

การศึกษาและติดตามการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส
Subsidence of Organic Soil (Narathiwat Series) in Swamp Area,
Narathiwat Province

โดย

นายปรีชา โพธิ์ปาน
นางสายหยุด เพ็ชรสุข
นายกิตติศักดิ์ ประชุมทอง

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 26-53-04-12-30000-028-000-01-21

ธันวาคม 2553

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
1. คำนำ	1
1.1 การตรวจเอกสาร	2
1.2 ข้อมูลทั่วไป	12
2. วิธีดำเนินการ	32
2.1 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	32
2.2 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	33
3. ผลการศึกษา	33
3.1 พบว่า	33
3.2 พบข้อได้แก่	35
3.3 พบว่า	37
4. สรุปและข้อเสนอแนะ	38
4.1 สรุป	38
4.2 ข้อเสนอแนะ	39
4.3 ประโยชน์ที่ได้รับ	40
5. เอกสารอ้างอิง	40
6. ภาคผนวก	42

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สมบัติบางประการและธาตุอาหารของดินอินทรีย์ในประเทศไทย	9
ตารางที่ 2 ลักษณะและสมบัติดินอินทรีย์	11
ตารางที่ 3 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) จังหวัดนราธิวาส	14
ตารางที่ 4 เนื้อที่เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส	16
ตารางที่ 5 ทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542	23
ตารางที่ 6 สรุปทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542	29

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 สภาพภูมิอากาศของภาคใต้	13
ภาพที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่พรุในจังหวัดนราธิวาส	17
ภาพที่ 3 แผนที่เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส	18
ภาพที่ 4 แผนที่แสดงธรณียภาพในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส	20
ภาพที่ 5 แผนที่แสดงระบบทางน้ำในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส	21
ภาพที่ 6 แผนที่แสดงทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542	25
ภาพที่ 7 แผนที่การใช้ที่ดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2543	31
ภาพที่ 8 การยุ่มตัวของดินบริเวณพรุบาเจาะ (BC = สถานี)	34
ภาพที่ 9 น้ำใต้ดินบริเวณพรุบาเจาะ (BC = สถานี)	35
ภาพที่ 10 การยุ่มตัวของดินบริเวณพรุโต๊ะแดง (TD = สถานี)	36
ภาพที่ 11 น้ำใต้ดินบริเวณพรุโต๊ะแดง (TD = สถานี)	37
ภาพที่ 12 การยุ่มตัวของดินบริเวณพรุกาบแดง (KM = สถานี)	37
ภาพที่ 13 น้ำใต้ดินบริเวณพรุกาบแดง (KM = สถานี)	38

การศึกษาและติดตามการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส
**Subsidence of Organic Soil (Narathiwat Series) in Swamp Area,
Narathiwat Province**

นายปรีชา โพธิ์ปาน
นางสายหยุด เพ็ชรสุข
นายกิตติศักดิ์ ประชุมทอง

ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จังหวัดนราธิวาส
กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 26-53-04-12-30000-028-000-01-21

บทคัดย่อ

การศึกษาและติดตามการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาพื้นที่พรุ โดยดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2526-2553 ในการศึกษาได้กำหนดจุดวัดการยุบตัวไว้ 13 สถานี ในพื้นที่พรุบาเจาะ พรุโต๊ะแดงและพรุกาบแดง แต่ละจุดจะฝังเสาหลักโดยใช้ส่วานเจาะดินอินทรีย์ไปจนถึงชั้นดินทรายหรือชั้นดินเหนียว จากนั้นฝังท่อโลหะกลวง ซึ่งหล่อปูนซีเมนต์ภายในท่อแล้ว ลงไปในหลุมเจาะ สร้างฐานคอนกรีตยึดติดแน่นกับเสาหลัก โดยฐานจะตั้งอยู่บนผิวดินพอดี และบันทึกระยะความห่างจากผิวดินกับฐานคอนกรีตทุกๆ เดือน จากการติดตามวัดการยุบตัวของดินในพรุทั้ง 3 ดังกล่าว พบว่า อัตราการยุบตัวเฉลี่ยของดินอินทรีย์บริเวณพรุบาเจาะ และพรุโต๊ะแดง มีค่าเท่ากับ 4.13 และ 1.17 เซนติเมตรต่อปี ส่วนพรุกาบแดงอัตราการยุบตัวเฉลี่ย มีค่าเท่ากับ 2.85 เซนติเมตรต่อปี ผลการศึกษาทำให้ทราบว่าอัตราการยุบตัวของดินอินทรีย์บริเวณพื้นที่พรุจะเพิ่มขึ้นทุกปีโดยเฉพาะพื้นที่พรุในเขตพัฒนาจะสูงกว่าบริเวณพรุสมบูรณ์อย่างเห็นได้ชัด และพบว่าพื้นที่ที่ไม่ถูกรบกวนจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ ในขณะที่พื้นที่ที่ถูกรบกวนแล้วอาจจะอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดไฟไหม้ และมีผลทำให้ดินยุบตัวของดินอินทรีย์ในที่สุด

คำหลัก: ดินอินทรีย์, การยุบตัว, พรุ, จังหวัดนราธิวาส

Abstract

The study aimed to measure the subsidence of organic soils in 3 swampy areas of Narathiwat Province, Thailand, namely Phru Bacho, Phru To Dang and Phru Kab Dang. It was conducted from 1983 to 2010. Soils in the study areas were well representative of peat soils of the swamp, Narathiwat soil series with moderate thickness of peat. Long-term subsidence recordings for the project areas were analyzed, resulting in the quantification of relationships between subsidence and time. The average subsidence rate for the area were found to be 4.13, 1.17 and 2.85 cm per year in Phru Bacho, Phru To Dang and Phru Kab Dang respectively. The established relation between subsidence and groundwater can be explained that the relatively intact peatland showed resilience towards disturbance of its hydrological integrity whereas the degraded peatland was susceptible to fire.

Keywords: Organic soils, Land subsidence, Swampy areas, Narathiwat Province.

1. คำนำ

จังหวัดนราธิวาสเป็นจังหวัดที่พบพื้นที่ดินอินทรีย์มากที่สุดถึงประมาณ 300,000 ไร่ เนื่องจากดินชนิดนี้พบเป็นจำนวนน้อยมากเมื่อเปรียบเทียบกับดินชนิดอื่นของประเทศ ดังนั้นก่อนทศวรรษที่แล้วจึงไม่ได้รับความสนใจมากนัก ส่วนใหญ่จะคงธรรมชาติที่มีพืชพรรณที่เรียกว่า ป่าพรุ หรือป่าบึงน้ำจืด (Fresh water swamp forest) ขึ้นอย่างหนาแน่น ปัจจุบันปัญหาความต้องการที่ดินทำกินของเกษตรกรและเพื่อป้องกันปัญหาน้ำท่วมพื้นที่นาบริเวณขอบพรุจังหวัดนราธิวาส ทำให้เกิดโครงการพัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมากที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่พรุ ผลจากโครงการพัฒนาต่างๆ เหล่านี้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อลักษณะทางกายภาพนิเวศวิทยา ตลอดจนการใช้ประโยชน์ที่ดินในพื้นที่พรุเป็นอันมาก ทั้งในแง่ของวิวัฒนาการและด้านการเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร

เมื่อพรุเริ่มแห้งลงจากการระบายน้ำ ดินส่วนใหญ่เป็นดินอินทรีย์ที่มีองค์ประกอบเป็นอินทรีย์วัตถุจากเศษซากพืชที่ตายทับถมกันมาเป็นเวลานาน การระบายน้ำออกทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีของดิน อันมีผลทำให้เกิดการยุบตัวของดินอินทรีย์หรือเป็นการเร่งให้ดินอัดแน่นจนระดับผิวดินลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องและจะติดไฟได้ง่าย เมื่อเกิดการติดไฟขึ้นไฟจะลุกลามไปทั่วบริเวณแล้วคุกรุ่นอยู่นาน อย่างน้อยเป็นเวลาเกือบ 2 เดือนติดต่อกันในแต่ละปี แล้วจะดับสนิทเมื่อฝนตกหนักมากจนมีน้ำท่วมขังผิวดิน ปรากฏการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นเป็นประจำทุกปีนับแต่มีการระบายน้ำออกจากพื้นที่พรุ

ผลจากการเผาไหม้ในพื้นที่พรุ ทำให้เกิดการยุบตัวของดินและผิวดินเกิดเป็นหลุมเป็นบ่ออยู่ทั่วไป บริเวณที่มีการเผาไหม้มากดินจะมีการยุบตัวอย่างรุนแรงเกิดการสูญเสียดินไปจากการเผาไหม้ปีหนึ่งๆเป็นจำนวนมาก จากการบันทึกข้อมูลบริเวณแปลงทดลองของสถานีพัฒนาที่ดินที่อยู่ติดกับพรุกาบแดง พบว่าชั้นดินอินทรีย์วัดได้ในปี พ.ศ. 2520 หนาประมาณ 1.2 เมตร วัดอีกครั้งในปี พ.ศ. 2526 พบว่า ยุบลงเฉลี่ยประมาณ 20-30 เซนติเมตร และในทำนองเดียวกันชั้นดินอินทรีย์ในบริเวณหน้าตำหนักทักษิณราชินิเวศน์ ซึ่งเคยวัดได้หนาประมาณ 1-2 เมตร ในปี พ.ศ. 2515 วัดอีกครั้งในปี พ.ศ. 2526 ยุบลงเหลือประมาณ 40-60 เซนติเมตร ถ้าคิดเฉลี่ยแล้วยุบลงประมาณ 6-20 เซนติเมตรต่อปี ด้วยเหตุนี้ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทองฯ จึงได้ทำการศึกษาการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุในจังหวัดนราธิวาสเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาพื้นที่พรุต่อไป

1.1 การตรวจเอกสาร

การเกิดพรุ มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงทางธรณีสัณฐานวิทยา ของคาบสมุทร ทางด้านชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของภาคใต้ ซึ่งเป็นชายฝั่งทะเลยกตัว (Emergence shoreline) ผลของการยกตัวของชายฝั่งทำให้เกิดการงอกของสันทรายเป็นแนวๆ ขนานไปกับชายฝั่งทะเล ถ้านับจากแผ่นดินไปหาชายฝั่งทะเล บางแห่งอาจพบมากถึง 3 หรือ 4 แนวระหว่างสันทราย บางแห่งก็เป็นกลุ่มมากและมีน้ำแช่ขังอยู่เกือบตลอดเวลา ขนาดที่ลุ่มจะมีความกว้างหรือยาวขึ้นกับสภาพพื้นที่ของแต่ละแห่ง ที่ลุ่มต่ำเหล่านี้ก็คือพื้นที่พรุนั่นเอง (Vijarnsom, 1986)

ช่วงแรกของการเกิดพรุ น้ำในพรุยังเป็นน้ำเค็มอยู่ เนื่องจากสันทรายที่ล้อมรอบที่ลุ่มต่ำยังปิดไม่สนิท ต่อมาเมื่อสันทรายปิดสนิทน้ำทะเลเข้าไม่ได้ น้ำฝนและน้ำจืดที่ไหลมาจากแผ่นดินทำให้น้ำเค็มค่อยๆ จืดลงเป็นน้ำกร่อยและน้ำจืดในที่สุด พวกหญ้าและพืชน้ำจืดเจริญงอกงามขึ้น เมื่อมีปริมาณมากขึ้นก็จะเน่าเปื่อยผุพังทับถมกัน ทำให้พรุตื้นขึ้นจากสภาพที่มีหญ้าขึ้น ก็เปลี่ยนแปลงเป็นหญ้าผสมพืชหรือไม้พุ่มขนาดเล็กและไม้ยืนต้นต่างๆ เมื่อมีพืชพรรณหนาแน่นขึ้นและล้มตายลง ซากพืชพรรณก็จะมีมากขึ้นและมีปริมาณมากพอที่จะให้พืชชนิดต่างๆ ที่สามารถขึ้นในพื้นที่ลุ่มก่อดำขึ้น แปรสภาพเป็นป่าพรุซึ่งมีพืชหลายหลากชนิดขึ้นเบียดเสียดกันอย่างหนาแน่นดังที่เห็นกันอยู่ในปัจจุบัน

