb.) พบว่าการทดลองเกี่ยวกับสมบัติดินที่วัดในสนาม ซึ่งทำการตรวจวัดทุก 2 เดือน ปฏิกิริยาดิน (pH) ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกส่วนใหญ่มีค่าน้อยกว่าในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก มีคาอยู่ระหว่าง 3.62–4.53 และ 3.65–4.58 ตามลำดับ โดยมีคาลดลงในฤดูแลง คารีดอกซโพเทนเชียล ซึ่งเป็นคาที่ชี้วัดถึงประสิทธิภาพในการระบายอากาศของดิน สวนใหญ่ในฤดูแลงในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก มีค่าอยู่ระหว่าง 317–389 และ 244–366 mV ตามลำดับ คาสภาพการนำไฟฟาของสารละลายดิน มีคาอยู่ระหว่าง 0.015–0.118 dS/m ซึ่งมีคาน้อยมากจนไม่มีผลตอการดูดซึมธาตุอาหารของพืช สวนสมบัติดินที่วัดในห้องปฏิบัติการที่ได้เก็บตัวอยางดิน 2 ชวงเวลาคือ ในฤดูฝนและฤดูแลง พบวาในฤดูฝนปริมาณอินทรียวัตถุของดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโนมวามีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก โดยมีคาอยูระหวาง 59-74 และ 57-69 เปอรเซ็นต ตามลำดับ ปริมาณดางที่แลกเปลี่ยนได้ อันประกอบด้วยปริมาณของ Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} และ Na^{+} มีคาอยูระหวาง 0.68–2.86, 0.60-1.5, 0.08–0.58 และ 0.28–0.84 cmol(+)/kg ตามลำดับ โดยบางครั้งในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคามากกวา แตในบางครั้งมีคานอยกวา ปริมาณกรดและปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้มีคาอยู่ระหว่าง 0.08-15.13 และ 4.73-11.62 cmol(+)/kg ตามลำดับ โดยสวนใหญ่ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคาสูงกวาในพื้นที่ไมยกโคก ปริมาณกำมะถันทั้งหมด มีคาอยูระหวาง 18.33–122.92 mg/kg โดยพบวาในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโนมวามีคาสูงกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก ปริมาณทองแดงที่สกัดได้ในดินชั้นบน มีคาระหวาง 0.19–0.85 mg/kg ในดินชั้นลางมีคานอยกวา คือมีคาอยู่ระหวาง 0.05–0.56 mg/kg และเมื่อเปรียบเทียบในระหว่างพื้นที่ปลูกแบบยกโคกกับไม่ยกโคก พบว่ามีคามากและน้อยกว่าที่ไมแน่นอน ยกเว้นในฤดูแล้งที่พบว่าในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโน้มว่ามีคามากกวา ปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้ มีคาอยู่ระหว่าง 5.75-101 mg/kg โดยในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโนมวามีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก และในดินชั้นบนมีคานอยกวาในดินชั้นลางความชื้นของดิน พบวาดินชั้นบนมีความชื้นนอยกวาดินชั้นลาง คือมีคาอยูระหวาง 286–705 และ 572–890 เปอรเซ็นต ตามลำดับ และความชื้นของดินชั้นบนที่เก็บในฤดูแลงในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคานอยกว่าในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก ความหนาแน่นรวมของดิน พบว่าในพื้นที่ปลูกกไม้หว้าหินและหว้าน้ำ สวนใหญดินในพื้นที่ยกโคกมีคามากกวาในพื้นที่ไมยกโคก คือมีคาอยูระหวาง 0.9–1.6 และ 0.8–1.4 g/ml ตามลำดับ ในสวนของการเจริญเติบโตของต้นไม้ที่ปลูกทดลองทั้ง 4 ชนิด พบวาในเกือบทุกชั้นอายุที่ได้ทำการวัดขอมูลต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่ปลูกที่ทำการยกโคกมีผลการเจริญเติบโตทั้งในดานความสูง ความโต ขนาดความกวางเรือนยอด ปริมาณของราก และมวลชีวภาพสวนเหนือพื้นดิน มากกวาต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่ไม่ยกโคก นั่นคืออิทธิพลของการยกโคกจะส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสมบติบางประการของดินและสภาพแวดล้อม ที่สงผลให้ต้นไม้สามารถเจริญเติบโตได้เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะใน

ไม้หว้าหิน ระไมปา และ หว่าน้ำ ที่พบวามีผลตางของการเจริญเติบโตที่เด่นชัดมาก โดยถึงแม่วาเมื่อต่นไม่ที่ปลูกมีอายุมากขึ้นผลตางของความแตกตางดังกลาวจะลดลง แตยังคงพบว่าต่นไม้ที่ปลูกในพื้นที่ยกโคกมีการเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นไม้ที่ปลูกในพื้นที่ไม่ยกโคก สวนในไม้ปอสองสีพบว่าอิทธิพลของการยกโคกมีผลตอการเจริญเติบโตไมมากนัก

คำสำคัญ: ดินพรุ ปาพรุ การฟนฟูปาพรุ ยกโคก

หลักการและเหตุผล

ปาพรุ (peat swamp forest) เปนปาชุ่มน้ำ (wetland forest) ประเภทหนึ่งที่มีต่นไม่ขึ้นอยูบนพื้นที่พรุซึ่งเปนดินอินทรียที่สวนใหญประกอบไปดวยซากพืชที่กำลังสลายตัวหรืออาจมีบางสวนที่ยังไมสลายตัวในพื้นที่มีน้ำขังเกือบตลอดป ปาพรุนี้ถือเปนปาดงดิบชนิดหนึ่ง ซึ่งจากการสำรวจในประเทศไทย มีรายงานการสำรวจพบพันธุไม่ขึ้นกระจายหลากหลายมากถึง 470 ชนิด ประกอบดวยพันธุไม่ดอก 109 วงศ 437 ชนิด เฟรน 15 วงศ 33 ชนิด (จำลอง และคณะ, 2534) ซึ่งเมื่อเทียบกับปาชายเลนมีการสำรวจพบพันธุไม่เพียง 35 วงศ 74 ชนิด (Suntisuk, 1983) จึงนับวาปาพรุเปนปาที่มีสังคมพืชสลับซับซอนมาก ปาพรุเปนแหลงเพาะพันธุและเปนที่อยูอาศัยของสัตวปานานาชนิด เปนแหลงทำประมงของชาวบาน ตลอดจนใช่เปนที่เก็บหาของป่า แหล่งพลังงาน และแหล่งไม้ไว้ใช้ สอยมาเป็นเวลานาน ปาพรุจึงเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจใหประโยชนทั้งทางด้านการเกษตร ปาไม้ ประมง และอุตสาหกรรม รวมทั้งปาพรุยังเปนแหลงรักษาสมดุลตามธรรมชาติ และชวยควบคุมระบบนิเวศของโลกอันมีคาสูงที่มิอาจประเมินราคาได (Lappalainen, 1996) แต่ปจจุบันประเทศไทยคงเหลือปาพรุที่มีสภาพสมบูรณจำนวนน่อยมาก คือ ประมาณ 56,447 ไร (จิระศักดิ์ และคณะ, 2542) สวนใหญอยูที่ปาพรุโตะแดง จังหวัดนราธิวาส ซึ่งถือเปนปาพรุที่สมบูรณผืนสุดท่ายของประเทศ และจากสถานการณปจจุบันที่พบวายังมีการบุกรุกพื้นที่ปาพรุเพื่อใช่ทำการกสิกรรม มีการตัดไม่ออกจากปาเพื่อการแปรรูป และเผาถานจนเกินกำลังผลิตของปา รวมทั้งปญหาไฟปาเผาทำลายปาพรุในฤดูแลงจนวิตกวาในอนาคตขางหนาปาพรุที่สมบูรณจะหมดไปจากประเทศไทย ดังนั้นจึงมีความจำเปนตองหาแนวทางแกไขไมให่เหตุการณเหลานี้เกิดขึ้น การฟื้นฟูปาพรุด่วยการปลูกพันธุ์ไม้เพิ่มในพื้นที่พรุเสื่อมโทรมบริเวณที่ป่าพรุถูกทาลายจากการตัดไม้และจากปญหาไฟเผาปา เพื่อทำให่ปาพรุกลับสมบูรณขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง เป็นหนทางหนึ่งที่สามารถจะทำได้ ซึ่งในการที่จะดำเนินกิจกรรมนี้ให้ประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพได้นั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลพื้นฐานด้านสภาพแวดล้อมของพื้นที่พรุที่เสื่อมโทรมและความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมนั้นกับพันธุไม้ที่จะทำการฟนฟูให่แน่ชัดเสียกอน โดยเฉพาะปจจัยสภาพแวดล่อมของดินเป็นปจจัยที่สำคัญมากปจจัยหนึ่งที่สามารถชี้วัดถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวของต้นไม้ที่ปลูกได้ (Coile, 1952) เพราะดินเป็นแหล่งให้น้ำ ใหธาตุอาหาร รวมทั้งอากาศแกตนไม้

งานป่าไม้ ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จึงทำการศึกษาผลของการยกโคกและไม่ยกโคกต่อสภาพแวดลอมดินและการเจริญเติบโตของพันธุไม้ปาพรุบางชนิดในพื้นที่พรุเสื่อมสภาพเพื่อหาข่อมูลที่เกี่ยวกับสภาพแวดลอมดินและข่อมูลการเจริญเติบโตของตนไมในพื้นที่ปาพรุเพิ่มเติม ซึ่งเป็นสวนหนึ่งของข่อมูลที่จะนำมาใช่เปนแนวทางในการนำมาใชฟนฟูปาพรุใหฟนกลับเปนปาที่มีสภาพสมบูรณตอไป

อุปกรณ์และวิธีการ

1. อุปกรณ์

1.1 ไมปาพรุ จำนวน 4 ชนิด ได้แก่ หวาหิน ปอสองสี ระไมปา และหวาน้ำ

1.2 pH meter

1.3 ORP meter

1.4 EC meter

2. วิธีการ

2.1 วางแผนผังการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design : RCBD) โดยแตละชนิดปลูกเปรียบเทียบ 2 สิ่งทดลอง (treatment) คือปลูกในพื้นที่ที่เตรียมพื้นที่โดยทำการยกโคก (ขุดดินรอบๆ หลักหมายแนว มากองรวมกันจนมีขนาด 0.5x0.5 เมตร สูง 0.3 เมตร) กับการไมยกโคก จำนวน 4 ซ้ำ

2.2 ปลูกพันธุไมปาพรุ จำนวน 4 ชนิด ระยะปลูก 2x2 เมตร

2.3 การเก็บตัวอยางดิน และการวิเคราะห์

1) การเก็บตัวอยางดินเพื่อใชศึกษาสมบัติของดินในภาคสนาม

ใชหลอดเจาะเก็บตัวอยางดิน เก็บตัวอยางดินที่ชวงความลึก 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-100 เซนติเมตร ในบริเวณรอบๆ โคนตนไมที่ระยะหางจากโคนตนไม ประมาณ 10-15 เซนติเมตร โดยสุมเก็บตัวอยางดิน จำนวน 3 จุด ตอ 1 ซ้ำ ทุก 2 เดือน นำมาตรวจสอบหาคาปฏิกิริยาดิน (soil reaction : pH) ดวย pH meter รีดอกซโพเทนเชียล (redox potential : Eh) ดวย ORP meter สภาพการนำไฟฟาของสารละลายดิน (electrical conductivity : EC) ดวย EC meter

2) การเก็บตัวอยางดินเพื่อใชศึกษาสมบัติของดินในหองปฏิบัติการ

ทำการเก็บตัวอย่างดินในช่วงฤดูแล้ง ที่ชวงความลึก 0-20, 20-40, 40-60 และ 60-100 เซนติเมตร และในชวงฤดูฝน เฉพาะที่ชวงความลึก 0-20 และ 20-40 เซนติเมตร โดยการสุมเก็บตัวอยางดินแบบคอมโพไซต จำนวน 3 จุด ตอ 1 ซ้ำ โดยใชหลอดเจาะเก็บตัวอยางดิน แลวนำตัวอยางดินที่เก็บไดในแตละซ้ำที่ชวงความลึกเดียวกันมาผสมกัน จะไดตัวอยางดินคงเหลือทั้งหมด 192 ตัวอยาง มาวิเคราะหสมบัติของดินที่สำคัญบางประการ ซึ่งคาดวาจะมีผลตอการเจริญเติบโตของพืช ดังนี้คือ 1) ปฏิกิริยาดิน (pH) 2) การนำไฟฟา (electrical conductivity : EC) 3) อินทรียวัตถุ (organicmatter) 4) ปริมาณดางที่แลกเปลี่ยนได้ (exchangeable base) 5) ปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable acidity) 6) ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangeable Al) 7) คา Effective cation exchangeable capacity (ECEC) 8) คา Aluminium saturation 9) ปริมาณกำมะถันทั้งหมด (Total sulphur) 10) ปริมาณทองแดงที่สกัดได (Extractable Cu) 11) ฟอสฟอรัสที่ใชประโยชนได้ (Available Phosphorus) 12) ความชื้นของดิน (soil moisture) และ 13) ความหนาแนนรวมของดิน (bulk density)