การเกิดการทับถมของซากพืชพรรณอาจเกิดไม่ต่อเนื่องจนเป็นชั้นหนาตลอด บางช่วงเมื่อสภาพทางธรณีสัณฐานเปลี่ยนไป เช่น อาจมีน้ำทะเลและตะกอนน้ำทะเลเข้ามาทับถมอีกทำให้เกิดชั้นดินเลนที่เป็นตะกอนดินสีน้ำเงินปนเทาสลับกับชั้นดินอินทรีย์ จากการนำเอาตัวอย่างดินไปทดสอบโดยใช้คาร์บอน 14 เพื่อคาดคะเนอายุ พบว่า พรุในจังหวัดนราธิวาส มีอายุไม่เกิน 75,000 ปี ส่วนชั้นดินอินทรีย์ที่มาทับถมกันช่วงชั้นบนสุดมีอายุไม่เกิน 4,000 ปี ความหนาของชั้นดินอินทรีย์ที่พบในบริเวณพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส จะมีความหนาไม่เกิน 3 เมตร

ดินอินทรีย์ (Organic soil) หมายถึง ดินที่ประกอบด้วยวัสดุดินเชิงอินทรีย์ (Organic soil material) เป็นชั้นหนามากกว่า 40 เซนติเมตรขึ้นไป ภายในช่วง 80 เซนติเมตรจากผิวดิน มีอินทรีย์คาร์บอน (Organic carbon) มากกว่า 18 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีอนุภาคดินเหนียวมากกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ หรือมีอินทรีย์คาร์บอนระหว่าง 12-18 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีอนุภาคดินเหนือน้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ และเนื่องจากดินประเภทนี้ มักเกิดในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำที่มีน้ำขังตลอดปี หรือเกือบตลอดปี ที่ภาษาใต้เรียกว่า พรุ ดังนั้นจึงอาจเรียกว่า ดินพรุ

ดินพรุ จัดอยู่ในอันดับฮิสโตโซลส์ ตามระบบอนุกรมวิธานดิน หมายถึง ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่เป็นจำนวนมากจนเป็นชั้นหนา มีความหนาอย่างน้อยตั้งแต่ 40 เซนติเมตรขึ้นไป ถัดจากดินอินทรีย์ลงไปเป็นชั้นดินเลนสีเทาปนน้ำเงิน (Mud clay) ซึ่งมีส่วนประกอบของแร่ไฟโรไฟต์ประมาณ 1-6 เปอร์เซ็นต์ สารประกอบไฟโรไฟต์เหล่านี้ เมื่อแห้งจะปลดปล่อยกรดกำมะถันและแปรสภาพเป็นสารประกอบจาร์osit (Jarosite) ทำให้น้ำและดินเป็นกรดจัด (จำเริญ, 2550)

ดินอินทรีย์ที่พบในประเทศไทยมีลักษณะทั่วไป คือมีเนื้อดินเป็นพวกวัสดุอินทรีย์ ชั้นวัสดุอินทรีย์นี้จะเกิดขึ้นสลับกับชั้นเนื้อดิน ชั้นวัสดุอินทรีย์มีสีดำ น้ำตาล หรือน้ำตาลปนแดง ส่วนชั้นเนื้อดินจะมีสีเทา ได้ชั้นวัสดุอินทรีย์ลงไปจะเป็นดินเลนของตะกอนน้ำทะเล สีเทาหรือเทาอมเขียว

ดินอินทรีย์ เป็นดินที่มีปัญหาชนิดหนึ่ง เนื่องจากมีสมบัติทางกายภาพและเคมีที่ไม่เหมาะสมสำหรับการเกษตร พบกระจายอยู่ทั่วไปตามชายฝั่งทะเล และในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำ สภาพภูมิสังคมที่พบดินชนิดนี้ คือที่ลุ่มน้ำขังหลังเนินทรายและสันทรายชายหาด และเนื่องจากเป็นพื้นที่ลุ่มแฉะ จึงเรียกว่า พรุ ซึ่งมีพืชพรรณต่างๆ ขึ้นปกคลุมจึงเรียกว่า ป่าพรุ เมื่อพิจารณาถึงพืชและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ซึ่งอยู่ในพื้นที่พรุแล้วพบว่า สภาพทางกายภาพไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของพืชและสิ่งมีชีวิตเล็กๆ เหล่านั้น แต่เนื่องจากความซับซ้อนของระบบนิเวศในพื้นที่ลุ่มน้ำขังเหล่านั้น จึงถูกปรับเปลี่ยนพื้นที่ให้ใช้ประโยชน์ได้ในบางครั้ง และพยายามแก้ไขพื้นที่ลุ่มน้ำขังให้เป็นพื้นที่เพาะปลูก และในบริเวณที่ถูกบุกรุกแล้วพืชพรรณที่ขึ้นจะเป็นป่าเสม็ดกระจูด และเฟิร์นขึ้นอยู่ทั่วไป ซึ่งสามารถแบ่งดินอินทรีย์ตามสภาพพื้นที่เกิดออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. **ดินอินทรีย์บนที่สูง** เป็นดินอินทรีย์ที่เกิดจากการสะสมของซากพืชและอินทรีย์วัตถุตามยอดเขาและหุบเขา ซึ่งมักพบได้ในที่สูงกว่า 1,500 เมตรจากระดับน้ำทะเลขึ้นไป บริเวณนี้มีการยุบตัวของพื้นที่ดินและมีน้ำจืดท่วมขังอยู่ ดินอินทรีย์ประเภทนี้มักปรากฏตามยอดเขาและหุบเขาเป็นบริเวณแคบๆ ไม่กว้างใหญ่นัก ซากพืชและอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากสังคมพืชในพื้นที่เช่นนี้ถูกย่อยสลายได้มากกว่าพื้นที่ประเภทหลัง บางส่วนมักถูกชะล้างไปตามกระแสน้ำในฤดูน้ำหลาก ทำให้ชั้นดินอินทรีย์ของพื้นที่ประเภทนี้มีความหนาไม่มากนัก ดินอินทรีย์ประเภทนี้เรียกว่า ดินอินทรีย์ที่ดอน (Topogenous peat) มีการสะสมตะกอนวัสดุอินทรีย์ในสภาพภูมิประเทศที่เป็นแอ่งน้ำ โดยที่พืชได้รับอาหารจากแร่ธาตุในดินชั้นล่างเป็นส่วนใหญ่ แต่บางส่วนจะได้จากแร่ธาตุในน้ำที่เกิดจากการสลายตัวของเศษซากพืช ซึ่งสภาพเช่นนี้อาจทำให้มีการสะสมของพีทในลักษณะที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง หรือมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง พื้นที่ประเภทนี้เกิดขึ้นกระจายอยู่เป็นหย่อมเล็กหย่อมน้อย ตัวอย่างเช่น พรุอ่างกานในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ เป็นต้น

2. **ดินอินทรีย์ในที่ลุ่มต่ำ** เป็นดินอินทรีย์ที่เกิดในพื้นที่ซึ่งถูกปิดกั้นโดยสันดอน หรือสันทรายชายทะเล ทำให้พื้นที่น้ำส่วนหนึ่งแยกออกจากทะเลโดยสิ้นเชิง เกิดเป็นทะเลในหรือทะเลสาบ นานวันเข้า

น้ำเค็มก็ถูกชะล้างไป กลายเป็นทะเลสาบน้ำจืด ต่อมาเมื่อมีพีชีน้ำและพันธุ์ไม้นานาชนิดเกิดขึ้น ได้แก่ กก หญ้า เพรียน ไม้พุ่ม และไม้ยืนต้น รวมทั้งไม้ประดับตระกูลปาล์มและหมาก เมื่อตายไปก็เกิดการสะสมซากพืชและอินทรีย์วัตถุอื่นๆ มากขึ้นเป็นลำดับ เนื่องจากมีน้ำขังซากพืชและอินทรีย์วัตถุจึงถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายได้ยาก และดำเนินไปอย่างช้าๆ ทำให้เกิดชั้นอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นหนามาก เมื่อตกทับถมกันเป็นเวลานานจนกลายเป็นดินอินทรีย์ ดินอินทรีย์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่เช่นนี้เรียกว่าดินอินทรีย์ที่ลุ่ม (Ombrogenous peat) มีการสะสมของซากพืชที่ร่วงหล่นจากต้นพืชที่เจริญเติบโตในชั้นวัสดุอินทรีย์นั้น โดยได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมบางส่วนจากน้ำฝน การเกิดในลักษณะเช่นนี้ทำให้มีทั้งพีชีที่อุดมสมบูรณ์ปานกลางและพีชีที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ พื้นที่เช่นนี้มักพบได้ในบริเวณพื้นที่ลุ่มต่ำใกล้ชายฝั่งทะเล เช่นพื้นที่พรุโต๊ะแดงในจังหวัดนราธิวาส เป็นต้น

1.1.1 กระบวนการเกิดดินอินทรีย์

กระบวนการเกิดในตอนเริ่มแรก เป็นกระบวนการทับถมและสะสมของอินทรีย์วัตถุเป็นชั้นหน้า (Paludization) (Buol et al., 1980) หรือ (Paludification) (Lucas, 1982) โดยพีชีที่เกิดขึ้นในน้ำหรือในที่ที่มีความชื้นสูงเป็นส่วนใหญ่และชั้นดินเชิงอินทรีย์ (Organic soil horizon)

การผุพังเน่าเปื่อยของอินทรีย์วัตถุต่างๆ ควบคุมโดยปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกันหลายปัจจัย แต่ปัจจัยที่จัดว่ามีความสำคัญมากๆ ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ องค์ประกอบของตะกอน ความเป็นกรด กิจกรรมของจุลินทรีย์ และเวลา (Broadbent, 1962) ส่วนการเปลี่ยนแปลงและปฏิกิริยาต่างๆ เกิดขึ้นในลักษณะที่มีการผุพัง เน่าเปื่อยของอินทรีย์วัตถุนั้น มีมากมาย ซับซ้อนและยุ่งยาก ซึ่งในปัจจุบันมีความเข้าใจกันเป็นบางส่วนเท่านั้น