2.4 การเก็บขอมูลสภาพแวดลอมอื่นที่สำคัญบางประการ

ทำการวัดระดับความสูงของน้ำเหนือผิวดินหรือระดับความลึกของน้ำใต้ดินบริเวณพื้นที่ปลูกทดลองทุก 15 วัน วัดความเข่มข่นของสาร phenolic compound วัดคา pH และคา EC ของน้ำเดือนละ 1 ครั้ง เก็บขอมูลอุณหภูมิอากาศ และการกระจายของปริมาณน้ำฝนในรอบปตลอดชวงเวลาที่เก็บข่อมูล

2.5 การเก็บขอมูลการเจริญเติบโตของตนไม

ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของต้นไม้ ทางด้านความสูง ความเจริญเติบโตทางเส้นผ่าศูนย์กลาง ความกว้างของขนาดเรือนยอด ทุก 6 เดือน และศึกษาความลึกและรัศมีการกระจายของระบบราก (ขุดดินอย่างระมัดระวังให้เป็นแท่งขนาด 25x25 ตารางเซนติเมตร ลึก 1 เมตร บริเวณโคนต้นไม้ที่ปลูกทดลอง แล้วนำดินมาล้าง และแยกหาราก) พร้อมสุ่มตัดตัวอย่างต้นไม้เพื่อนำคามาคำนวณหามวลชีวภาพ จำนวน 1 ครั้ง

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการเจริญเติบโตของต้นไม้ ข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติของดินที่วิเคราะห์ได้ และข้อมูลสภาพแวดล้อมอื่นบางประการ มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์และข้อแตกต่างตามหลักการทางสถิติ

ผลการศึกษาและวิจารณ์

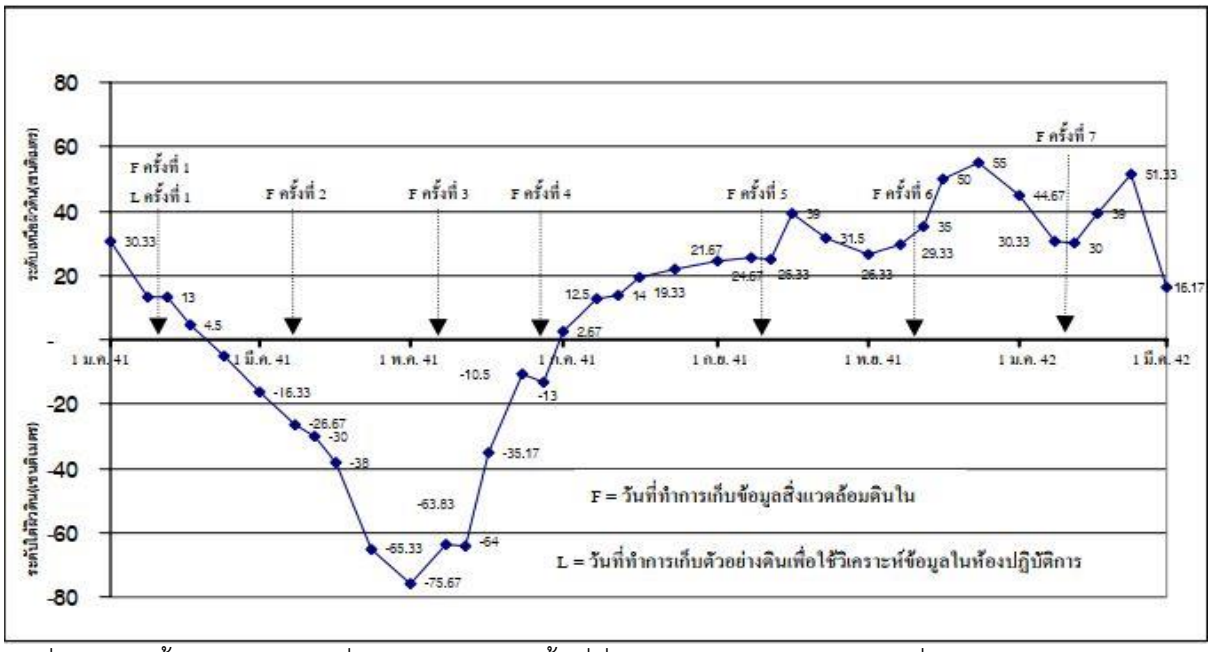
1. ระดับความสูงของน้ำในบริเวณพื้นที่ศึกษา

การท่วมขังของน้ำในพื้นที่ถือเป็นปัจจัยสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของสมบัติดินและการเจริญเติบโตของพืชเป็นอย่างมาก จึงได้ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับระดับความสูงของน้ำที่ท่วมขังในบริเวณพื้นที่ศึกษาอย่างต่อเนื่อง ทุก 15 วัน ตลอดช่วงเวลาของการศึกษา ซึ่งพบว่ามีระดับน้ำท่วมเหนือผิวดินสูงสุด 55 เซนติเมตร เมื่อกลางเดือนธันวาคม 2541 และระดับน้ำลดลงต่ำสุดเมื่อต้นเดือน พฤษภาคม 2541 โดยมีระดับลดลงต่ำกว่าผิวดิน 76 เซนติเมตร (รูปที่ 1)

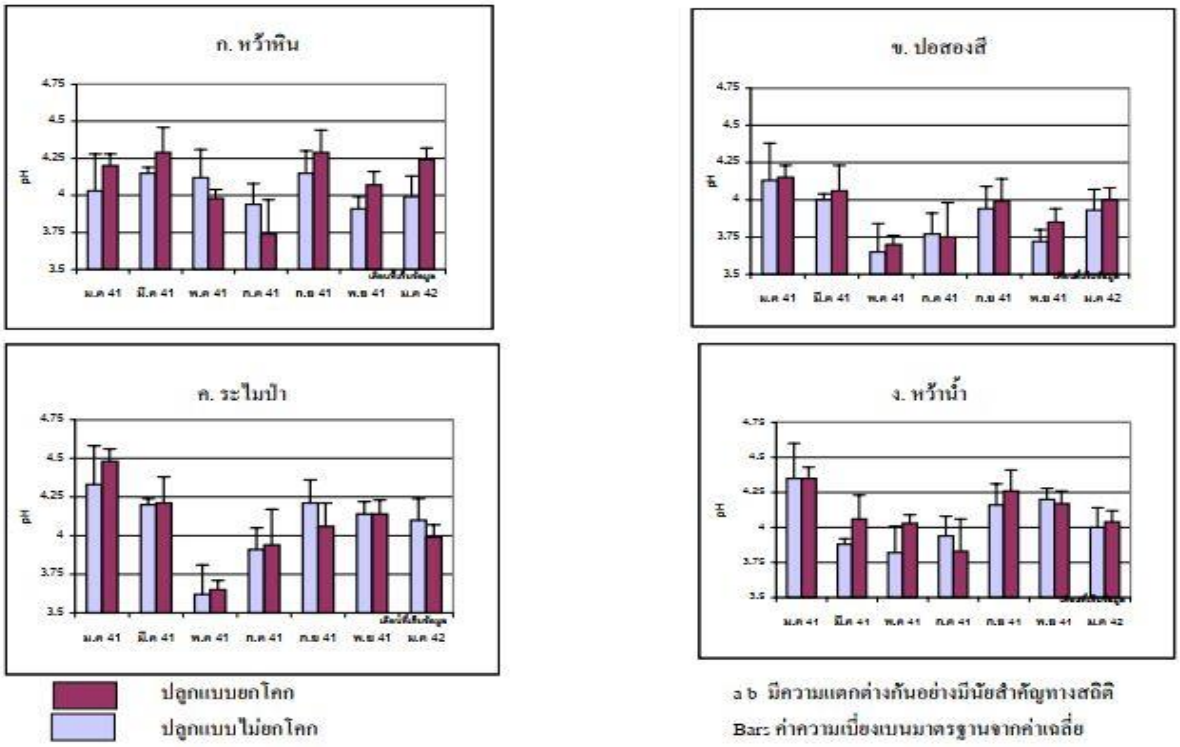
2. สมบัติทางเคมีและสมบัติกายทางภาพของดิน

2.1 ปฏิกิริยาดิน

พบว่าส่วนใหญ่แล้วค่าปฏิกิริยาดินของดินที่วัดในสนามในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโน้มมีค่าน้อยกว่าค่าปฏิกิริยาดินของดินในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก คือมีค่าอยู่ระหว่าง 3.62–4.53 และ 3.65–4.58 ตามลำดับ (ตารางที่ 1 และ รูปที่ 2) ทั้งนี้เพราะการยกโคกพื้นที่ก่อนทำการปลูกต้นไม้นั้น เป็นการทำให้ดิน ณ จุดนั้น มีความสูงเพิ่มขึ้นจากผิวดินเดิม ทำให้ดินมีโอกาสอยู่ในสภาพแห้งมากขึ้น ในขณะที่ดินในพื้นที่ปรุที่ไม่ได้ทำการยกโคกนั้น ส่วนใหญ่แล้วอยู่ในสภาพเปียกชื้นและอยู่ในสภาพมีน้ำท่วมขังเป็นระยะเวลานานกว่า การที่ดินอยู่ในสภาพมีน้ำขัง จะทำให้ธาตุที่มีประจุบวกสูง (high valency cations) เช่น Fe^{3+} หรือ Mn^{4+} สามารถรับประจุลบได้ ทำให้ประจุมีค่าลดต่ำลงมา และในที่สุด H^+ จะสามารถรับประจุลบได้ กลายเป็นก๊าซไฮโดรเจน ($2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2$) นอกจากนี้ในกรณีดินมีน้ำขังหรือดินชื้นมากๆ พวกไอออนที่มีออกซิเจน เป็นองค์ประกอบเช่น NO^{3-} หรือ $SO4^{2-}$ จะสามารถรับ electron และมีการสูญเสียออกซิเจนและไฮโดรเจน ($NO^{3-} + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow NO^{2-} + H_2O$ และ $2NO^{2-} + 8H^+ + 6e^- \longrightarrow N_2 + H_2O$) (Rowell, 1989) เมื่อมีการสูญเสีย H+ ทำให้ความเข้มข้นของ H+ ในสารละลายดินลดลง ส่งผลทำให้ปฏิกิริยาดินของดินในพื้นที่ไม่ยกโคกซึ่งมีน้ำท่วมขังนานกว่านี้ มีค่าปฏิกิริยาดินเพิ่มขึ้น(ดินมีความเป็นกรดน้อยลง) หรืออาจกล่าวได้ว่าการปล่อยให้ดินแห้งไม่ถูกน้ำท่วมขัง ทำให้ดินมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้น (pH น้อยลง)



รูปที่ 1 ระดับน้ำ (เซนติเมตร) ที่ทวมขังในบริเวณพื้นที่ที่ศึกษา ตลอดชวงระยะเวลาที่ทำการเก็บขอมูลสภาพแวดลอมดิน และแสดงวันที่ทำการเก็บตัวอยางดิน



รูปที่ 2 ปฏิกิริยาดิน (pH) ของดินที่วัดในสนาม บริเวณแปลงทดลองปลูกพันธุไมปาพรุ 4 ชนิด เปรียบเทียบระหวางพื้นที่ที่ทำการปลูกแบบยกโคกกับไมยกโคก ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จากผิวดินในชวงเวลาต่างกัน

2.2 รีดอกซโพเทนเชียล

พบวาส่วนใหญ่แล้วตัวอย่างดินที่เก็บในเดือนพฤษภาคม 2541 ซึ่งเป็นฤดูแล้ง โดยพื้นที่ศึกษามีระดับน้ำลดลงต่ำกวาผิวดินตอเนื่องมาตั้งแตเดือนมีนาคม 2541 คารีดอกซโพเทนเชียลของดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโนมวามีคาสูงกวาคารีดอกซโพเทนเชียลของดินในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก กลาวคือ คารีดอกซโพเทนเชียลของดินในพื้นที่ยกโคกสวนใหญมีคาอยูระหวาง 317–390 mV สวนดินในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก มีคาอยูระหวาง 276-380 mV (ตารางที่ 1 และ รูปที่ 3) ซึ่งคารีดอกซโพเทนเชียลนี้ยังมีคาต่ำกว่าดินที่มีการระบายอากาศดีทั่วไป ซึ่งมีคาอยูในชวง 400-700 mV (Landon, 1991) ทั้งนี้เพราะในฤดูแลงเปน ช่วงระยะเวลาที่ดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคก มีความแตกตางกันในสภาพของการถูกน้ำทวมขังอย่างชัดเจน (เนื่องจากในฤดูฝน มีระดับน้ำทวมขังคอนขางสูงทำใหทั้งดินทั้งในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคกตางก็อยูในสภาพถูกน้ำทวมขังเหมือนกัน) การยกโคกเป็นการช่วยให้ดินมีความสูงเหนือกว่าผิวดินเดิมประมาณ 30 เซนติเมตร ทำใหดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีโอกาสอยูในสภาพแหงไมถูกน้ำทวมขังมากกวาดินในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก และการที่ดินในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกมีโอกาสถูกน้ำทวมขังมากกวานี้ ทำใหดินอยูในสภาวะขาด O_2 นานกวา ทั้งนี้เพราะการแพร่กระจายของก๊าซในสภาวะที่มีน้ำทวมขังนั้นจะชากว่าการกระจายของก๊าซผานชั้นบรรยากาศประมาณ 10,000 เทา (Hinrich, Brian and George, 1985) ทำให้ O_2 ที่แพรกระจายลงมาในบริเวณดินที่มีน้ำทวมขังนั้นมีปริมาณน่อยกวา O_2 ที่ถูกจุลลินทรียในดินใชไป อีกทั้งสารที่มี O_2 เปนองคประกอบอยูภายใน เชน ไนเตรต หรือ ซัลเฟต เมื่อมีน้ำขัง จะสามารถรับ electron แล้วเกิดการสูญเสีย O_2 กลายเป็นก๊าซในโตรเจน ($NO^{3-} \longrightarrow NO^{-2} \longrightarrow N_2$) (Rowell, 1989) จึงทำใหคารีดอกซโพเทนเชียลของดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคก มีแนวโนมวามีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก

2.3 สภาพการนำไฟฟาของสารละลายดิน

สภาพการนำไฟฟาของสารละลายดินมีคาเปนปฏิภาคโดยตรงกับความเข่มขนและชนิดของเกลือที่ละลายอยูในสารละลายดิน ซึ่งถาความเข่มขนของเกลือที่ละลายอยูนี้มีมากจนเกินไป จะทำใหเกิดความดันออสโมติกสูงจนพืชไม่สามารถดูดธาตุอาหารมาใช้ ประโยชน์ได้ จากการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าค่าสภาพการนำไฟฟาของสารละลายดินในสนามที่วัดไดมีคาอยูระหวาง 0.015-0.118 dS/m ซึ่งถือว่าค่าสภาพการนำไฟฟ้าของสารละลายดินที่วัดได้ในดินบริเวณที่ปลูกต้นไม้ ในการทดลองครั้งนี้ มีปริมาณความเข่มขนของเกลืออยูน้อยมาก จนไมมีผลตอการดูดซึมธาตุอาหารและการเจริญเติบโตของพืช (พิสุทธ, 2527)

2.4 อินทรียวัตถุ

พบวาปริมาณอินทรียวัตถุในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคกมีคาแตกตางกันน่อย คือ มีคาอยูระหวาง 59-74 และ 57-69 เปอรเซนต ตามลำดับ (ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3) และจากการนำ คาเฉลี่ยของตัวอยางดิน จำนวน 24 คู มาเปรียบเทียบกัน พบวามีเพียง 1 คูเปรียบเทียบเทานั้นที่ใหผลการแตกต่างกันอยางมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) อยางไรก็ตามหากพิจารณาถึงแนวโนม พบวาตัวอยางดินที่เก็บในฤดูฝนที่ทุกระดับความลึกและในฤดูแลง ที่ระดับความลึก 0-20 เซนติเมตร จากผิวดิน ดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีปริมาณอินทรียวัตถุมากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก (ตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และ รูปที่ 4) นั่นแสดงใหเห็นว่าการยกโคกหรือการทำเนินดินให้ดินสูงขึ้น เปนการทำให้ดินมีโอกาสอยูในสภาพแหงมากกวา ทำใหเศษใบไม กิ่งไม ยอยสลายไดรวดเร็วขึ้น จะสงผลให้เพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดินและเมื่ออินทรีย์วัตถุยอยสลาย จะปลดปล่อยธาตุอาหารให้แก่พืชได้เพิ่มขึ้น อันจะสงผลชวยเพิ่มอัตราการเจริญเติบโตของพืชที่ปลูกได้

2.5 ปริมาณดางที่แลกเปลี่ยนได

ปริมาณดางที่แลกเปลี่ยนได อันประกอบด้วยปริมาณของ Ca^{2+}, Mg^{2+}, K^{+} และ Na^{+} มีค่าอยูระหวาง 0.68–2.86, 0.60-1.5, 0.08–0.58 และ 0.28–0.84 cmol(+)/kg ตามลำดับ โดยปริมาณดางที่

แลกเปลี่ยนได้นี้ พบว่าบางครั้งในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีค่ามากกว่า แต่ในบางครั้งมีค่าน้อยกว่า ซึ่งโดยปกติแล้วเมื่อมีการขังน้ำ ปริมาณด่างที่แลกเปลี่ยนได้ จะมีปริมาณสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะ Fe^{2+}, Mn^{2+} จะไปไล่ที่ไอออนบวกเหล่าน ให้มาอยู่ในสารละลายดิน (ทัศนีย, 2534) แต่ผลการทดลองในครั้งนี้ พบว่ามีทั้งที่มีแนวโน้มสนับสนุน และที่แย้งกับทฤษฎีนี้ ทั้งนี้เนื่องจากในบริเวณพื้นที่ที่ทำการทดลองเป็นดินชนิดเดียวกัน สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการท่วมขังของน้ำไม่มีอิทธิพลมากนักต่อการเปลี่ยนพื้นที่ของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ จึงทำให้ปริมาณประจุบวกเหล่านี้ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไม่ยกโคก มีความแตกต่างกันไม่มากนัก นอกจากนี้ในรอบปีที่มีการท่วมขังของน้ำ อาจทำให้มีการละลายและเคลื่อนย้ายของไอออนเหล่านี้ได้ ทั้งที่บริเวณที่ยกโคกและไม่ยกโคกสงผลให้ปริมาณความเข้มข้นของไอออนต่างๆ ในสารละลายมีค่าใกล้เคียงกัน

2.6 ปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้

จากผลการทดลองทพบว่าปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณอะลูมิเนียมแลกเปลี่ยนได้ในดินที่ปลูกแบบยกโคกและไม่ยกโคกนั้น มีคู่เปรียบเทียบที่เป็นส่วนน้อยคู่เท่านั้นที่ให้ผลการเปรียบเทียบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงแนวโน้มของความแตกต่างแล้ว พบว่าดินส่วนใหญ่ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้ และปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้มากกว่าดินในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก กล่าวคือในพื้นที่ปลูกแบบยกโคก มีค่าอยู่ระหว่าง 9.35-15.03 cmol(+)/kg ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคกมีค่าอยู่ระหว่าง 8.08-14.45 cmol(+)/kg ส่วนปริมาณอะลูมิเนียมแลกเปลี่ยนได้ ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคก มีค่าอยู่ระหว่าง 5.41-11.62 cmol(+)/kg ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคกมีค่าอยู่ระหว่าง 4.91-10.92 cmol(+)/kg (ตารางที่ 2 และ ตารางที่ 3) ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการที่ดินในพื้นที่ที่ทำการยกโคก มีการระบายน้ำและอากาศดี (สังเกตุได้จากค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลที่สูงขึ้น) ทำให้มีสภาพเป็นกรดเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลถึงการการละลายของสารประกอบอะลูมิเนียมที่ละลายได้มากขึ้น (Landon, 1991) และปลดปล่อยอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ออกมาในสารละลายดิน

2.7 Effective cation exchangeable capacity (ECEC)และAluminum saturation

ผลการคำนวณหาค่า ECEC พบว่าในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีค่าอยู่ในช่วง 10.71-18.86 cmol(+)/kg ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคกมีค่าอยู่ในช่วง 10.33-19.23 cmol(+)/kg และ ปริมาณ Al saturation ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีค่าอยู่ในช่วง 39.18-65.70 เปอร์เซ็นต์ ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก มีค่าอยู่ในช่วง 34.23-66.01 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับปริมาณกรดที่แลกเปลี่ยนได้และปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ ดังที่ได้อธิบายมาแล้ว

2.8 ความเข้มข้นของกำมะถันทั้งหมด

พบว่าความเข้มข้นของกำมะถันทั้งหมดของดินในบริเวณพื้นที่ที่ทำการยกโคกส่วนใหญ่มีค่าสูงกว่าในพื้นที่ที่ไม่ทำการยกโคก โดยในฤดูฝนมีปริมาณของกำมะถันทั้งหมดมากกว่าในฤดูแล้ง คือในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 47.92-122.92 mg/kg ส่วนในฤดูแล้งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระหว่าง 18.33-45.83 mg/kg ความเข้มข้นของกำมะถันทั้งหมดเฉลี่ยของดินในบริเวณพื้นที่ทดลองนี้มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณกำมะถันทั้งหมดของดินบริเวณชุมชื้นทั่วไป ที่พบว่ามาค่าเฉลี่ยประมาณ 500 mg/kg (0.05 เปอร์เซ็นต์) (อำนาจ, 2535) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากตัวอย่างดินที่เก็บเพื่อการศึกษาในครั้งนี้ เก็บที่ระดับความลึก 0-100 เซนติเมตร ซึ่งความลึกในระดับนี้นั้น ยังไม่ลึกถึงชั้นความลึกที่มีการสะสมของ jarosite ($KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$) ซึ่งเป็นแร่ที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ โดยพบว่าในบริเวณพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้ ชั้นของดินพีทมีความหนาถึง 3 เมตร และโดยปกติชั้นที่มีการสะสมของ jarosite จะอยู่ที่ระดับความลึกใต้ระดับความลึกของชั้นดินพีท

2.9 ทองแดงที่สกัดได้

จากการศึกษาในครั้งนี้พบวาทองแดงที่สกัดได มีคาอยูระหวาง 0.05-0.85 mg/kg ซึ่งถือไดว่ามีปริมาณน่อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณทองแดงที่สกัดได้ที่พบในดินทั่วไป ดินชั้นบนมีแนวโน่มวามีคาปริมาณทองแดงที่สกัดได้มากกวาในดินชั้นลาง อาจเปนเพราะวาธาตุทองแดงเปนธาตุที่ถูกดูดซับได่อยางแข็งแรงในรูปของ Cu^{2+} และ $CuOH^{+}$ (สมศักดิ์, 2537) ทำใหโอกาสที่จะถูกชะลางลงสูดินชั้นลางมีน่อย และการที่ทองแดงที่สกัดได้มีคาต่ำนี้ อาจเปนผลเนื่องมาจากการทำปฏิกิริยาและการตรึงของทองแดงกับสาร Phenolic compound (Tadano, Pantanahiran and Nilnond, 1992) โดยพบว่าความเข้มข้นของสาร phenolic compound ของน้ำในบริเวณพื้นที่ทดลองที่วัดไดในครั้งนี้มีคาอยูระหวาง 0.01-1.67 mg/l

2.10 ฟอสฟอรัสที่ใชประโยชนได้

ปริมาณฟอสฟอรัสที่ใชประโยชนได มีคาอยูระหวาง 5.75-101 mg/kg โดยดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกสวนใหญมีฟอสฟอรัสที่ใชประโยชนได่นอยกวาดินในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกทั้งนี้เพราะการยกโคกทำใหดินมีโอกาสอยูในสภาพออกซิเดชันมากกวา ซึ่งมีผลใหคาปฏิกิริยาดินของดินต่ำกวา (ดินมีความเปนกรดมากกวา) ทำใหการละลายของฟอสเฟตได่ลดลง เนื่องจากฟอสเฟตไปทำปฏิกิริยาและถูกตรึงกับอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนไดที่ละลายออกมามากในสภาพดินเปนกรด