มีผู้ได้ศึกษาและกำหนดไว้ว่ากระบวนการทางดิน (Pedogenic process) ในการเกิดฮิสโตโซลล์นั้น เริ่มขึ้นเมื่อกิจกรรมของจุลินทรีย์มากขึ้น หลังจากออกซิเจนเข้าสู่ระบบของตะกอนอินทรีย์เหล่านี้ โดยถือว่าเกิดกระบวนการยีสต์หรือการสูกของดินทั้งทางกายภาพ เคมี และชีวภาพขึ้น (Heuvelen et al., 1960; Jongerius and Pons, 1962; Pons 1960) การยีสต์ของดินทางกายภาพเกี่ยวข้องกับการลดปริมาตร ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดหรือธรรมชาติของตะกอนซากพืช องค์ประกอบเชิงแร่ธาตุของตะกอน และความสูงของระดับน้ำใต้ดิน ส่วนการยีสต์ทางเคมีเกี่ยวข้องกับการผุพังเน่าเปื่อยขององค์ประกอบเชิงอินทรีย์ ซึ่งมีการผุพังเน่าเปื่อยหลายระดับ ตั้งแต่บางส่วนที่สลายตัวได้อย่างสมบูรณ์ แต่บางส่วนสลายตัวช้า ได้ผลลัพธ์เป็นสารประกอบเชิงซ้อน ซึ่งเมื่อรวมกันขึ้นใหม่ก็จะเป็นสารอินทรีย์ที่มีความคงทนมากขึ้นหรือฮิวมัส (Kononova, 1961) สำหรับการยีสต์ทางชีวภาพนั้น เกี่ยวข้องกับการลดขนาดของอนุภาค และการผสมปนเปกันของของสารอินทรีย์โดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ ลักษณะต่างๆ เหล่านี้ เป็นสิ่งที่นำมาใช้ในการจำแนกดินในอันดับฮิสโตโซลล์

1.1.2 สภาพแวดล้อมในการเกิดดินอินทรีย์

สภาพแวดล้อมในการเกิดเด่นๆของดินในอันดับฮิสโตโซลส์ เกี่ยวข้องกับสภาพทางอุทกวิทยาของพื้นที่ การเกิดของดินในอันดับนี้จะไม่ขึ้นกับสภาพอากาศและชั้นช่วงลึก (Substratum) ที่มีอยู่ก่อนแล้ว โดยทั่วไปสภาพที่เป็นแอ่งน้ำปิดที่อยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดิน (คือน้ำขังตลอดเวลาหรือเกือบตลอดเวลา) ถือว่าเป็นสภาวะที่เหมาะสมในการเกิดดินอันดับนี้ เนื่องจากจะทำให้การสะสมวัสดุดินเชิงอินทรีย์ (Organic soil material) ได้ง่ายและมีน้ำขัง บริเวณที่เป็นแอ่งต่ำนี้รวมถึงบริเวณที่เป็นพรุชายฝั่งทะเลได้ด้วย แต่ฮิสโตโซลส์สามารถที่จะเกิดในแอ่งต่ำของบริเวณที่สูงหรือตามแนวน้ำซับของบริเวณที่มีความชันในบริเวณที่อากาศไม่ร้อนจนเกินไป มีสภาพไร้ออกซิเจน และมีความชื้นสูง ทำให้มีการสะสมมวลของพืชได้ง่าย บางครั้งอาจพบว่าการสะสมของอินทรีย์สารคลุมผิวหน้าที่ถูกกัดเซาะโดยน้ำและเกิดเป็นดินในอันดับนี้ได้ด้วย

เนื่องจากดินในอันดับฮิสโตโซลส์ สามารถเกิดขึ้นได้ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมากมาย จึงพบว่าดินอันดับนี้มีการแจกกระจายอยู่ทั่วไปในเขตหนาว อบอุ่น และเขตร้อน โดยพืชพรรณซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดของวัสดุดินเชิงอินทรีย์ที่สำคัญตั้งแต่ตะไคร่น้ำ มอสส์ สาหร่าย เฟิร์นต่างๆ หญ้า และพืชพรรณไม้ต่างๆ ในเขตร้อนชื้น ตะกอนของพืชเหล่านี้จะสะสมปะปนกับอินทรีย์สารต่างๆ เช่น ตะกอนดินเหนียว หวายแป้ง และทราย ซึ่งมีองค์ประกอบเชิงแร่แตกต่างกันออกไป

มีผู้ได้เคยรายงานและกำหนดสภาพการเกิดของดินเชิงอินทรีย์หรือการสะสมของพืชในสภาพแวดล้อมต่างๆ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท (Nikonov and Sluka, 1964) คือ

1. พืชในดินดอนหรือบริเวณที่สูงขึ้น (High moor หรือ Upland peat) ส่วนใหญ่จะเกิดจากตะไคร่น้ำ หญ้าอ่อน หรือมอสส์ (Sphagnum moss) ในเขตหนาวเย็น และมีฝนตกชุก มีลักษณะการจับตัวกันอย่างหลวมๆ คล้ายฟองน้ำ เป็นกรดจัดและธาตุอาหารต่ำ
2. พืชที่ลุ่มชื้นแฉะ (Low moor หรือ Lowland peat) เกิดจากพืชพรรณที่สำคัญคือหญ้าทรงกระเทียม กก อ้อ แผลก ไม้พุ่มเตี้ยๆ หญ้าและต้นไม้ที่ขึ้นในแอ่งตื้นๆ และตามห้วยแม่น้ำเป็นกรดอย่างอ่อนจนถึงเป็นด่าง ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของแหล่งน้ำและสารอินทรีย์ในบริเวณที่มีการสะสมของวัสดุดินเชิงอินทรีย์ด้วย
3. พืชป่า (Forest peat) เกิดจากไม้ยืนต้นสูงและไม้พุ่มต่างๆ เช่น สนโอ๊กและไม้ป่าอื่นๆ พืชที่เกิดขึ้นเป็นตะกอนอินทรีย์จากไม้เนื้อแข็ง ประกอบด้วยเศษของลำต้น กิ่งก้าน เปลือกของต้นไม้ที่มีการผุพังเน่าเปื่อยเป็นบางส่วน มีปฏิกิริยาเป็นกรด

4. *พีทน้ำ (Aquatic peat)* เป็นพีทตะกอน (Sedimentary peat) เกิดจากพืชน้ำ (Aquatic plant) (Soil Survey Staff, 1975) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นสาหร่าย มีดินเหนียวปะปนอยู่มาก มีลักษณะตามธรรมชาติเป็นคอลลอยด์ และกรดอ่อน ซึ่งเมื่อมีการสะสมมากขึ้นก็จะมีหญ้าและพุ่มไม้เตี้ยต่างๆ เกิดขึ้น เปลี่ยนสภาพจากพีทน้ำไปเป็นพีทชนิดอื่นๆ

อัตราการสะสมของชั้นดินเชิงอินทรีย์ขึ้นอยู่กับปัจจัย 3 ประการ คือ ชนิดและปริมาณของพืชพรรณ อายุหรือขั้นตอนของการพัฒนา และการพัฒนา (Driessen, 1978) พืชพรรณที่เจริญเติบโตในระยะแรกได้รับธาตุอาหารจากน้ำและจากแร่ธาตุในดินล่าง ต่อเมื่อมีการสะสมเศษซากพืชเป็นชั้นหนามากขึ้น รากพืชบางชนิดก็จะหยั่งลงไม่ถึงดินล่าง พืชที่เกิดขึ้นใหม่นี้จะได้ธาตุอาหารจากชั้นที่เป็นอินทรีย์วัตถุที่เกิดจากการสะสมของเศษซากพืชที่ร่วงหล่นกลับลงไป ซึ่งสภาพดังกล่าวทำให้มีการจำแนกสภาพแวดล้อมของการสะสมอินทรีย์วัตถุที่เรียกว่าพีท ออกเป็น 2 ประเภท (Meene and Van, 1984) คือ

1. *Topogenous peat* เป็นการสะสมตะกอนวัสดุอินทรีย์ในสภาพภูมิประเทศที่เป็นแอ่งน้ำ โดยที่พืชได้รับอาหารจากแร่ธาตุในดินชั้นล่างเป็นส่วนใหญ่ แต่บางส่วนจะได้จากแร่ธาตุในน้ำที่เกิดจากการสลายตัวของเศษซากพืช ซึ่งสภาพเช่นนี้อาจทำให้มีการสะสมของพีทในลักษณะที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง หรือมีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง

2. *Ombrogenous peat* เป็นการสะสมของตะกอนวัสดุอินทรีย์ในสภาพมีพืชได้รับธาตุอาหารจากการหมุนเวียนของซากพืชที่ทับถมกัน กับเศษซากพืชที่ร่วงหล่นจากต้นพืชที่เจริญเติบโตในชั้นวัสดุอินทรีย์นั้น โดยได้รับธาตุอาหารเพิ่มเติมบางส่วนจากน้ำฝน การเกิดในลักษณะเช่นนี้ทำให้มีทั้งพีทที่อุดมสมบูรณ์ปานกลาง และพีทที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

1.1.3 บทบาทของจุลินทรีย์ในการเกิดดินเชิงอินทรีย์

จุลินทรีย์ต่างๆ เป็นปัจจัยหลักที่สำคัญในการเกิดดินพรุพวกพีท แม้ว่าขนาดของการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีที่จุลินทรีย์ในระยะแรกๆ ของการเกิดพรุจะน้อย แต่การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้สะสมมานานหลายชั่วศตวรรษ จึงมีผลมาก ขั้นตอนการเกิดดินพรุพวกพีท พอแบ่งได้ดังนี้

1. *ระยะแรกของการเกิดดินพรุพวกพีท* แตกต่างกันเล็กน้อยกับการที่เศษพืชสลายตัวในดินกลายเป็นปุ๋ยหมัก เพราะในการเกิดดินพรุนั้นสารประกอบพวกน้ำตาล ไขมัน แป้ง ฯลฯ ที่พร้อมจะสลายตัวถูกออกซิไดซ์ไปเป็นส่วนใหญ่แล้วโดยจุลินทรีย์ที่ต้องการออกซิเจน โปรตีนบางส่วนจะถูกย่อยอย่างเดิมโดยถูกยึดแน่นกับเศษพืช หรือถ้ามีไนโตรเจนถูกปลดปล่อยออกมาและไม่ได้ถูกใช้ จะมีแนวโน้มว่ายังคงอยู่ในสภาพนั้น เพราะว่าจุลินทรีย์ที่ใช้แอมโมเนียม และทำให้เกิดไนเตรต ไม่มีหรือมีก็จำนวนน้อยมาก ส่วนใหญ่

ของการเปลี่ยนแปลงในระยะแรกนี้เกิดก่อนที่เศษซากพืช และพืชที่ตายแล้วจะเคลื่อนย้ายลงไปที่ก้นของทะเลสาบหรือหนองน้ำและกลายเป็นส่วนหนึ่งของชั้นใต้ทะเลหรือหนองน้ำ ในที่สุดจะเปลี่ยนเป็นดินพรุพวกพีท ลิกนิน และเฮมิเซลลูโลส ส่วนใหญ่จะยังคงสภาพเดิมที่ไม่ถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ ในระยะแรกของการเกิดดินในพรุพวกพีทนี้

2. ระยะที่ 2 ของการเกิดดินพรุพวกพีท เศษเหลือของพืชส่วนใหญ่จะสลายตัวอย่างช้าๆ โดยแบคทีเรียที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic bacteria) และแน่นอนมีปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้น แต่การเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่เกิดขึ้นโดยเอนไซม์ของจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobes) แสดงว่าในหนองน้ำที่เกิดดินพรุพวกพีท มีจำนวนของเชื้อราและแอคติโนมัยซิส (Actinomyces) จะลดลงตามความลึกของหนองน้ำ ในขณะที่แบคทีเรียพวกที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic bacteria) เหล่านี้ ส่วนใหญ่จะย่อยสลายเซลลูโลส เป็นมีเทนและไฮโดรเจน แต่การย่อยสลายเซลลูโลสอาจถูกจำกัด ถ้าความเป็นกรดเป็นด่างลดต่ำเกินไป ในการเกิดพรุพวกพีท (Sphagnum) การสลายตัวของเซลลูโลสดำเนินไปอย่างช้ามากและสมบูรณ์น้อยกว่าพีทที่เกิดจากพวก กก อ้อ และหญ้าทรงกระเทียม การสลายตัวอย่างช้าๆ ในพีททั้งสองประเภทที่กล่าวนี้ อาจจะเป็นเนื่องจากพีททั้งสองประเภทมีความเป็นกรดสูงและมีความทนทานต่อการทำลายโดยขบวนการทางชีวภาพ สันนิษฐานได้ว่าเกิดความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของเซลลูโลส-ลิกนิน-โปรตีน โดยเฉพาะลิกนินมีการสลายตัวเพียงเล็กน้อย เพราะมีความทนทานต่อการสลายตัว จะป้องกันส่วนประกอบต่างๆ ของพืชไม่ให้ถูกทำลาย