2.11 ความชื้นของดิน

พบวาในดินชั้นบนมีความชื้นน่อยกวาในดินชั้นลาง กลาวคือในดินชั้นบนมีความชื้นอยูระหว่าง 285.8–705 เปอรเซ็นต สวนดินชั้นลางมีความชื้นอยูระหวาง 571.76–889.91 เปอรเซ็นต (ตารางที่ 3) อาจเนื่องมากจากการที่ดินชั้นล่างอยูในสภาพถูกน้ำท่วมขังนานกว่า อยูใกล้กับระดับน้ำใต้ดินซึ่งทำให้ดินอยูในสภาพที่มีน้ำท่วมขังอิ่มตัวด้วยน้ำอยูเกือบตลอดเวลา

2.12 ความหนาแนนรวมของดิน

พบว่าในพื้นที่ปลูกไม้หว้าหิน และ หว้าน้ำที่เกือบทุกระดับชั้นความลึก รวมทั้งในพื้นที่ปลูกไม้ปอสองสี และ ระไมปา ที่ระดับความลึก 40-60 และ 60-100 เซนติเมตร จากผิวดิน ดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีแนวโน่มวามีคาความหนาแน่นรวมมากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก คือสวนใหญมีคาอยูระหวาง 0.9–0.16 g/ml และ 0.8–0.14 g/ml ตามลำดับ อาจเปนเพราะพบวาสวนใหญแลวในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีปริมาณของรากพืชผสมปนอยูเปนปริมาณมากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก (รูปที่ 7) การที่มีรากพืชปนอยูในปริมาณมากนั้น อาจทำใหมวลของดินมีคามากขึ้นสงผลใหคาความหนาแนนรวมมีคาเพิ่มขึ้นตาม ซึ่งทั้งที่พบวาตัวอยางดินที่เก็บในฤดูฝนอันเป็นฤดูกาลเดียวกับที่เก็บตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาค่าความหนาแน่นรวมนี้มีปริมาณของอินทรียวัตถุในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก (ตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และ รูปที่ 4) ดวยอินทรียวัตถุเปนสารที่เบา (สำอาง, 2535) ดังนั้นการที่ดินมีอินทรียวัตถุในปริมาณมากกว่านาจะทำใหคาความหนาแนนรวมมีคาน่อยลง แตกลับพบวาคาที่วัดไดมีคาตรงกันข่าม นั่นแสดงใหเห็นถึงอิทธิพลของรากพืชที่ผสมปนอยูในดินมีอิทธิพลต่อความหนาแนนรวมของดินมากกวาอิทธิพลของอินทรียวัตถุ ประกอบกับดินในพื้นที่ทดลองนี้ทั้งดินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคก เปนดินอินทรีย ซึ่งมีปริมาณอินทรียวัตถุในปริมาณที่สูงมากกวาในดินทั่วๆ ไป ดังนั้นปริมาณอินทรียวัตถุที่แตกตางกันขนาดนี้จึงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความหนาแนนรวมของดินไมมากนัก ยกเว่นในไมปอสองสีและไมระไมปาที่ระดับความลึก 0-20 และ 40-60 เซนติเมตรจากผิวดิน ที่พบวามีรากขนาดคอนข่างใหญในปริมาณมากกวารากของไมหว่าหินและหว่าน้ำ การที่มีรากขนาดใหญกวานี้อาจทำใหเกิดชองวางในอากาศมาก สงผลใหมวลของดินมีคาน่อย ค่าความหนาแนนรวมในดินบริเวณนั้นจึงมีคาน่อยตาม

ตารางที่ 1 คาเฉลี่ยของปฏิกิริยาดิน (pH) รีดอกซโพเทนเชียล (Eh, mV) และ สภาพการนำไฟฟา (EC,dS/m) ของดินที่วัดในสนาม ในบริเวณพื้นที่แปลงทดลองปลูกพันธุ ไมปาพรุ ในชวงเวลาตางๆ เปรียบเทียบระหวางในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกกับไมยกโคก

ชนิดไม้	ระดับความลึก (ซม.)	รูปแบบการปลูก	ปฏิกิริยาดิน(pH) วัดข้อมูลครั้งที่							รีดอกซ์โพเทนเชียล(Eh, mV) วัดข้อมูลครั้งที่							สภาพการนำไฟฟ้า(EC, dS/m) วัดข้อมูลครั้งที่						
			1(ม.ค.41)	2(มี.ค.41)	3(พ.ค.41)	4(ก.ค.41)	5(ก.ย.41)	6(พ.ย.41)	7(ม.ค.42)	1(ม.ค.41)	2(มี.ค.41)	3(พ.ค.41)	4(ก.ค.41)	5(ก.ย.41)	6(พ.ย.41)	7(ม.ค.42)	1(ม.ค.41)	2(มี.ค.41)	3(พ.ค.41)	4(ก.ค.41)	5(ก.ย.41)	6(พ.ย.41)	7(ม.ค.42)
หว้าหิน	0-20	ยกโคก	4.03	4.15	4.12	3.94	4.15	3.91	3.99	256.75	316.17	365.75	261.00	240.25	226.50	196.50	0.031	0.042	0.059	0.045	0.043	0.054	0.056
		ไม่ยกโคก	4.20	4.29	3.98	3.74	4.29	4.07	4.24	251.00	324.83	370.84	263.50	240.50	254.75	203.25	0.035	0.037	0.075	0.111	0.036	0.038	0.035
	20-40	ยกโคก	4.13	4.30	4.12	3.62	4.10	3.92	4.17	233.50	286.17	373.84	230.50	236.50	240.00	213.25	0.028	0.032	0.056	0.048	0.039	0.048	0.045
		ไม่ยกโคก	4.13	4.49	4.11	3.84	4.16	4.10	4.20	249.00	297.83	365.92	264.50	235.75	252.75	209.50	0.030	0.031	0.057	0.063	0.038	0.035	0.036
	40-60	ยกโคก	-	4.44	4.20	3.90	4.09	3.92	4.07	-	244.92	382.67	235.25	234.50	229.25	208.50	-	0.029	0.048	0.037	0.039	0.056	0.045
		ไม่ยกโคก	-	4.58	4.25	3.89	4.12	3.94	4.11	-	263.25	352.50	264.75	234.00	248.25	210.50	-	0.023	0.043	0.068	0.041	0.044	0.041
	60-100	ยกโคก	-	4.36	4.28	3.82	4.04	3.88	4.05	-	234.09	316.58	229.75	235.25	235.25	203.50	-	0.028	0.036	0.031	0.039	0.041	0.054
		ไม่ยกโคก	-	4.54	4.32	3.80	4.26	3.95	4.14	-	240.25	289.09	258.25	235.00	243.25	218.25	-	0.023	0.043	0.115	0.042	0.042	0.042
ปอสองสี	0-20	ยกโคก	4.13	4.00	3.65	3.77	3.94	3.72	3.93	258.75	311.50	389.17	225.25	229.25	253.75	193.00	0.038	0.052	0.120	0.046	0.037	0.055	0.049
		ไม่ยกโคก	4.15	4.06	3.70	3.75	3.99	3.85	4.00	262.50	310.92	380.00	232.75	228.50	260.75	210.25	0.038	0.040	0.118	0.048	0.044	0.049	0.059
	20-40	ยกโคก	4.10	4.19	3.93	3.80	3.97	3.75	3.82	258.50	272.50	376.09	226.25	231.50	247.50	200.50	0.038	0.034	0.059	0.042	0.039	0.049	0.055
		ไม่ยกโคก	4.23	4.33	3.90	3.80	3.99	3.81	3.90	256.50	288.67	374.00	236.75	231.25	244.50	203.25	0.030	0.027	0.072	0.041	0.039	0.049	0.054
	40-60	ยกโคก	-	4.27	3.97	3.80	3.86	3.65	3.92	-	240.58	363.33	236.75	244.50	263.25	206.25	-	0.027	0.057	0.041	0.043	0.056	0.046
		ไม่ยกโคก	-	4.38	3.99	3.86	4.02	3.74	3.90	-	241.42	340.00	232.75	230.00	245.25	213.50	-	0.024	0.059	0.045	0.033	0.051	0.053
	60-100	ยกโคก	-	4.19	4.10	3.81	3.89	3.69	3.90	-	243.00	321.17	230.00	237.00	288.75	215.00	-	0.037	0.042	0.043	0.044	0.044	0.041
		ไม่ยกโคก	-	4.33	4.15	3.82	3.97	3.71	4.00	-	235.00	295.75	227.00	227.25	260.50	213.00	-	0.025	0.045	0.043	0.038	0.057	0.040
ระไมป่า	0-20	ยกโคก	4.33	4.20	3.62	3.91	4.21	4.14	4.10	220.50	315.00	370.50	234.75	208.75	214.75	189.00	0.032	0.043	0.081	0.037	0.028	0.072	0.043
		ไม่ยกโคก	4.48	4.21	3.65	3.94	4.06	4.14	3.99	223.50	309.75	361.25	240.75	205.75	222.50	202.00	0.022	0.033	0.066	0.041	0.033	0.068	0.049
	20-40	ยกโคก	4.43	4.35	3.78	3.90	4.12	4.14	4.09	211.25	276.75	371.34	248.75	210.25	203.50	197.25	0.030	0.027	0.049	0.036	0.031	0.067	0.040
		ไม่ยกโคก	4.55	4.29	3.83	3.89	4.06	4.12	4.03	220.00	280.00	350.17	240.25	210.75	219.75	213.00	0.015	0.026	0.039	0.032	0.037	0.059	0.041
	40-60	ยกโคก	-	4.46	3.78	3.88	4.08	4.14	4.00	-	225.00	375.92	257.75	215.75	195.75	198.00	-	0.025	0.049	0.037	0.030	0.064	0.049
		ไม่ยกโคก	-	4.39	3.90	3.99	4.11	4.08	4.01	-	221.75	335.00	227.25	209.50	226.50	207.50	-	0.021	0.032	0.028	0.030	0.063	0.042
	60-100	ยกโคก	-	4.39	3.87	3.86	4.09	4.08	3.92	-	220.92	323.33	248.00	220.50	213.50	201.25	-	0.029	0.039	0.040	0.030	0.066	0.043
		ไม่ยกโคก	-	4.37	3.91	3.99	4.00	4.08	3.90	-	214.50	276.33	226.50	221.00	208.25	210.00	-	0.030	0.027	0.029	0.032	0.065	0.042
หว้าน้ำ	0-20	ยกโคก	4.35	3.88	3.82	3.94	4.16	4.20	4.00	233.75	326.42	368.33	247.75	200.50	218.75	197.25	0.041	0.055	0.053	0.041	0.029	0.058	0.053
		ไม่ยกโคก	4.35	4.06	4.03	3.83	4.26	4.17	4.04	260.00	324.34	358.33	244.50	214.00	228.00	187.50	0.033	0.050	0.077	0.047	0.026	0.057	0.047
	20-40	ยกโคก	4.53	4.00	3.89	3.83	4.14	4.12	3.96	217.50	326.25	370.67	242.75	203.25	216.50	187.75	0.022	0.036	0.043	0.041	0.028	0.054	0.048
		ไม่ยกโคก	4.35	4.14	4.24	3.84	4.21	4.12	4.02	248.00	298.58	349.17	247.00	205.00	219.50	195.00	0.041	0.034	0.039	0.044	0.026	0.056	0.039
	40-60	ยกโคก	-	4.15	3.97	3.79	3.96	4.10	3.97	-	249.08	373.75	253.25	218.00	208.25	190.00	-	0.027	0.034	0.041	0.035	0.058	0.044
		ไม่ยกโคก	-	4.27	4.24	3.82	4.11	4.18	3.95	-	230.83	350.92	256.50	215.25	222.25	195.75	-	0.029	0.039	0.039	0.029	0.049	0.040
	60-100	ยกโคก	-	4.14	3.99	3.74	3.96	4.12	3.90	-	234.17	328.17	223.75	221.00	233.00	186.25	-	0.028	0.027	0.033	0.034	0.050	0.051
		ไม่ยกโคก	-	4.22	4.32	3.97	4.08	4.16	3.98	-	232.58	292.08	237.00	220.00	231.75	205.75	-	0.029	0.022	0.030	0.030	0.041	0.037

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01) ไม่ได้เก็บตัวอย่างดิน

ตารางที่ 2 สมบัติทางเคมีที่สำคัญของดินในบริเวณพื้นที่แปลงทดลองปลูกพันธุ์ไม้ปาพรุ ซึ่งเก็บตัวอย่างในฤดูฝน (มกราคม 2541) แล้วนำไปวิเคราะห์สมบัติดินในห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบระหว่างในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกกับไม่ยกโคก

ชนิดไม้	ระดับความลึก (เซนติเมตร)	รูปแบบการปลูก	pH ($1:5\ H_2O$)	Electrical conductivity (dS/m)	O.M (%)	Exchangeable cation Ca (cmol(+)/kg)	Mg	K	Na	Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	Al saturation (%)	Total sulphur (mg/kg)	Extrac. Cu (mg/kg)	Avai. p (mg/kg)
หว้าหิน	0-20	ยกโคก	3.77	0.28	72.23	1.99	1.11	0.4	0.68	10.16	6.89	13.65	50.51	71.67	0.64	56.25
		ไม่ยกโคก	3.69	0.33	68.52	1.57	1.50	0.58	0.84	10.9	7.59	14.55	52.02	64.17	0.58	61.50
	20-40	ยกโคก	3.71	0.19	74	2.66	1.20	0.13	0.42	13.16	8.93	17.15	51.80	49.17	0.19	47.75
		ไม่ยกโคก	3.81	0.24	69.12	2.27	1.09	0.23	0.5	13.38	9.07	16.96	53.47	77.08	0.35	39.50
ปอสองสี	0-20	ยกโคก	3.72	0.26	64.61	1.63	0.71	0.28	0.48	12.41	8.41	15.03	56.10	77.08	0.73	46.00
		ไม่ยกโคก	3.69	0.32	59.72	1.50	0.89	0.42	0.63	11.44	7.64	14.25	53.48	47.08	0.82	34.50
	20-40	ยกโคก	3.74	0.23	58.89	2.23	0.91	0.20	0.43	12.91	8.85	16.25	54.45	59.17	0.46	27.50
		ไม่ยกโคก	3.69	0.23	56.76	2.37	0.97	0.13	0.37	15.13	10.92	18.59	58.70	47.92	0.33	34.00
ระไมป่า	0-20	ยกโคก	3.77	0.27	70.37	2.3	1.06	0.41	0.63	10.96	7.38	14.72	50.47	73.33	0.39	84.00
		ไม่ยกโคก	3.78	0.23	66.22	2.05	1.07	0.27	0.49	10.67	6.93	14.06	49.41	64.58	0.59	79.50
	20-40	ยกโคก	3.73	0.18	67.73	2.47	1.27	0.17	0.46	13.95	9.45	17.86	53.03	59.17	0.17	31.50
		ไม่ยกโคก	3.74	0.22	65.85	2.86	1.22	0.12	0.2	15.04	9.93	19.23	51.83	49.17	0.26	49.50
หว้าน้ำ	0-20	ยกโคก	3.68	0.30	66.68	1.49	1.09	0.48	0.67	11.39	6.89	14.45	47.77	81.67	0.85	56.50
		ไม่ยกโคก	3.82	0.23	65.66	1.96	1.02	0.33	0.51	10.68	7.24	13.98	51.84	82.08	0.50	63.50
	20-40	ยกโคก	3.71	0.22	65.04	2.39	1.20	0.25	0.50	15.03	11.62	18.86	61.58	122.92	0.56	38.00
		ไม่ยกโคก	3.74	0.23	64.18	1.81	1.08	0.12	0.35	14.45	10.58	17.47	60.52	60.00	0.24	42.00

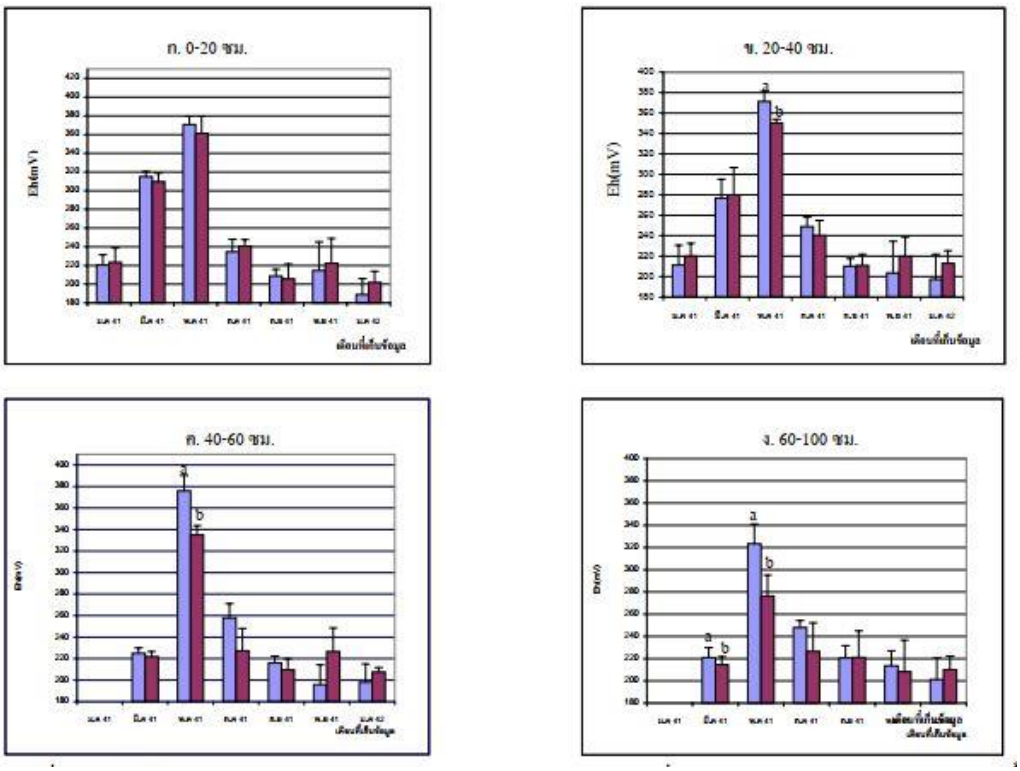
แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

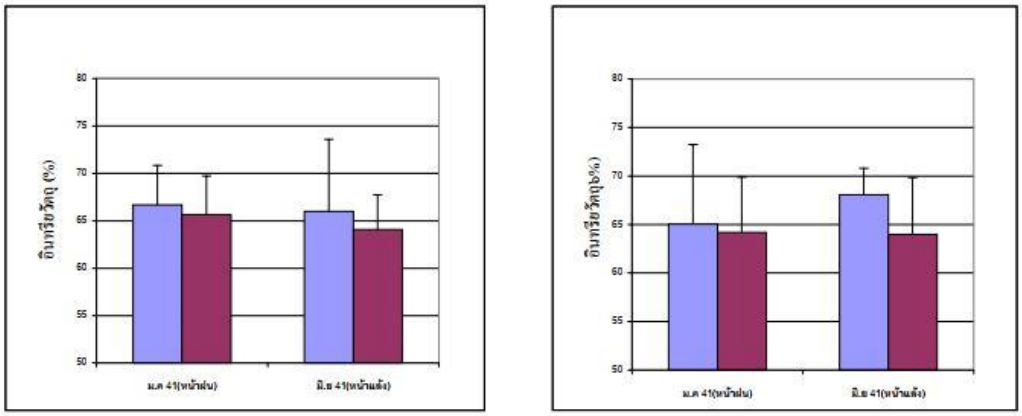
ตารางที่ 3 สมบัติทางเคมีและทางกายภาพที่สำคัญบางประการของดินในบริเวณแปลงทดลองพรรณไมปาพรุ ซึ่งเก็บตัวอยางในฤดูแลง (มิถุนายน 2541)

ชนิดไม้	ระดับความลึก (เซนติเมตร)	รูปแบบการปลูก	pH (1:5 HO)	Electrical conductivity (dS/m)	O.M (%)	Exchangeable cation Ca (cmol(+)/kg)	Mg	K	Na	Exch. acidity	Exch. Al	ECEC	Al saturation (%)	Total sulphur	Extrac. Cu (mg/kg)	Avai. p	Soil moisture (%) ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	Bulk density (g/ml) ฤดูฝน
หว้าหิน	0-20	ยกโคก	3.60	0.30	79.44	1.05	0.71	0.40	0.67	10.25	5.97	12.41	48.07	28.75	0.30	60.25	705.14	315.96	0.09
		ไม่ยกโคก	3.69	0.31	77.34	1.48	0.69	0.43	0.66	9.07	4.91	11.67	42.08	33.33	0.30	55.25	579.49	464.69	0.08
	20-40	ยกโคก	3.65	0.26	70.23	1.42	0.74	0.21	0.58	12.59	8.59	14.96	57.37	37.50	0.24	70.25	847.20	591.03	0.17
		ไม่ยกโคก	3.71	0.22	79.67	1.76	0.85	0.18	0.44	12.63	8.67	15.41	55.84	45.83	0.19	25.50	711.91	571.76	0.14
	40-60	ยกโคก	3.71	0.20	75.43	1.43	0.76	0.11	0.36	14.26	10.32	16.56	62.41	38.33	0.19	11.00	_	680.89	0.17
		ไม่ยกโคก	3.81	0.19	79.24	0.88	0.62	0.08	0.36	13.73	10.39	15.31	66.01	34.58	0.22	13.25	_	634.78	0.18
	60-100	ยกโคก	3.75	0.17	78.56	0.91	0.62	0.11	0.37	12.17	8.67	13.81	62.94	27.08	0.25	9.75	_	803.03	0.16
		ไม่ยกโคก	3.83	0.18	83.27	1.01	0.67	0.22	0.46	11.97	8.41	13.86	59.84	27.50	0.24	27.50	_	721.54	0.12
ปอสองสี	0-20	ยกโคก	3.64	0.45	62.50	1.16	0.62	0.50	0.57	9.35	4.80	11.62	41.46	32.50	0.32	91.50	612.99	346.70	0.12
		ไม่ยกโคก	3.67	0.40	62.07	1.23	0.68	0.44	0.58	8.08	3.90	10.43	37.27	32.08	0.25	33.00	680.04	382.48	0.2
	20-40	ยกโคก	3.76	0.23	60.35	1.55	0.76	0.15	0.37	11.89	7.41	14.35	51.71	39.17	0.15	25.50	785.76	658.74	0.12
		ไม่ยกโคก	3.76	0.22	61.29	1.69	0.77	0.16	0.36	11.24	6.37	13.86	45.63	40.83	0.14	23.75	786.14	623.06	0.16
	40-60	ยกโคก	3.81	0.20	66.77	1.27	0.74	0.08	0.29	11.66	6.27	13.75	44.80	30.00	0.12	8.75	_	757.17	0.17
		ไม่ยกโคก	3.79	0.22	70.39	1.10	0.74	0.08	0.29	11.88	7.40	13.80	53.39	33.75	0.11	5.75	_	774.68	0.13
	60-100	ยกโคก	3.80	0.19	65.91	0.70	0.60	0.08	0.28	11.32	7.03	12.69	55.21	30.83	0.11	5.75	_	821.02	0.13
		ไม่ยกโคก	3.79	0.21	68.37	0.69	0.58	0.14	0.29	9.91	5.52	11.31	47.75	39.17	0.16	7.50		759.55	0.1
ระไมป่า	0-20	ยกโคก	3.60	0.43	61.60	1.35	0.78	0.65	0.64	9.39	4.73	12.17	39.18	33.33	0.39	87.25	684.80	285.83	0.07
		ไม่ยกโคก	3.64	0.40	68.27	1.46	0.83	0.71	0.64	8.36	3.89	11.36	34.23	18.33	0.28	101.00	689.77	357.31	0.1
	20-40	ยกโคก	3.69	0.26	67.81	1.77	0.97	0.21	0.42	10.47	5.79	13.42	42.54	40.83	0.19	35.00	889.91	624.22	0.16
		ไม่ยกโคก	3.74	0.23	76.69	1.85	0.87	0.25	0.39	9.51	4.83	12.48	38.75	40.00	0.21	30.25	809.97	571.84	0.18
	40-60	ยกโคก	3.70	0.23	67.32	1.52	0.75	0.13	0.31	2.16	7.01	14.54	48.00	31.25	0.18	13.50	_	683.04	0.15
		ไม่ยกโคก	3.70	0.20	71.40	1.43	0.90	0.08	0.31	11.53	6.73	13.93	48.10	40.83	0.22	7.50	_	797.05	0.12
	60-100	ยกโคก	3.67	0.22	65.43	0.68	0.75	0.11	0.31	10.91	6.19	12.45	49.50	37.50	0.18	9.75	_	785.57	0.14
		ไม่ยกโคก	3.79	0.19	74.89	0.79	0.68	0.23	0.34	9.84	5.70	11.55	49.30	31.67	0.21	38.00	_	758.69	0.11
หว้าน้ำ	0-20	ยกโคก	3.64	0.39	65.99	1.45	0.77	0.56	0.61	9.56	5.41	12.34	43.36	40.42	0.25	66.50	558.40	342.71	0.13
		ไม่ยกโคก	3.53	0.41	64.08	1.68	0.92	0.52	0.64	10.20	5.97	13.32	44.48	29.17	0.19	80.75	708.53	366.89	0.1
	20-40	ยกโคก	3.72	0.24	68.06	1.51	0.86	0.17	0.35	13.21	9.60	15.75	60.22	57.50	0.10	22.00	675.23	589.50	0.15
		ไม่ยกโคก	3.76	0.21	63.97	1.80	0.85	0.21	0.50	10.16	7.47	13.02	58.14	37.08	0.06	29.00	885.98	571.85	0.12
	40-60	ยกโคก	3.74	0.24	68.98	1.00	0.78	0.10	0.28	13.89	10.32	15.75	65.25	39.17	0.10	8.75	_	787.98	0.14
		ไม่ยกโคก	3.73	0.19	70.58	1.60	0.91	0.11	0.34	12.55	8.80	15.16	58.08	33.33	0.05	8.25	_	730.66	0.13
	60-100	ยกโคก	3.72	0.23	70.85	0.75	0.66	0.12	0.34	12.85	9.48	14.37	65.70	37.50	0.08	9.50	_	766.87	0.14
		ไม่ยกโคก	3.77	0.17	76.60	0.81	0.83	0.25	0.31	10.68	7.01	12.57	55.29	28.33	0.15	30.25	_	827.88	0.11