อย่างไรก็ตาม จะเกิดดินพรุหรือดินเชิงอินทรีย์ได้นั้น ใช้ระยะเวลาเป็นศตวรรษ จากการวิเคราะห์เรณูด้วยเรดิโอคาร์บอน พบว่า อัตราการสะสมชั้นของดินพรุหรือดินเชิงอินทรีย์หนาประมาณ 1 ฟุต ต้องใช้เวลานานถึง 500 ปี สิ่งที่สำคัญคือ ดินพรุพวกพีทมีไนโตรเจนอยู่ในปริมาณสูง (0.8-3.1 เปอร์เซ็นต์) แต่อยู่ในรูปไนโตรเจนอินทรีย์ก่อน พืชจึงนำไปใช้ได้ เพราะฉะนั้นดินเชิงอินทรีย์พวกพีทจึงเป็นแหล่งของธาตุอาหารไนโตรเจนในธรรมชาติเป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม ดินเชิงอินทรีย์พวกพีทมีธาตุอาหารรองใช้น้อย คือ ทองแดง สังกะสี แมงกานีส โมลิบดีนัม และโคบอลต์ เป็นประโยชน์ต่อพืชได้น้อย เพราะธาตุอาหารเหล่านี้จะถูกตรึงอยู่ในพีทอย่างเหนียวแน่นจนพืชนำไปใช้ไม่ได้ นอกจากนี้การสลายตัวของอินทรีย์วัตถุในพีทช้ามาก เพราะมีความชื้นสูง ขาดออกซิเจนและมีสารพิษ เช่น อนุมูลของธาตุเหล็กและแมงกานีส ซึ่งเป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ดินที่ย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในพีท มีการเกิดขึ้น แก๊สที่เกิดขึ้นในพีทส่วนใหญ่เป็นพวกคาร์บอนไดออกไซด์ มีเทน ไฮโดรเจน และไฮโดรเจนซัลไฟด์ แต่ไม่เป็นอันตรายต่อจุลินทรีย์ดินมากนัก เพราะสามารถสูญหายไปสู่อากาศได้ เพราะฉะนั้นการจะนำดินพรุมาใช้ประโยชน์จำเป็นจะต้องมีความรู้ในเรื่องต่างๆ ที่กล่าวมานี้ด้วย

1.1.4 ดินเชิงอินทรีย์ในประเทศไทย

1) สมบัติของดินอินทรีย์ (ตารางที่ 1)

1.1) สมบัติทางกายภาพของดินอินทรีย์ ในทางกายภาพดินนี้มีคุณสมบัติโปร่งและส่วนใหญ่จะมีสีคล้ำถึงดำ เป็นดินที่มีความจุในการอุ้มน้ำสูง โดยทั่วไปดินชนิดนี้มีลักษณะคล้ายๆ ฟองน้ำที่สามารถรับน้ำได้ และปลดปล่อยออกไปได้ ดินอินทรีย์สามารถหดตัวได้สูงเมื่อแห้ง ดินในอันดับนี้มีความหนาแน่นรวมต่ำประมาณ 0.1-0.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และมีความพรุนสูง มักแสดงว่าในส่วนประกอบของผิวหน้าลึกลงไป 10-30 เซนติเมตร อินทรีย์สารสลายตัวได้ดีกว่าในดินที่ชั้นลึกกว่า เนื่องจากมีอิทธิพลของออกซิเจนมากกว่า และจุลินทรีย์มีกิจกรรมการย่อยสลายได้ดีกว่า จำเป็น (2550) พบว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุทำให้ดินมีความหนาแน่นรวมน้อย ชุดดินที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง ดินจะมีความพรุนหรือช่องว่างในดินมาก ได้แก่ ชุดดินกาบแดง และชุดดินราวีาส โดยมีค่าความหนาแน่นรวมเพียง 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เท่านั้น ความหนาแน่นรวมระหว่างดินบนและดินล่าง พบว่า ดินบนมีแนวโน้มที่มีความหนาแน่นรวมน้อยกว่าดินล่าง เพราะดินบนมีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่า แต่กรณีที่ดินบนมีความหนาแน่นรวมมากกว่าดินล่าง อาจเกิดจากปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เช่น ดินที่มีการไถพรวนบ่อยๆ หรือไถพรวนไม่ถูกวิธี ส่วนสมบัติทางกายภาพของดินอินทรีย์จะเกี่ยวข้องกับการขังน้ำและวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ คืออินทรีย์สารที่สลายตัวได้น้อยที่เรียกว่าเส้นใยที่เป็นชิ้นส่วนของพืชขนาดใหญ่กว่า 0.15 มิลลิเมตร และสามารถขยี้ด้วยมือได้ง่าย ปริมาณของเส้นใยนี้จะเป็นตัวกำหนดชนิดของวัสดุอินทรีย์ และชนิดของดินอินทรีย์ สำหรับปริมาณของน้ำที่พืชใช้ประโยชน์ได้นั้น จะขึ้นอยู่กับ การสลายตัวของวัสดุอินทรีย์เหล่านี้เช่นกัน หากเป็นตะกอนที่สลายตัวน้อย พืชจะใช้น้ำในลักษณะเกิดจากน้ำโดยตรงมากกว่าการใช้น้ำในตะกอน เพราะประสิทธิภาพการยืดยึดน้ำไว้ในช่องว่างของดินต่ำมาก แต่เมื่อการพองตัวของซากพืชสมบูรณ์ ประสิทธิภาพการยืดยึดเกาะน้ำในช่องว่างจะมีมากขึ้น และพืชสามารถใช้น้ำจากดินได้มากขึ้น อย่างไรก็ตามน้ำในบริเวณดังกล่าวจะชุ่ม มีสีน้ำตาลเข้มและเป็นกรดจัด

1.2) สมบัติทางเคมีและธาตุอาหารของดินอินทรีย์ (Vijarnsorn, 1985) ได้ศึกษาองค์ประกอบและคุณสมบัติทางเคมีของดินอินทรีย์จากสามแหล่งในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ดินอินทรีย์มีความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวก เกิดมาจากกลุ่มคาร์บอกซิล (Carboxyl) กลุ่มฟีนอลิก (Phenolic) และกลุ่มสารอินทรีย์อื่นๆ โดยที่กลุ่มเหล่านี้จะเพิ่มขึ้นเมื่ออินทรีย์สารมีการสลายตัวเพิ่มขึ้น ดินชนิดนี้ประกอบด้วยสารคอลลอยด์จำนวนมาก จึงมีปริมาณพื้นผิวอนุภาคสูง สามารถดูดซับธาตุอาหารพืชได้ดี ดินตอนบนมีอินทรีย์วัตถุที่มีปริมาณเส้นใยไฟเบอร์มากกว่าร้อยละ 75 และอาจมีเศษไม้ผุเล็กน้อยใหญ่กระจัดกระจายอยู่ทั่วไป ชั้นดินนี้มีความหนาแน่นมากกว่า 100 เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างอาจพบดินเลนที่เป็น

ตะกอนน้ำทะเลสีเทาปนน้ำเงินที่มีสารไฟโรว์มากกว่าร้อยละ 2 หรือมีซิลเฟอร์มากกว่าร้อยละ 75 เมื่อถูกระบายน้ำออกไปชั้นดินล่างที่มีสารไฟโรว์มากจะถูกเติมออกซิเจนแปรสภาพเป็นดินกรดกำมะถันซึ่งเป็นกรดอย่างรุนแรง เป็นดินเปรี้ยว มีปฏิกิริยาดินที่วัดได้ต่ำกว่า 4.0 และมีการระบายน้ำเลวมมาก

ตารางที่ 1 สมบัติทางประการและธาตุอาหารของดินอินทรีย์ในประเทศไทย

สมบัติทางฟิสิกส์และเคมี	ชั้นวัสดุอินทรีย์		
	ชั้นบาง (< 40.00 cm)	ชั้นหนาปานกลาง (40.00-100.00 cm)	ชั้นหนา (>100.00 cm)
ความหนาแน่นรวม (g cm^{-3})	0.24 - 0.41	0.13 - 0.24	0.08 - 0.32
ความสามารถในการอุ้มน้ำ (%)	210.00 - 695.00	307.00 - 837.00	420.00 - 878.00
เถ้า	14.80 - 91.90	1.70 - 62.50	2.40 - 37.60
C (%)	16.00 - 662.00	4.00 - 76.00	42.00 - 76.00
N (%)	0.36 - 1.90	1.71 - 1.55	1.10 - 1.80
C/N	28.00 - 463.00	4.00 - 70.00	30.00 - 67.00
pH ($\text{H}_2\text{O}, 1:1$)	3.20 - 5.00	3.40 - 4.00	3.40 - 5.00
Total P_2O_5 (%)	0.03 - 0.15	0.01 - 0.05	0.02 - 0.09
Available P_2O_5 (%)	0.002 - 0.014	0.003 - 0.005	0.003 - 0.009
Total K_2O (%)	0.01 - 1.04	0.01 - 0.43	0.01 - 0.14
Available K_2O (%)	0.005 - 0.021	0.006 - 0.018	0.01 - 0.02
B.S. (%)	7.00 - 12.00	2.83 - 11.00	3.00 - 11.00
CEC ($\text{cmol}_c \text{ kg}^{-1}$)	40.00 - 122.00	71.00 - 164.00	66.00 - 192.00

ที่มา: ดัดแปลงจาก Vijansorn, 1985

2) การยุบตัวของดินอินทรีย์

ปัญหาสำคัญที่เป็นข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ของดินอินทรีย์คือการยุบตัวอันเนื่องมาจากการระบายน้ำออก ในสภาพธรรมชาติดินอินทรีย์จะอยู่ในสภาพน้ำขัง พอกวัสดุอินทรีย์ (เศษซากพืช) จะอิมตัวด้วยน้ำและลอยตัวอยู่บ้าง เมื่อมีการระบายน้ำออกก็จะอัดตัวกันแน่นขึ้นและมีการสลายตัวผู้พุงเพิ่มมากขึ้น ปริมาตรก็จะลดลงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดไฟไหม้ได้ง่าย สาเหตุเหล่านี้จึงทำให้เกิดการยุบตัวของดินอินทรีย์

อัตราการยุบตัวของดินอินทรีย์ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายชนิดด้วยกัน ปัจจัยที่สำคัญที่สุดคือการเติมออกซิเจน (Lucas, 1982) ได้แยกปัจจัยในการยุบตัวของดินอินทรีย์ไว้เป็นกลุ่มๆ ดังนี้