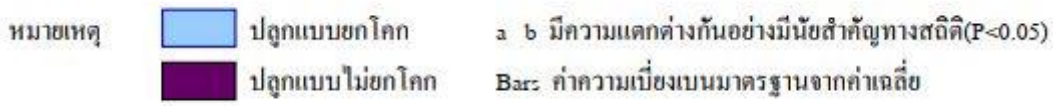
* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p< 0.05) ** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(p<0.01) ไม่ได้เก็บข้อมูล



รูปที่ 3 รีดอกซโพเทลเชียล (Eh,mV) ของดินในบริเวณแปลงปลูกไมระไมปาที่วัดในห่องปฏิบัติการเปรียบเทียบระหวางพื้นที่ที่ทำการปลูกแบบยกโคกกับพื้นที่ที่ปลูกแบบไมยกโคก ในชวงระยะเวลาตางกัน



รูปที่ 4 ปริมาณอินทรียวัตถุ (%) ของดินในบริเวณแปลงปลูกไมหวาน้ำที่วิเคราะหไดจากหองปฏิบัติการเปรียบเทียบระหวางพื้นที่ที่ทำการปลูกแบบยกโคกกับพื้นที่ที่ปลูกแบบไมยกโคก ที่ระดับความลึก 0-20 และ 20-40 ซม. จากผิวดิน ในชวงระยะเวลาตางกัน



3. ข้อมูลสภาพแวดลอมอื่นที่สำคัญบางประการ

3.1 ความเขมขนของสาร phenolic compound

ความเขมขนของสาร phenolic compound ของน้ำในบริเวณพื้นที่ทดลองที่วัดไดในครั้งนี้มีคาอยูระหวาง 0.01-1.67 mg/l ซึ่งมีคาใกลเคียงกับการศึกษาของปญญา (2541) ซึ่งไดทำการเก็บขอมูลกอนการศึกษาในครั้งนี้ประมาณ 6 ป นั้นแสดงใหเห็นวาชวงเวลาที่ผานไป 6 ป นั้น สมบัติของน้ำที่เกี่ยวกับสาร phenolic compound ยังไมเปลี่ยนมากนัก การที่มีสาร phenolic compound อยูในน้ำนี้ จะไปทำปฏิกิริยากับทองแดงในสารละลายดิน ทำใหปริมาณทองแดงที่สกัดไดในดินพรุมีคาต่ำ ดังที่ไดกลาวมาแลว ขางตน

3.2 สภาพการนำไฟฟาของน้ำ

สภาพการนำไฟฟาของน้ำที่วัดไดในการศึกษาครั้งนี้ มีคาอยูระหวาง 0.01-0.088 dS/mในขณะที่ในดินที่วัดในหองปฏิบัติการมีคาอยูระหวาง 0.17-0.45 dS/m ตามลำดับ ดังนั้นสภาพการนำไฟฟาของน้ำมีคาต่ำกวาในดิน

3.3 pH

จากการศึกษาในครั้งนี้พบวาคา pH ของน้ำที่วัดไดมีคาอยูระหวาง 3.98-4.68 ซึ่งมีคาต่ำกวามาตรฐานคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับการชลประทาน ตามประกาศของกระทรวงวิทยาศาสตร เทคโนโลยีและการพลังงาน เมื่อป 2521 ที่กำหนดไวที่ระดับ 5.5–8.4 และมีต่ำกวาจากผลศึกษาของปญญา (2541) ที่ไดศึกษาไวกอนหนานี้ 6 ป ที่พบวา pH ของน้ำ ในปาพรุโตะแดงมีคาอยูระหวาง 4.4-5.9 น้ำที่มีคา pH ต่ำนั้น เมื่อไหลผานไปยังพื้นที่อื่นๆ อาจทำใหดินในบริเวณนั้นมีความเปนกรดเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจเกิดผลกระทบ ตอสิ่งแวดลอมตอไปในอนาคตได้

4. การเจริญเติบโตของตนไม

4.1 การเจริญเติบโตทางดานความสูง

1) การเจริญเติบโตทางดานความสูงของไมหวาหิน

ผลการตรวจวัดการเจริญเติบโตทางดานความสูงในครั้งแรก เมื่อกลาไมมีอายุได 6 เดือนหลังจากปลูก พบวาตนไมที่ปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคก มีขนาดสูงเพิ่มขึ้นจากเดิมเพียงเล็กนอยใกลเคียงกัน คือมีความสูงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 10 และ 11 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ผลของการตรวจสอบในครั้งตอมาเมื่อกลาไมมีอายุได 1 ถึง 3 ป พบวาไมหวาหินที่ปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความสูงสูงกวาโดยมีความสูงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเฉพาะผลการตรวจสอบที่อายุ 3 ปนั้น พบว่ามีความแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) แตอยางไรก็ตามหลังจากนั้นเปนตนไป ถึงแมจะพบว่าผลการเจริญเติบโตทางดานความสูงของตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกยังคงมีความสูงมากกวาความสูงของต้นไมในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกทุกครั้งที่ทำการตรวจสอบ (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 5 ก.) แต่พบว่ามีเฉพาะที่อายุได 4 ป, 6 ป และ 8 ป 6 เดือน เทานั้น ที่ใหผลการตรวจสอบว่าความสูงของต้นไม้ ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคกมีความสูงแตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$)

2) การเจริญเติบโตทางดานความสูงของไมปอสองสี

การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของไม้ปอสองสี ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกหลังจากปลูกได้ 6 เดือน พบว่ากล้าไม้ที่ปลูกยังไม่มีการเปลี่ยนพื้นที่ทั้งนี้ เพราะพันธ์ไม้บางชนิดจะอยู่ในสภาพพักตัว (inactive) ระยะหนึ่งกอน จึงจะคอยพัฒนาการเจริญเติบโต ซึ่งตรงกับผลการศึกษาของ Atipanumpai (1982) ที่พบว่ากลาไมเลี่ยน (*Melia azedarach*) ที่ปลูกในพื้นที่ที่เปยกน้ำ (wet site) และสภาพดินปกติ (normal site) หลังจากปลูกจะอยูในสภาพ inactive ประมาณ 10-15 สัปดาห แลวคอยๆ พัฒนาการเจริญเติบโตไปตามสภาพแวดล้อมทที่ตนไมนั้นขึ้นอยู่ พบว่าต้นไม้พื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไม่ยกโคกในพื้นที่ปลูกไม้ปอสองสีนี้

มีความสูงเฉลี่ยแตกต่างกันเพียง 3-27 เซนติเมตร ซึ่งถือได้วาเป็นความสูงที่สูงกว่ากันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และพบว่าไม่มีคาใดให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4 และรูปที่ 5 ข.) จึงถือได้วาในทางสถิติแล้วไม่ปอสองสีที่ปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกกับการปลูกโดยตรงในสภาพพื้นที่ธรรมชาติที่ไม่ได้ทำการยกโคกพื้นดินกอนปลูกนั้น มีอัตราการเจริญเติบโตทางความสูงที่ไมแตกตางกัน นั้นคือถ้าหากพิจารณาเฉพาะผลการเจริญเติบโตทางด้านความสูงของไม้ปอสองสีเพียงอย่างเดียวแล้ว จึงไมมีความจาเป็นที่จะต้องทำการยกโคกพื้นที่เพื่อทำการปลูกไมชนิดนี้แตอยางใด

3) การเจริญเติบโตทางดานความสูงของไมระไมปา

ผลการเปรียบเทียบความสูงของไมระไมปาในพื้นที่ปลูกที่ทำการยกโคกกับในพื้นที่ปลูกที่ไมทำการยกโคก ที่อายุตั้งแต่ 6 เดือนหลังจากปลูก จนต้นไม้มีอายุได้ 8 ป 6 เดือน พบว่าในทุกครั้งของการวัดข้อมูลความสูงของไมระไมปาในพื้นที่ปลูกที่ทำการยกโคกพื้นที่กอนปลูก มีความสูงมากกวาความสูงของไมระไมปาที่ปลูกในพื้นที่ที่ไมทำการยกโคก (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 5 ค.) และที่อายุ 1 ป, 1 ป 6 เดือน, 2 ป และ 2 ป 6 เดือน ใหผลการเปรียบเทียบที่แตกตางกันทางสถิติ ($P<0.05$) ดวย

4) การเจริญเติบโตทางดานความสูงของไมหวาน้ำ

พบว่าหลังจากปลูกได้ 6 เดือนกล้าไม้ที่ปลูกมีการเปลี่ยนพื้นที่ทางด้านความสูงเพิ่มขึ้น 5 เซนติเมตร เท่ากันทั้งในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคก และเมื่ออายุผานไป 1 ป พบวาตนไมที่ปลูกในพื้นที่ที่ทำการยกโคกมีความสูงเทากับ 1.04 เมตร สวนตนไมที่ปลูกในพื้นที่ไมยกโคกมีความสูง 0.84 เมตร และเมื่อตนไมมีอายุ 1 ป 6 เดือน ถึง 3 ป 6 เดือน พบวาไมหวาน้ำในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความสูงมากกว่าในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก โดยแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทั้ง 5 ครั้งอยางตอเนื่อง สวนผลการเปรียบเทียบหาความแตกตางทางสถิติ ตั้งแตตนไมมีอายุ 3.5 ป ขึ้นไปพบวาทุกครั้งที่ทำการวัดขอมูลตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโยกมีความสูงมากกว่าต้นไม้ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 5 ง.) แตมีเฉพาะผลการเปรียบเทียบในการวัดขอมูลเมื่ออายุ 5 ป, 7 ป 6 เดือน และ 8 ป เพียงสามครั้งเทานั้นที่ใหผลการเปรียบเทียบทางสถิติวาตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความสูงมากกวาตนไมในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก

4.2 การเจริญเติบโตทางดานเสนผาศูนยกลาง

1) การเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมหวาหิน

จากการตรวจวัดการเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมหวาหินหลังจากปลูกได 6 เดือน พบวาไมหวาหินในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความโตทางเสนผาศูนยกลางเพิ่มขึ้น 0.42 เซนติเมตร ในขณะที่ในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกมีความโตทางเสนผาศูนยกลางเพิ่มขึ้นเพียง 0.18 เซนติเมตร และความแตกตางนี้มีความแตกตางกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอรเซ็นตดวย นั่นคือผลของการยกโคกเริ่มมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมหวาหินที่ชวงอายุนี้แลว โดยเมื่อเปรียบเทียบกับความสูงของไมหวาหิน พบวาที่อายุเดียวกันนี้ ยังไมมีความแตกตางกันทางสถิติ และผลการวัดขอมูลในครั้งตอมา คือเมื่ออายุหลังจากปลูก 1 ถึง 6 ป พบวาทุกครั้งที่เก็บขอมูลตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความโตทางเสนผาศูนยกลางมากกว่าต้นไม้ในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคกทุกครั้ง และในทุกครั้งเป็นความแตกต่างที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 6ก) ดวย จากนั้นหลังจากอายุ 6 ป ไปจน 8 ป 6 เดือน ปรากฏวาตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกยังคงมีความสูงมากกว่าในพื้นที่ไม่ยกโคก แต่เป็นความแตกต่างที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2) การเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมปอสองสี

พบวาการเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมปอสองสีในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกนั้น มีความแตกตางกันทางสถิติเฉพาะที่อายุ 2 ป เพียงครั้งเดียวโดยตนไมในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความโตทางเส้นผ่าศูนยกลางเฉลี่ยมากกว่าในพื้นที่ปลูกแบบไม่ยกโคก คือมีคาเท่ากับ 3.52 และ 2.91 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับที่ชวงอายุอื่นๆ ตั้งแตเริ่มปลูกจนตนไมมีอายุได 8 ป 6 เดือน พบวามีคาความโตแตกตางกัน โดยความโตทางเสนผาศูนยกลางของไมปอสองสีในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคามากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคกในทุกครั้งที่ทำการวัดขอมูล (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 6ข.)

3) การเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมระไมปา

พบวาความโตทางเสนผาศูนยกลางของไมระไมปาในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคกของการทดลองนี้ ที่อายุ 6 เดือน ถึง 3 ป 6 เดือน ที่อายุ 5 ป 6 เดือน ถึง 6 ป ที่อายุ 7 ป ถึง 7 ป 6 เดือน และที่อายุ 8 ป 6 เดือน พบวาไมระไมปาในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีความโตทางเสนผาศูนยกลางมากกวาใน พื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก โดยใหผลการเปรียบเทียบที่มีคาแตกตางกันทางสถิติ ($P<0.05$) สวนที่อายุอื่น พบวาให ความแตกตางอยางไมมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 6ค.)

4) การเจริญเติบโตทางเสนผาศูนยกลางของไมหวาน้ำ

พบวาไมหวาน้ำมีรูปแบบการเจริญเติบโตทำนองเดียวกับพันธุไมชนิดอื่นที่กลาวมาแลวคือ เริ่มปรากฏใหเห็นความแตกตางตั้งแต ที่อายุ 6 เดือนหลังจากปลูก แตตอมาเมื่อมีอายุครบ 1 ปเต็มพบวามีความแตกตางกันอยางไมมีนัยสำคัญ และปรากฏความแตกตางทางสถิติอีกครั้งที่อายุ 1 ป 6 เดือน ตอเนื่องจนถึงเมื่ออายุ 3 ป โดยเฉพาะที่ชวงอายุ 1 ป 6 เดือน ถึง 2 ป 6 เดือน ใหผลการตรวจสอบที่มีความแตกต่างกันอยางมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ดวย และตอมาที่อายุ 3 ป 6 เดือน ถึง 8 ป 6 เดือน ผลการตรวจสอบใหคาแตกตางที่ไมมีนัยสำคัญ ยกเวนเฉพาะที่อายุ 6 ปเพียงครั้งเดียว ที่ใหผลการตรวจสอบที่มีความแตกตางอยางมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 6ง.)

4.3 การเจริญเติบโตทางดานความกวางของเรือนยอด

ไดเริ่มเก็บขอมูลขนาดความกวางของเรือนยอดเมื่ออายุ 4 ป 6 เดือน ผลการศึกษาพบว่าขนาดความกวางของเรือนยอดของไมหวาหิน ระไมปา และหวาน้ำ ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกนั้น มีขนาดความกวางของขนาดเรือนยอดกวางกวาขนาดความกวางของเรือนยอดในพื้นที่ปลูกที่ปลูกโดยไมทำการยกโคกกอนปลูกในทุกชวงอายุ และมีความแตกตางที่คอนข่างชัดเจนมาก โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกไมระไมป่าและไมหวาน้ำ ที่พบวาใหคาความแตกตางที่มีความแตกตางอยางมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ในเกือบทุกครั้งที่ทำการวัดขอมูลนั้น แสดงให้เห็นว่าผลของการยกโคกพื้นที่กอนปลูกมีอิทธิพลอยางมากตอการเจริญเติบโตทางด้านความกวางของเรือนยอดของไมระไมปาและไมหวาน้ำ การยกโคกพื้นที่กอนทำการปลูก จะชวยใหไมระไมปาและไมหวาน้ำมีอัตราการเจริญเติบโตทางดานความกวางของเรือนยอดเร็วขึ้น สวนในไมหวาหินและ ปอสองสี พบวาไมมีคาใดที่ใหผลการตรวจสอบวามีความแตกตางกันอยางมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.4 ระบบรากของตนไม้

พบวาสวนใหญแลวระบบรากของพันธุไมที่ปลูกทดลองทั้ง 4 ชนิด ดังกลาว ที่ปลูกในพื้นที่ที่ทำการยกโคกมีปริมาณของราก ทั้งรากขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และรากขนาดใหญ มากกวาปริมาณรากของตนไมที่ปลูกในพื้นที่ที่ไมทำการยกโคก และพบวาการกระจายของรากของตนไมทุกชนิด สวนใหญจะปรากฏพบเฉพาะที่ระดับความลึก 0-40 เซนติเมตร จากผิวดิน ยกเวนในไมหวาหิน และไมปอสองสี ที่พบวาในระดับความลึก 40-60 เซนติเมตรจากผิวดิน ยังสามารถพบรากกระจายอยู่บาง ซึ่งพันธุ์ไม้ทั้งสองชนิดนี้มีความสามารถในการเจริญเติบโตได้ดีกว่าพันธุ์ไม้อีก 2 ชนิดที่เหลือ สำหรับขนาดของรากที่วัดไดจากการแยกรากออกเปนขนาดความโตตางๆ คือที่ความโตทางเสนผาศูนยกลางนอยกวา 0.5, 0.5-2, 2-5, 5-10, 10-20

และมากกวา 20 มิลลิเมตร พบวาในไมหวาหินรากสวนใหญมีขนาดเล็กกวา 20 มิลลิเมตร โดยกระจายในขนาดความโตต่างๆ ในปริมาณใกล้เคียงกัน ไมระไมป่ามีรากขนาดเล็กใกล้เคียงกับรากของไม้หว้าหิน แตมีรากที่มีความโตมากกวา 20 มิลลิเมตร มากกวาสวนในไมปอสองสี พบวามีรากขนาดใหญ่ในปริมาณมากกว่ารากขนาดกลางและเล็ก สวนในไม้หว้าน้ำพบว่ารากส่วนใหญ่มีขนาดเล็กกว่า 10 มิลลิเมตร

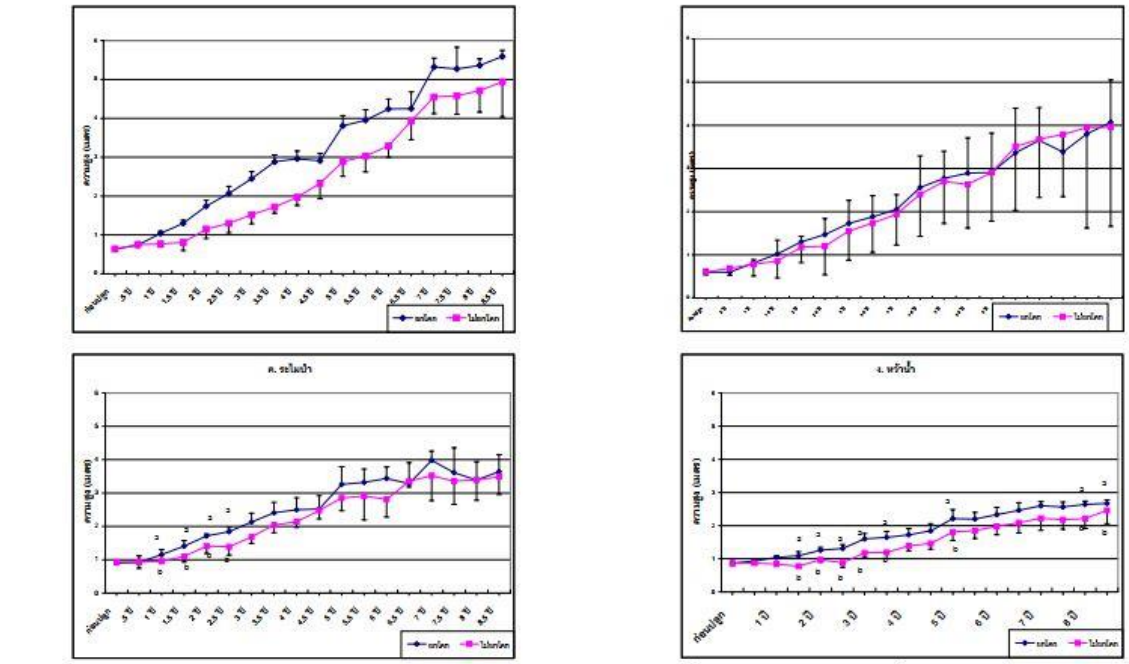
4.5 มวลชีวภาพเหนือพื้นดิน (Biomass above ground)

พบวาไมหวาหินที่อายุ 8 ป 6 เดือน ในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีมวลชีวภาพในสวนของลำต่น ใบกิ่ง และมวลชีวภาพรวม มากกวาในพื้นที่ปลูกแบบไมยกโคก โดยเฉพาะในสวนของลำตนใหผลความแตกต่างที่มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอรเซ็นต ด่วย (ตารางที่ 5) นอกจากนี้พบวามวลชีวภาพรวมของไมปอสองสีที่ปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกมีคานอยกวามวลชีวภาพรวมของไมหวาหินที่ปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกประมาณ 6.65 เทา

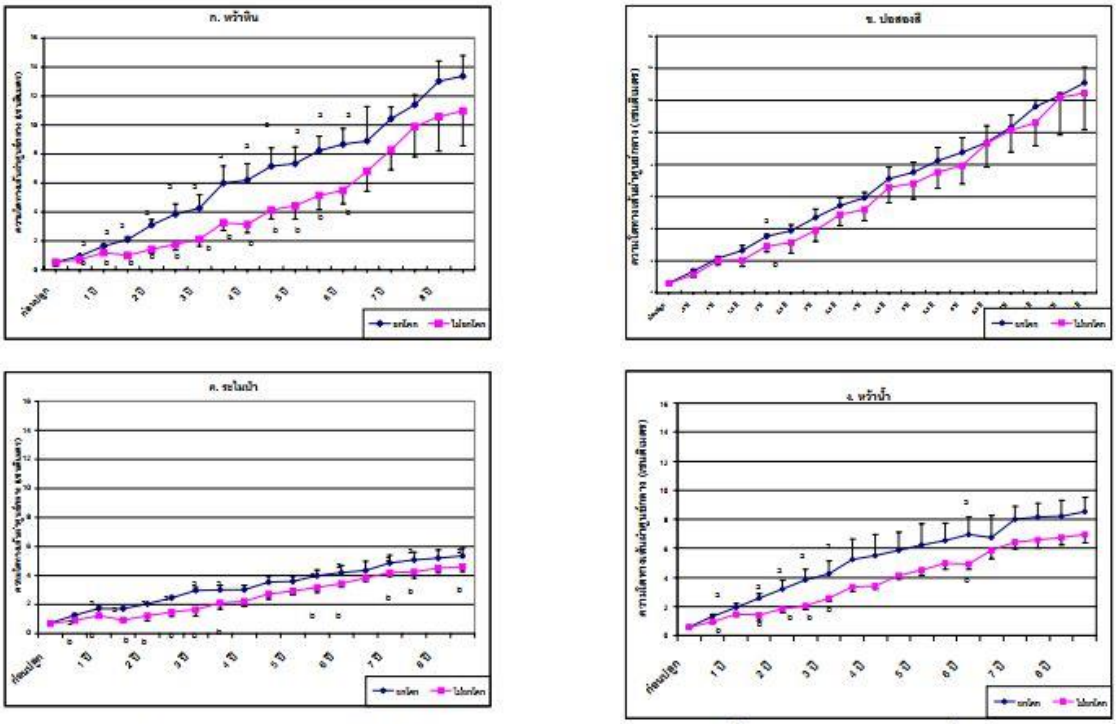
ตารางที่ 4 การเจริญเติบโตในดานตางๆ ของตนไมในแปลงทดลองปลูกพันธุไมปาพรุ ที่อายุตางๆ ตั้งแตเริ่มปลูกถึงอายุ 8 ป 6 เดือน เปรียบเทียบระหวางการปลูกในพื้นที่ยกโคกและไมยกโคก