- 1) กระบวนการเคลื่อนที่ของวัสดุอินทรีย์ เช่น การเกิดปฏิกิริยาการเติมออกซิเจน การเผาไหม้ การกัดกร่อนโดยลมและน้ำ
- 2) กระบวนการรวมตัวของวัสดุอินทรีย์ เช่น การเกิดการจับตัว การหดตัวและการสูญเสียน้ำ
- 3) ปัจจัยแรงที่มีอิทธิพลต่อกระบวนการที่กล่าวมาแล้วในข้อ 1) และ ข้อ 2) คือ ความลึกของระดับน้ำที่ระบายออกไป ลักษณะของวัสดุอินทรีย์ ระบบนิเวศน์ของพืชพรรณ และลักษณะภูมิประเทศ

1.1.5 ปัญหาและข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ของดินอินทรีย์

ดินอินทรีย์ เป็นดินที่เกิดในที่ลุ่มต่ำ เคยมีน้ำเค็ม และน้ำกร่อย จากทะเลเข้าท่วมถึง ปกติมีน้ำขังประมาณ 6-7 เดือน มีชั้นเศษพืชหรือชั้นอินทรีย์สารที่สลายตัวดีแล้ว และกำลังสลายตัวสะสมกันเป็นชั้นหนาตั้งแต่ 40 เซนติเมตรถึง 3 เมตร หรือหนากว่า ดินบางพื้นที่มีความเป็นกรดแฝงอยู่ เมื่อระบายน้ำออกให้ดินแห้งทำให้มีศักยภาพเป็นกรดจัด มีสภาพไม่อยู่ตัว ขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ชั้นดินอินทรีย์สาร ฤดูแล้งติดไฟง่าย และเป็นดินที่ขาดธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชค่อนข้างรุนแรง เนื่องจากข้อจำกัดดังกล่าว ดินอินทรีย์จึงจัดว่าเป็นดินที่มีปัญหา การพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขค่อนข้างยาก และลงทุนสูง เมื่อเปรียบเทียบกับดินที่มีปัญหาอย่างอื่น (จำเริญ, 2550)

1.1.6 ชุดดินที่ทำการทดลอง (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน, 2548)

กลุ่มชุดดินที่ 58

การจำแนกดิน Dysic, isohyperthermic Typic Haplofibrists

การกำเนิด เกิดจากการสะสมและสลายตัวผุพังของซากพืช

สภาพพื้นที่ เป็นแอ่งต่ำที่มีน้ำขังเป็นเวลานานเกือบตลอดทั้งปี สภาพพื้นที่มีความลาดชันไม่เกิน 1 เปอร์เซ็นต์

การระบายน้ำ เลวมาก

การไหลบ่าของน้ำบนผิวดิน ช้า

การซึมผ่านได้ของน้ำ ช้าถึงปานกลาง

พืชพรรณธรรมชาติและการใช้ประโยชน์ที่ดิน ป่าพุ และในบริเวณที่ถูกบุกรุกแล้วพืชพรรณที่ขึ้นจะเป็นป่าเสม็ด กระจุต และเฟิร์นขึ้นอยู่ทั่วไป

การแพร่กระจาย พบมากในจังหวัดนราธิวาสและบางท้องที่ในพัทลุง นครศรีธรรมราช ชุมพร และตรวาด

การจัดเรียงชั้น Oig-Oeg-Oig

ลักษณะและสมบัติดิน ดินตอนบนมีอินทรีย์วัตถุที่มีปริมาณเส้นใยไฟเบอร์มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเรียกว่า วัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวน้อยหรือวัสดุดินไฟบริก (Fibric soil material) และอาจมีเศษไม้ ผุน้อยใหญ่กระจายอยู่ทั่วไป ชั้นดินนี้มีความหนามากกว่า 130 เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างอาจพบดินเลนที่เป็นตะกอนน้ำทะเลสีเทาปนน้ำเงินที่มีสารไฟโรท์มากกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ หรือมีซัลเฟอร์มากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ถ้าดินบริเวณนี้ถูกระบายน้ำออกไปจนทำให้ดินแห้งเป็นเวลานาน ชั้นอินทรีย์วัตถุจะติดไฟง่ายและเกิดการยุบตัวทำให้ชั้นดินอินทรีย์บางลง และชั้นดินล่างที่มีสารไฟโรท์มากจะถูกเติมออกซิเจนแปรสภาพเป็นกรดกำมะถัน (Acid sulfate soil) ซึ่งเป็นกรดอย่างแรงและมีค่าปฏิกิริยาดินที่วัดได้ต่ำกว่า 4.0 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ลักษณะและสมบัติดินอินทรีย์

ความลึก (ซม.)	อินทรีย์วัตถุ	ความจุ แลกเปลี่ยน แคตไอออน	ความอิ่มตัว เบส	ฟอสฟอรัส ที่เป็น ประโยชน์	โพแทสเซียม ที่เป็น ประโยชน์	ความอุดมสมบูรณ์ ของดิน
0-25	สูง	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง
25-50	สูง	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง
50-100	สูง	สูง	ต่ำ	สูง	สูง	สูง

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

ชุดดินที่คล้ายคลึงกัน ชุดดินกาบแดง

ข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินอินทรีย์ที่มีคุณภาพต่ำ ขาดธาตุอาหารพืชต่างๆ อย่างรุนแรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งธาตุโพแทสเซียม ฟอสฟอรัส ไนโตรเจน ทองแดง โบรอน และโมลิบดีนัม ดินเป็นกรดจัด ยากในการใช้เครื่องมือเพื่อการเกษตรกรรม ติดไฟง่ายเมื่อดินแห้ง สภาพพื้นที่เป็นที่ลุ่มต่ำมีน้ำแช่ขังและยากต่อการจัดระบบการควบคุมน้ำ

ข้อเสนอแนะในการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยทั่วไป จัดเป็นดินที่มีปัญหาไม่เหมาะสมในการที่จะนำมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ ถ้านำมาใช้อย่างไม่ถูกต้องจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศอย่างรุนแรง ในปัจจุบันยังไม่มีวิธีการใดที่เหมาะสมในการที่จะนำดินดังกล่าวมาใช้ปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งในขณะนี้กำลังศึกษาอยู่

1.2 ข้อมูลทั่วไป

1.2.1 สภาพพื้นที่

พื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส เป็นที่ราบลุ่มทางชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก ทิศตะวันตกและทิศใต้เป็นเทือกเขาสูงลาดเอียงไปทางเหนือและตะวันออก สภาพพื้นที่ทั่วไปเป็นที่ราบลุ่ม มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่า 10 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง พื้นที่ลุ่มต่ำน้ำขังตลอดปีจะอยู่บริเวณด้านใต้ของโครงการพรุโต๊ะแดงที่ยังคงสภาพป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์และเป็นดินอินทรีย์หนาแน่นมาก ส่วนบริเวณขอบพื้นที่พรุจะเป็นที่ราบที่มีน้ำท่วมขังในฤดูฝน ลักษณะดินเป็นดินเปรี้ยวจัด ดินที่ค่อนข้างเป็นกรดและดินที่มีชั้นอินทรีย์บาง ด้านตะวันออกเป็นแนวสันทรายที่เกิดจากการกระทำของคลื่นและลมชายทะเล ส่วนบนที่ดอนจะมีสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นที่เกิดจากตะกอนลำน้ำบริเวณสองฝั่งแม่น้ำ และจากการเคลื่อนย้ายของดินที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายของหินแกรนิต มีความสูงเฉลี่ย 10-40 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง นอกจากนี้ยังมีแม่น้ำและคลองหลายสายที่ไหลผ่านพื้นที่ เช่น แม่น้ำบางนรา คลองโต๊ะแดง แม่น้ำลุโหวงปาดิ และคลองขุดอีกหลายสายที่ไหลลงสู่แม่น้ำหลักและแม่น้ำโกลก

1.2.2 ธรณีสัณฐานและวัตถุดินกำเนิดดินในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

ธรณีสัณฐานและวัตถุดินกำเนิดดินในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ ประกอบด้วย

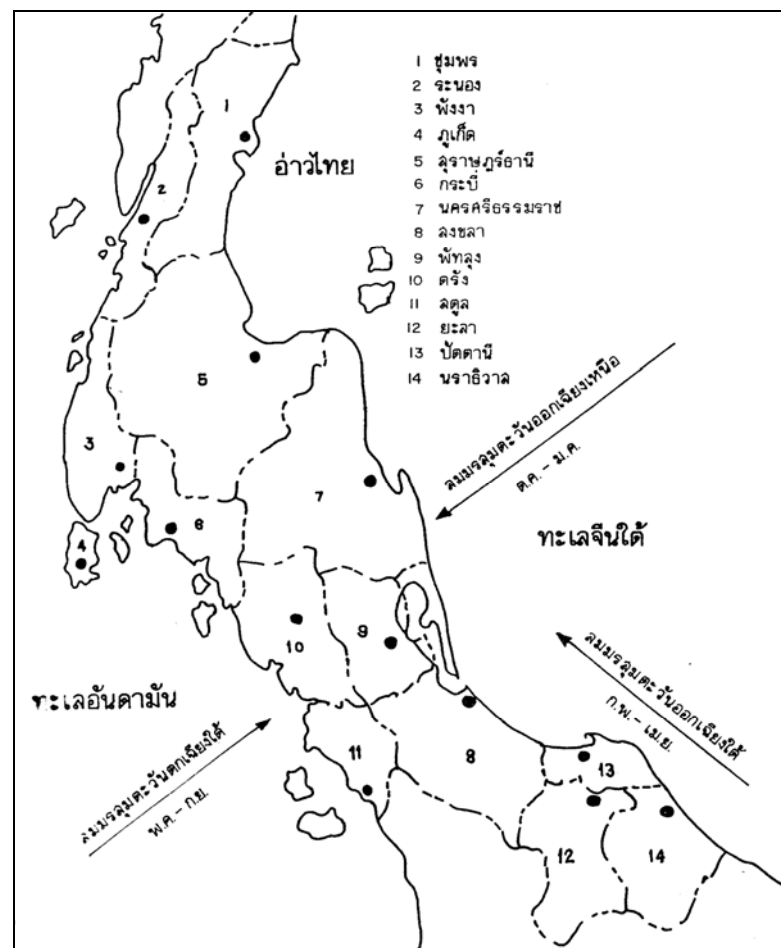
1) พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงในอดีต (Former tidal flat) พื้นที่ราบน้ำทะเลเคยท่วมถึงในอดีตเคยเป็นพื้นที่ทะเลมาก่อน ต่อมาเกิดการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลกหรือทางธรณีวิทยา ทำให้เกิดการยกตัวของชายฝั่งทะเลและน้ำทะเลถอยร่น เกิดการปิดกั้นโดยสันทราย ตะกอนทะเลส่วนใหญ่จะเป็นดินที่มีวัสดุซัลไฟด์มาก บางพื้นที่มีตะกอนดินจากแม่น้ำมาทับอยู่อีกชั้นหนึ่ง

2) พื้นที่ลุ่มน้ำขัง (Swamp) พื้นที่ลุ่มน้ำขังนี้ส่วนใหญ่จะเป็นแอ่งต่ำที่สุดในพื้นที่ที่มีน้ำขังตลอดเวลา ถ้าไม่มีการระบายน้ำออกไป พืชพรรณธรรมชาติจะเป็นป่าพรุประเภทป่าดิบชื้นที่อยู่ในสังคมพืชที่ขึ้นหนาแน่น ดินส่วนใหญ่จะเป็นดินอินทรีย์ที่บวมอยู่บนตะกอนน้ำทะเลที่มีวัสดุซัลไฟด์มาก

1.2.3 สภาพภูมิอากาศ

จังหวัดนราธิวาสเป็นจังหวัดที่อยู่ใต้สุดของคาบสมุทรภาคใต้ ได้รับอิทธิพลของลมมรสุม 3 ทิศทางด้วยกัน (ภาพที่ 1) ได้แก่

- 1) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาความชื้นจากทะเลจีนใต้ ผ่านอ่าวไทยเข้ามายังแผ่นดิน ทำให้มีฝนตกชุกในเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม
- 2) ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาความร้อนชื้นจากทะเลจีนใต้ ผ่านอ่าวไทยเข้ามายังแผ่นดิน ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นและมีฝนตกเล็กน้อยในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน
- 3) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ลมมรสุมทิศทางนี้จะพัดพาเอาความชื้นจากมหาสมุทรอินเดีย ผ่านทะเลอันดามันเข้ามายังแผ่นดินทำให้มีฝนตกชุกในเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน



ภาพที่ 1 สภาพภูมิอากาศของภาคใต้

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

จากสถิติสภาพภูมิอากาศของจังหวัดนราธิวาส เฉลี่ย 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) พอสรุปได้ดังนี้ (ตารางที่ 3)

1) ปริมาณน้ำฝน มีฝนตกเฉลี่ย 2,485.2 มิลลิเมตรต่อปี โดยมีฝนตกเฉลี่ยมากที่สุด 609.7 มิลลิเมตรต่อปี ในเดือนพฤศจิกายน และเฉลี่ยน้อยที่สุด 52.5 มิลลิเมตรต่อปี ในเดือนกุมภาพันธ์

2) อุณหภูมิ มีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.7 องศาเซลเซียส เฉลี่ยสูงสุด 31.9 องศาเซลเซียส และเฉลี่ยต่ำสุด 23.4 องศาเซลเซียส ร้อนที่สุด 33.5 องศาเซลเซียส ในเดือนพฤษภาคม และหนาวที่สุดในเดือนมกราคม 22.6 องศาเซลเซียส

3) ความชื้นสัมพัทธ์ มีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 82 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ยสูงสุด 87 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนพฤศจิกายน เฉลี่ยต่ำสุด 80 เปอร์เซ็นต์ ในเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม

ตารางที่ 3 อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) จังหวัดนราธิวาส

เดือน	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)			ความชื้นสัมพัทธ์ (เปอร์เซ็นต์)	ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
	อุณหภูมิสูงสุด	อุณหภูมิต่ำสุด	อุณหภูมิเฉลี่ย		
มกราคม	30.2	22.6	26.4	81	78.4
กุมภาพันธ์	31.1	22.8	27.0	81	52.5
มีนาคม	32.2	23.2	27.7	80	94.4
เมษายน	33.4	23.9	28.7	80	78.9
พฤษภาคม	33.5	24.2	28.9	80	141.5
มิถุนายน	33.1	23.8	28.5	81	127.0
กรกฎาคม	32.8	23.5	28.2	81	132.6
สิงหาคม	32.7	23.4	28.1	81	163.7
กันยายน	32.4	23.4	27.9	82	188.9
ตุลาคม	31.6	23.5	27.6	84	258.0
พฤศจิกายน	30.0	23.3	26.7	87	609.7
ธันวาคม	29.3	23.1	26.2	85	559.6
รวม					2,485.2
เฉลี่ย	31.9	23.4	27.7	82	

ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนราธิวาส (2544)

1.2.4 ขอบเขตของพื้นที่พรุในจังหวัดนราธิวาส

พื้นที่โครงการจังหวัดนราธิวาส มีเนื้อที่ประมาณ 210,860 ไร่ แบ่งออกเป็นพื้นที่พรุขนาดใหญ่ และมีความสำคัญ ได้ 2 พรุ (ภาพที่ 2) ได้แก่

พรุบาเจาะ อยู่ทางตอนเหนือของจังหวัดนราธิวาสในเขตอำเภอเมืองและอำเภอบาเจาะ

พรุโต๊ะแดง อยู่ทางตอนใต้ของจังหวัดนราธิวาสในเขตอำเภอดากใบ อำเภอสุไหงโกลน อำเภอสุไหงปาดีและอำเภอระแงะ ที่เหลือเป็นพรุเล็กพรุน้อยเกิดกระจายอยู่ระหว่างสันทราย ทางทิศตะวันออกของพรุโต๊ะแดง ได้แก่ พรุพิบูลทอง พรุสะปอมและพรุกาบแดง เป็นต้น (พิสุทธิ, 2533)

1.2.5 เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ได้ถูกกำหนดไว้ในแผนแม่บทของศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ โดยคณะกรรมการจัดทำแผนแม่บท โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอ ประกอบด้วย สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย สำนักงานชลประทานที่ 12 สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กรมป่าไม้ กรมพัฒนาที่ดินและจังหวัดนราธิวาส เป็นต้น สำหรับใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานในพื้นที่พรุโดยไม่ส่งผลกระทบ หรือส่งผลกระทบน้อยที่สุดต่อสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศของป่าพรุ โดยแบ่งเขตการใช้ที่ดินออกเป็น 3 เขต ได้แก่ เขตพัฒนา เขตอนุรักษ์ และเขตสงวน

การแบ่งเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส อาศัยข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลด้านดิน ปี 2527 ข้อมูลด้านสภาพการใช้ที่ดิน ปี 2527 ข้อมูลป่าไม้ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพน้ำและโครงการชลประทาน ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินและการถือครองที่ดิน มาใช้เป็นข้อพิจารณาในการจัดทำเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ ซึ่งมีเนื้อที่รวมกันประมาณ 261,860 ไร่ (ตารางที่ 4 และภาพที่ 3) ประกอบด้วยพื้นที่พรุบาเจาะ มีเนื้อที่ประมาณ 52,736 ไร่ และพื้นที่พรุโต๊ะแดง (รวมพื้นที่พรุกาบแดง พรุสะปอมและพรุปีเหล็ง) มีเนื้อที่ประมาณ 209,124 ไร่ (วุฒิชิต, 2550)

1) เขตพัฒนา เขตพัฒนาเป็นเขตที่ราษฎร ได้ใช้เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีการชักน้ำหรือระบายน้ำออกไปบ้างแล้ว ทำให้พืชพรรณธรรมชาติถูกหักล้างทางพจนหมดสิ้น มีเนื้อที่รวม 95,015 ไร่ หรือ 36 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส อยู่ในพื้นที่พรุบาเจาะ 37,772 ไร่ และพื้นที่พรุโต๊ะแดง 57,243 ไร่

2) เขตอนุรักษ์ เขตอนุรักษ์เป็นเขตที่พืชพรรณธรรมชาติถูกทำลายลงไปมากแล้วจากการหักล้างทางพจนของเกษตรกรรมและเกิดไฟไหม้ ปัจจุบันไม่มีโครงการพัฒนาเข้าไปดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เขตนี้

เป็นเขตรักษาสมดุลของระบบนิเวศในป่าพรุ เขตนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงในการใช้พื้นที่ แต่ต้องผ่านความเห็นชอบจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีเนื้อที่รวม 109,938 ไร่ หรือ 42 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส อยู่ในพื้นที่พรุบาเจาะ 10,978 ไร่ และพื้นที่พรุโต๊ะแดง 98,960 ไร่

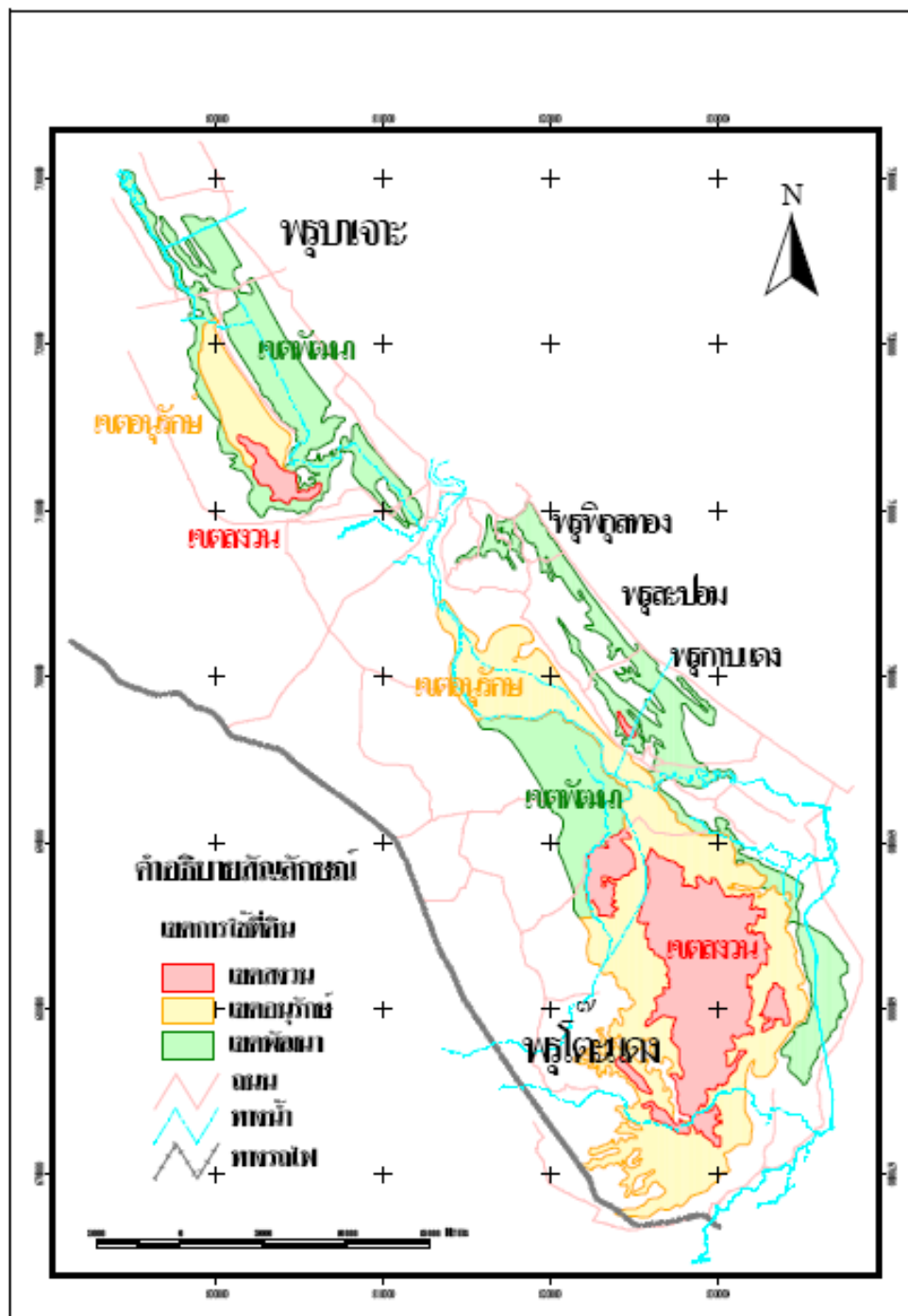
3) เขตสงวน เขตสงวนเป็นบริเวณป่าที่ยังมีสภาพสมบูรณ์ หรือถูกรบกวนน้อยที่สุด เขตนี้จะสงวนไว้อย่างเข้มงวด เพื่อรักษาสมาดุลของระบบนิเวศในพื้นที่พรุ มีเนื้อที่รวม 56,907 ไร่ หรือ 22 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส อยู่ในพื้นที่พรุบาเจาะ 3,986 ไร่ และพื้นที่พรุโต๊ะแดง 52,921 ไร่

ตารางที่ 4 เนื้อที่เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

(หน่วย: ไร่)