การเจริญเติบโต	ชนิดไม้	รูปแบบ	การเจริญเติบโตที่อายุต่างๆ ในขณะเก็บข้อมูล																
		การปลูก	ก่อนปลูก	0.5 ปี	1 ปี	1.5 ปี	2 ปี	2.5 ปี	3 ปี	3.5 ปี	4 ปี	4.5 ปี	5 ปี	5.5 ปี	6 ปี	6.5 ปี	7 ปี	7.5 ปี	8 ปี	8.5 ปี
ความสูง	หว้าหิน	ยกโคก	0.64	0.74	1.04	1.30	1.74	2.07	2.45	2.88	2.96	2.91	3.81	3.95	4.24	4.25	5.32	5.27	5.36	5.59
จากดินถึงยอดสูงสุด		ไม่ยกโคก	0.64	0.75	0.77	0.81	1.15	1.30	1.52	1.72	1.97	2.33	2.89	3.03	3.29	3.93	4.55	4.58	4.71	4.94
(เมตร)	ปอสองสี	ยกโคก	0.60	0.60	0.81	1.02	1.30	1.47	1.73	1.88	2.05	2.56	2.77	2.89	2.91	3.36	3.65	3.38	3.80	4.07
		ไม่ยกโคก	0.60	0.69	0.78	0.86	1.18	1.20	1.55	1.74	1.94	2.40	2.70	2.63	2.91	3.51	3.68	3.79	3.95	3.96
	ระไมป่า	ยกโคก	0.87	0.93	1.04	1.09	1.26	1.31	1.60	1.64	1.72	1.84	2.21	2.20	2.33	2.46	2.60	2.56	2.64	2.67
		ไม่ยกโคก	0.86	0.87	0.84	0.78	0.97	0.88	1.18	1.19	1.39	1.46	1.81	1.85	1.98	2.09	2.22	2.18	2.21	2.46
	หว้าน้ำ	ยกโคก	0.90	0.92	1.15	1.41	1.71	1.84	2.13	2.41	2.50	2.52	3.26	3.32	3.44	3.28	3.98	3.61	3.39	3.64
		ไม่ยกโคก	0.93	0.93	0.95	1.10	1.41	1.39	1.68	2.04	2.14	2.48	2.85	2.91	2.81	3.35	3.52	3.36	3.39	3.49
ความโต	หว้าหิน	ยกโคก	0.53	0.95	1.65	2.08	3.11	3.84	4.26	5.99	6.19	7.16	7.34	8.24	8.67	8.90	10.43	11.40	13.03	13.38
ทางเส้นผ่าศูนย์กลาง		ไม่ยกโคก	0.53	0.71	1.19	1.01	1.43	1.76	2.12	3.25	3.14	4.13	4.43	5.14	5.49	6.81	8.29	9.89	10.58	10.97
(เซนติเมตร)	ปอสองสี	ยกโคก	0.61	1.35	2.16	2.64	3.52	3.88	4.70	5.44	5.93	7.11	7.52	8.24	8.76	9.38	10.32	11.62	12.31	13.09
		ไม่ยกโคก	0.60	1.14	2.00	2.04	2.91	3.14	3.89	4.88	5.20	6.58	6.82	7.53	7.93	9.32	10.13	10.61	12.18	12.46
	ระไมป่า	ยกโคก	0.71	1.25	1.72	1.71	2.04	2.45	2.96	3.01	3.02	3.54	3.59	3.98	4.20	4.34	4.86	5.07	5.20	5.34
		ไม่ยกโคก	0.68	0.90	1.23	0.93	1.21	1.48	1.64	2.10	2.21	2.73	2.93	3.17	3.44	3.84	4.20	4.25	4.50	4.60
	หว้าน้ำ	ยกโคก	0.58	1.32	1.94	2.55	3.19	3.83	4.24	5.25	5.48	5.88	6.22	6.51	6.97	6.77	7.99	8.17	8.22	8.50
		ไม่ยกโคก	0.58	0.92	1.48	1.40	1.85	2.03	2.57	3.36	3.41	4.15	4.51	4.96	4.94	5.86	6.44	6.57	6.73	6.93
ขนาดความกว้าง	หว้าหิน	ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.01	2.02	2.14	2.37	2.56	2.60	2.73	2.77	2.70
เรือนยอด		ไม่ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.32	1.32	1.40	1.61	1.90	1.96	1.97	2.06	1.99
(เมตร)	ปอสองสี	ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.86	0.98	1.05	1.19	1.26	1.34	1.53	1.58	1.80
		ไม่ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.77	0.87	0.99	1.12	1.21	1.40	1.44	1.54	1.64
	ระไมป่า	ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.67	2.69	2.69	2.88	2.93	2.80	2.65	2.65	2.89
		ไม่ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.17	2.17	2.18	2.46	2.43	2.50	2.25	2.23	2.24
	หว้าน้ำ	ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.06	1.12	1.20	1.42	1.52	1.52	1.54	1.54	1.56
		ไม่ยกโคก	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.49	0.65	0.56	0.77	0.87	0.86	0.88	0.87	0.96

แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(P<0.05) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ(P<0.01) ไม่ได้เก็บข้อมูล



รูปที่ 5 การเจริญเติบโตทางดานความสูงจากดินถึงจุดยอดสูงสุด (เมตร) ของพันธุ์ไมปาพรุ 4 ชนิด ที่อายุตางๆ เปรียบเทียบระหวางการปลูกในพื้นที่ยกโคกกับไมยกโคก



รูปที่ 6 การเจริญเติบโตทางดานเสนผาศูนยกลาง (เซนติเมตร) ของพันธุ์ไมที่ปลูกทดลอง 4 ชนิด ที่อายุตาง ๆ เปรียบเทียบระหวางการปลูกในพื้นที่ยกโคกกับไมยกโคก

ตารางที่ 5 ปริมาณมวลชีวภาพสวนเหนือพื้นดิน (น้ำหนักแหง, กิโลกรัม) ของไมหวาหิน และไมปอสองสี ที่อายุ 8 ป 6 เดือน เปรียบเทียบระหวางการปลูกในพื้นที่ปลูกแบบยกโคกและไมยกโคก

ชนิดไม้	รูปแบบการปลูก	ปริมาณมวลชีวภาพส่วนเหนือผิวดิน (น้ำหนักแห้ง, กิโลกรัม)			
		ลำต้น	ใบ	กิ่ง	รวม
หว้าหิน	ยกโคก	16.16	2.52	12.22	30.90
	ไม่ยกโคก	7.62*	0.91	3.15	11.67
ปอสองสี	ยกโคก	3.66	0.32	0.73	4.65
	ไม่ยกโคก	3.47	0.33	0.45	4.25

* แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

สรุป

ผลของการยกโคกพื้นที่กอนทำการปลูกต้นไม้ในพื้นที่ปาพรุซึ่งมีน้ำท่วมขังอยู่เกือบทั้งปีนั้นทำให้สภาพแวดล้อมดินบริเวณที่ทำการยกโคกสวนใหญเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สนับสนุนการเจริญเติบโตของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งการยกโคกจะทำให้ดินมีการระบายน้ำและระบายอากาศดีขึ้นมีสภาพเหมาะสมต่อการหายใจของรากพืชและการยอยสลายของอินทรียวัตถุ ที่สามารถปลดปลอยธาตุอาหารใหแกพืชไดเพิ่มขึ้น โดยดังจะเห็นไดจากการที่พบวาตนไมที่ปลูกในที่ที่ทำการยกโคกพื้นที่กอนทำการปลูกตนไมนั้น มีผลการเจริญเติบโตในทุกดานไดดีกวาตนไมที่ปลูกในที่ที่ไมทำการยกโคก แตอยางไรก็ตามพบวาพันธุไมหนึ่งชนิดจากที่ปลูกทดลองสี่ชนิด ใหผลการเจริญเติบโตที่ไมแตกตางกันมากนัก เนื่องจากการทำโคกตองใชแรงงาน คิดเปนค่าใชจายตอไรในอัตราคอนขางสูง ดังนั้นเพื่อเปนการประหยัดคาใชจายในการปลูกสรางสวนปา จึงไมมีความจำเปนที่จะตองทำการยกโคกเต็มทั้งแปลงแตจำเป็นต้องศึกษาถึงอิทธิพลของการยกโคกที่มีตอการเจริญเติบโตของพันธุ์ไม้ให้เจาะจงเป็นชนิดๆ ไปให้แน่ชัดเสียก่อน นั่นคือผลการทดลองในครั้งนี้ จะทำให้ได้ข้อมูลสำคัญในการปลูกฟนฟูปาพรุเสื่อมโทรม ที่จะต้องทำการยกโคกสำหรับการปลูกพันธุไมบางชนิดและไมจำเปนตองทำการยกโคกสำหรับในการปลูกพันธุไมบางชนิด ทั้งนี้เพื่อใหตนไมที่ปลูกอยูรอดได มีการเจริญเติบโตไดดีในขณะเดียวกันเปนการประหยัดคาใชจายดวย เป็นผลให้การปลูกปาในพื้นที่พรุเสื่อมโทรมดังกล่าวประสบความสำเร็จมากขึ้น

เอกสารอางอิง

จิระศักดิ์ ชูความดี, อภิรักษ อนันตศิริวัฒน, วิจารณ มีผล, จิระ จิตตนุกูล และ สนใจ หะวานนท. 2542. การศึกษาการกระจายของปาพรุในประเทศไทย. ว. วิชาการปาไม 1 (ปที่ 1) : 23-32.

จำลอง เพ็งคลาย, ชวลิต นิยมธรรม และ วิวัฒน เอื้อจิรกาล. 2534. พรรณไมปาพรุ จังหวัดนราธิวาส. กรุงเทพฯ : ส. สมบูรณการพิมพ.

ทัศนีย อัตตะนันทน. 2534. ดินที่ใชปลูกขาว. กรุงเทพฯ : ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร.

ปญญา เอี่ยมออน. 2541. ผลกระทบของการจัดการน้ำตอคุณภาพน้ำในพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการสิ่งแวดลอม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร.

พิสุทธิ์ วิจารสรณ. 2527. ดินอินทรีย. เอกสารทางวิชาการศูนยศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง จังหวัดนราธิวาส 1 (กันยายน 2527) : 1-21.

สมศักดิ์ มณีพงศ. 2537. การวิเคราะหดินและพืช. สงขลา : ภาควิชาธรณีศาสตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร

สำอาง ศรีนิลทา. 2535. สมบัติฟสิกสบางประการของดิน. ใน ปฐพีวิทยาเบื้องตน (คณาจารย ภาควิชาปฐพีวิทยาคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร) หนา 65-152, กรุงเทพฯ : โรงพิมพชวนพิมพ์

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2535. ธาตุรอง. ใน ปฐพีวิทยาเบื้องตน (คณาจารย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์) หนา439-457, กรงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์.

Atipanumpai, L. 1982. Effect of Soil Moisture Content on Growth and Development of Melia azedarach Linn. Master of Science Thesis, Kasetsart University.

Coile, T. S. 1952. Soil and the growth of forests. Adv. Agron. 9 : 329-398.

Gustavsen, H. G., Heinonen, R., Paavilainen, E. and Reinikainen, A. 1994. Growth and Yield Models for Forest Stands on Drained Peatland Sites in Southern Finland. Helsinki : Silva Fenn.

Heikurainen, L. and Seppala, K. 1973. Regionality of stand growth in old forest drainage areas. J. Acta. For. Fenn. 132 : 1-36.

Hinrich, L. B., Brian, L. M. and George, A. O. 1985. Soil Chemistry (2d ed). Newyork : A wiley–Interscience Publication.

Hunt, F. M. 1951. Effects of flooded soil on growth of Pine seedlings. J. Plant Physiol. 26 : 63-368.

Hurd, E. A. 1968. Growth of roots of seven varieties of spring wheat at high and low moisture levels. J. Agron. 60 : 201-205.

Kenworth, A. L. 1948. Soil moisture and growth of Apple trees. J. Am. Soc. Hort. Sci. Proc. 54 : 29-30.