สถานที่	เขตพัฒนา	เขตอนุรักษ์	เขตสงวน	รวม
พื้นที่พรุบาเจาะ	37,332	10,978	3,986	52,736
พื้นที่พรุโต๊ะแดง	57,243	98,960	52,921	209,124
พื้นที่พรุ จ.นราธิวาส	95,015	109,938	56,907	261,860

ที่มา: โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง (2529)



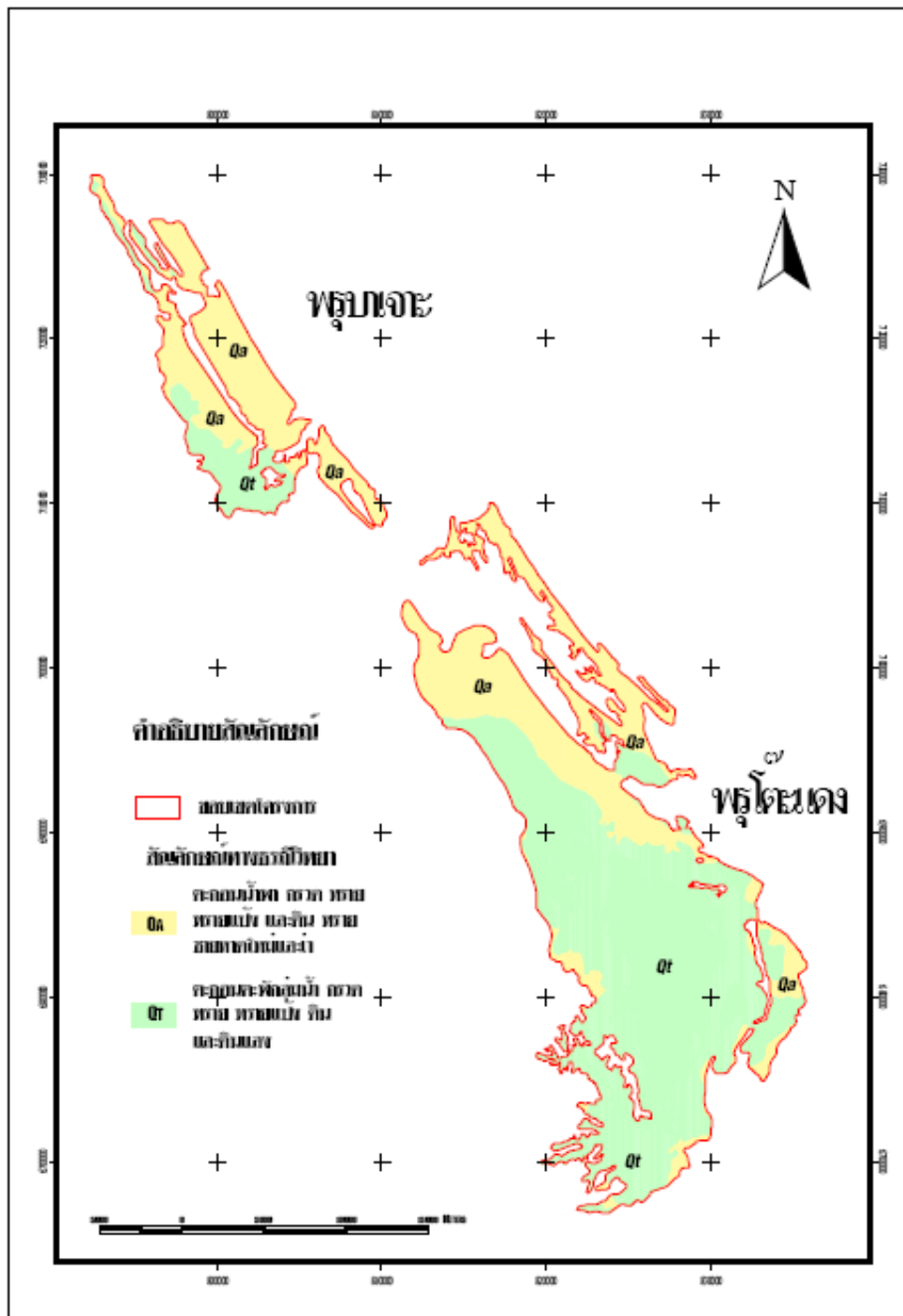
ภาพที่ 3 แผนที่เขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

1.2.6 ธรณีวิทยา (Geology)

จากแผนที่ธรณีวิทยา พบว่าลักษณะทางธรณีวิทยาในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส (ภาพที่ 4) แบ่งออกได้ดังต่อไปนี้

- 1) พื้นที่ตะกอนน้ำพา กรวด หทราย หทรายแป้งและดินทราย ซายหาดใหม่และเก่า (Qa) จะพบในบริเวณด้านตะวันออกของพื้นที่ ซึ่งเป็นแนวปิดกั้นการเข้าออกของน้ำทะเลในอดีต
- 2) พื้นที่ตะกอนตะพักกลุ่มน้ำ กรวด หทราย หทรายแป้งและดินในบริเวณตะพักลำน้ำ (Qt) พื้นที่บริเวณนี้จะอยู่ในบริเวณตอนกลางของพื้นที่เป็นแนวยาวเหนือใต้ แต่จากการศึกษาพบว่า ในพื้นที่นี้ชั้นดินเดิมจะเป็นดินเหนียวที่มีคิลาแสงอ่อน และมีดินเลนของตะกอนน้ำทะเลที่มีวัสดุซิลไฟต์มากทับถมอยู่ตอนบน และในพื้นที่ต่ำสุดที่มีน้ำขังนานตลอดปี มีชั้นดินอินทรีย์ทับอยู่ตอนบนหนา 40-500 เซนติเมตร

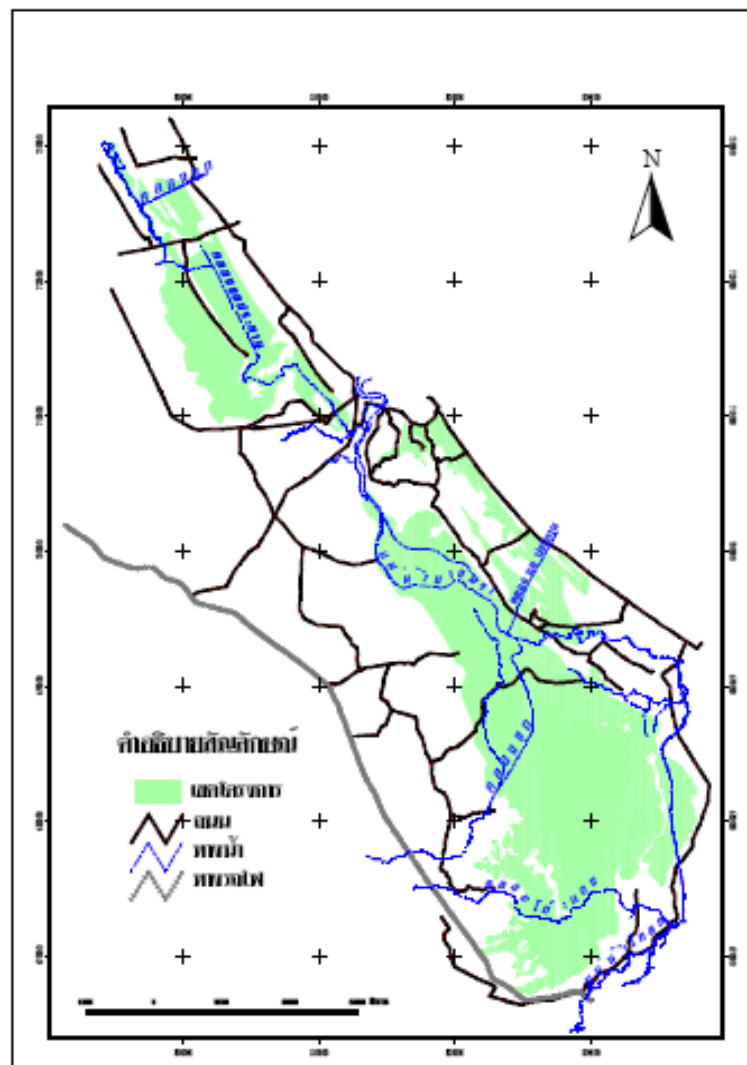


ภาพที่ 4 แผนที่แสดงธรณิวิทยาในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

1.2.7 สภาพอุทกวิทยา (Hydrology)

จังหวัดนราธิวาสประกอบด้วยพรุใหญ่ๆ 2 พรุ ได้แก่ พรุบาเจาะและพรุโต๊ะแดง และมีแม่น้ำบางนารา แม่น้ำสุโหงโกลก คลองโต๊ะแดง ไหลผ่านพื้นที่ และไปรวมกันออกทะเลที่อำเภอตากใบ นอกจากนี้ยังมีคลองระบายน้ำ คลองขุด คลองส่งน้ำในโครงการชลประทานต่างๆ กระจายกระจายทั่วไปในพื้นที่ (ภาพที่ 5) ระดับน้ำใต้ดินตื้นและมีน้ำขังนานในฤดูฝน ในบางพื้นที่มีน้ำขังตลอดปี คุณภาพน้ำจะเป็นกรดจัดมากในฤดูแล้ง มีค่าความเป็นด่างของดิน ประมาณ 3.0-4.0 และสูงขึ้นในฤดูฝน มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ประมาณ 4.0-5.0 ส่วนในพื้นที่ป่าพรุที่ยังไม่ถูกรบกวนจะมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ประมาณ 5.0-6.0



ภาพที่ 5 แผนที่แสดงระบบทางน้ำในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

1.2.8 ทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลดินจากแผนที่ดินปี 2542 (ตารางที่ 5 และภาพที่ 6) แล้วนำมาจัดกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มที่มีการจัดการดินคล้ายคลึงกัน ได้ดังนี้

(1) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับตื้น มีเนื้อที่ 37,853 ไร่ เป็นกลุ่มที่พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือเป็นดินเปรี้ยวจัดภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินเชียรใหญ่ (Cyi) ดินเชียรใหญ่ที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์ (Cyi-Oi) และชุดดินมูโนะ (Mu)

(2) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลาง มีเนื้อที่ 28,949 ไร่ เป็นกลุ่มที่พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมาก หรือเป็นดินเปรี้ยวจัด ในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินปีเหล็ง (Pil) ชุดดินปัตตานี (Pti) ชุดดินระแงะ (Ra) และชุดดินมูโนะ (Ra&Mu) ชุดดินธัญบุรี (Tan) ชุดดินตันไทร (Ts) และดินตันไทรที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์ (Ts-Oi)

(3) กลุ่มชุดดินที่มีชั้นอินทรีย์หนาปานกลาง มีเนื้อที่ 54,980 ไร่ จะพบชั้นดินที่เป็นวัสดุอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินกาบแดง (Kd) และดินนราธิวาสที่เป็นดินลึกปานกลาง (Nw-mtk)

(4) กลุ่มชุดดินที่มีชั้นอินทรีย์หนาทึบมาก มีเนื้อที่ 113,286 ไร่ จะพบชั้นดินที่เป็นวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินนราธิวาส (Nw)

(5) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทรายแป้งและเป็นการจัดมาก มีเนื้อที่ 5,886 ไร่ เป็นดินที่มีปฏิกิริยาเป็นการจัดมากตลอดทุกชั้นดิน ได้แก่ ชุดดินตากใบ (Ta)

(6) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทราย มีเนื้อที่ 3,458 ไร่ ดินกลุ่มนี้เกิดจากตะกอนทรายชายทะเลที่พบบ่อยในส่วนต่ำของสันทรายชายฝั่งทะเล ได้แก่ ดินบ้านทอนที่มีการระบายน้ำเลว (Bh-pd)

(7) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินร่วนและดินเหนียว มีเนื้อที่ 71 ไร่ ดินกลุ่มนี้เกิดจากตะกอนลำนํ้า ไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ทรัพยากรดินส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการทำนา แต่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ได้แก่ ชุดดินโคกเคียน (Ko) และชุดดินสงขลา (Sng)

(8) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ดอน มีเนื้อที่ 12,675 ไร่ ได้แก่ ชุดดินบาเจาะ (Bc) ชุดดินบ้านทอน (Bh) ชุดดินสายบุรี (Bu) ดินรือเสาะที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Ro-mw) ชุดดินฉลอง (Chl) ชุดดินดงตะเคียน (Dt) ชุดดินคลองนกระทุง (Knk) ชุดดินทุ่งหว้า (Tg) และชุดดินยิงอ (Yg)

(9) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 4,702 ไร่ ได้แก่ พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC) ที่อยู่อาศัยและสิ่งก่อสร้าง (U) และพื้นที่แหล่งน้ำ (W)

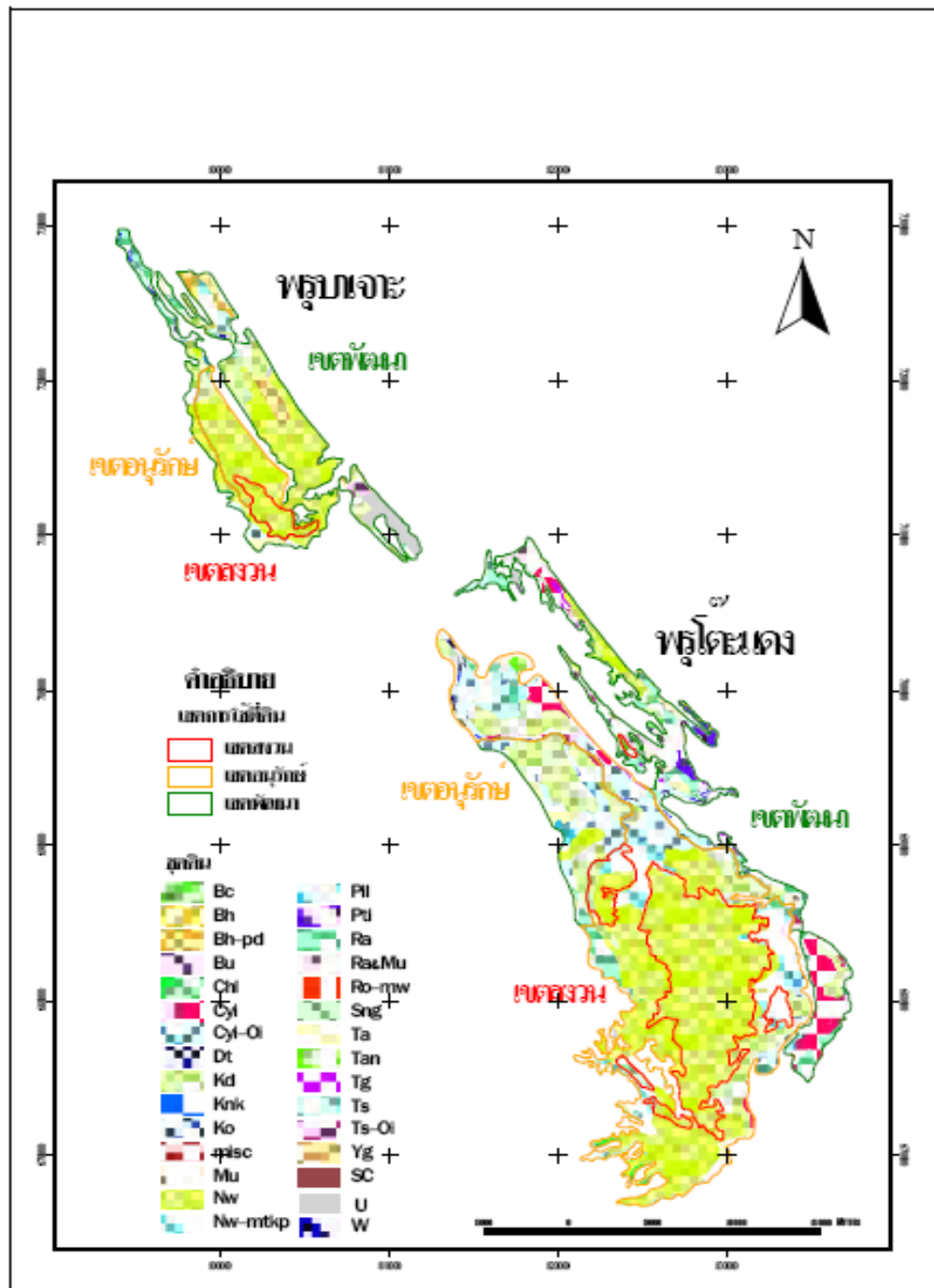
ตารางที่ 5 ทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542

สัญลักษณ์ แผนที่	คำอธิบาย	เขตพัฒนา	เขตอนุรักษ์	เขตสงวน	เนื้อที่ (ไร่)
Bc	ชุดดินบาเจาะ	3,304	232	264	3,800
Bh	ชุดดินบ้านทอน	1,750	216	-	1,966
Bh-pd	ดินบ้านทอนที่มีการระบายน้ำค่อนข้างเลว	3,458	-	-	3,458
Bu	ชุดดินสายบุรี	109	6	-	115
Chl	ชุดดินฉลอง	101	2,830	702	3,633
Cyi	ชุดดินเชียรใหญ่	8,319	4,178	-	12,497
Cyi-Oi	ดินเชียรใหญ่ที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์	7,945	14,766	316	23,027
Dt	ชุดดินดงตะเคียน	225	-	-	225
Kd	ชุดดินกาบแดง	19,595	18,317	1,899	39,811
Knk	ชุดดินคลองนกระทุง	142	48	-	190
Ko	ชุดดินโคกเคียน	39	32	-	71
Mu	ชุดดินหมู่โนะ	1,844	485	-	2,329
Nw	ชุดดินนราธิวาส	18,292	44,813	50,181	113,286
Nw-mtk	ดินนราธิวาสที่เป็นดินลึกลับปานกลาง	19	11,769	3,381	15,169
Pil	ชุดดินปีเหล็ง	817	-	-	817
Pti	ชุดดินปัตตานี	1,649	80	90	1,819
Ra	ชุดดินระแงะ	9,134	3,740	11	12,885
Ra&Mu	ชุดดินระแงะและชุดดินหมู่โนะ	3,256	-	-	3,256
Ro-mw	ดินรือเสาะที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง	28	101	-	129
Sng	ชุดดินสงขลา	533	-	-	533
Ta	ชุดดินตากใบ	4,477	1,387	22	5,886

ตารางที่ 5 (ต่อ)

สัญลักษณ์ แผนที่	คำอธิบาย	เขตพัฒนา	เขตอนุรักษ์	เขตสงวน	เนื้อที่ (ไร่)
Tan	ชุดดินธัญบุรี	-	632	-	632
Tg	ชุดดินทุ่งหว้า	1,115	403	-	1,518
Ts	ชุดดินต้นไทร	3,391	4,564	20	7,975
Ts-Oi	ดินต้นไทรที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์	1,544	-	21	1,565
Yg	ชุดดินยาง	417	94	-	511
SC	พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน	55	-	-	55
U	ที่อยู่อาศัยและสิ่งก่อสร้าง	2,823	335	-	3,158
W	พื้นที่แหล่งน้ำ	634	910	-	1,544
รวม		95,015	109,938	56,907	261,860

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)



ภาพที่ 6 แผนที่แสดงทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนครพนม ปี 2542

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

1.2.9 ลักษณะและสมบัติกลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มที่มีการจัดการดินคล้ายคลึงกัน (ตารางที่ 6)

1) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับตื้น ได้แก่ ชุดดินเชียรใหญ่และชุดดินมูโนะ (Cyi&Mu) ชุดดินเชียรใหญ่ (Cyi) ดินเชียรใหญ่ที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์ (Cyi-Oi) ชุดดินมูโนะ (Mu) และชุดดินตะกั่วทุ่ง (Tkt)

ลักษณะและสมบัติดิน กลุ่มชุดดินนี้พบชั้นดินกรดกำมะถันตื้นที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล มีเนื้อดินบนเป็นดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดำหรือสีเทา มีจุดประสีเหลือง สีนํ้าตาลหรือสีนํ้าตาลปนแดง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากหรือเป็นกรดรุนแรงมาก มีสีเทา มีจุดประสีนํ้าตาล สีเหลือง สีแดง ของคิลาแลงอ่อนและสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถันหรือมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 4.0 ภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ชั้นดินล่างถัดไปภายในความลึก 100 เซนติเมตรจากผิวดิน อาจพบชั้นดินเลนร่วนเหนียวปนทรายแป้งหรือดินเหนียว มีสีเทาปนน้ำเงิน มีจุดประสีเล็กน้อย การระบายน้ำและความอุดมสมบูรณ์ปานกลางและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดรุนแรงมากหรือเป็นดินเปรี้ยวจัดภายในความลึก 50 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารหรือถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขาดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม เกิดความเป็นพิษของเหล็ก อะลูมิเนียมที่รุนแรงในระดับตื้น คุณภาพน้ำในพื้นที่เป็นกรดจัดมากและมีรสฝาด ขาดแคลนแหล่งน้ำจัด ฤดูฝนมีน้ำแช่ขังทำความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

2) กลุ่มชุดดินในพื้นที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัดที่พบชั้นดินกรดกำมะถันในระดับลึกปานกลาง เป็นกลุ่มที่พบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือเป็นดินเปรี้ยวจัดในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินระแงะ (Ra) ดินระแงะที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์ (Ra-Oi) ชุดดินระแงะและชุดดินมูโนะ (Ra&Mu) ชุดดินปีเหล็ง (Pil) ชุดดินปัตตานี (Pti) ชุดดินธัญบุรี (Tan) ชุดดินตันไทร (Ts) และดินตันไทรที่มีชั้นดินบนเป็นดินอินทรีย์ (Ts-Oi)

ลักษณะและสมบัติดิน กลุ่มชุดดินนี้พบชั้นดินกรดกำมะถันลึกปานกลางที่เกิดจากตะกอนน้ำทะเล มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนปนดินเหนียวหรือดินเหนียว มีสีดำหรือสีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีเหลือง สีนํ้าตาลหรือสีนํ้าตาลปนแดง มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 4.5-5.0 ดินล่างมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนดินเหนียว ดินเหนียวหรือดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีเทา มีจุดประสีนํ้าตาล สีเหลือง สีแดงของคิลาแลงอ่อนและสีเหลืองฟางข้าวของสารประกอบกำมะถันหรือมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินต่ำกว่า 4.0 ในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก

มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 4.0-4.5 การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำถึงปานกลาง และมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดินเป็นกรดจัดมากและพบชั้นดินที่เป็นกรดรุนแรงมากหรือเป็นดินเปรี้ยวจัดในช่วงความลึก 50-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ทำให้เกิดความไม่สมดุลของธาตุอาหารหรือถูกตรึงอยู่ในรูปที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ขาดธาตุอาหารหลัก ได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ขาดธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม เกิดความเป็นพิษของเหล็กและอะลูมิเนียม คุณภาพน้ำในพื้นที่เป็นกรดจัดมากและมีรสฝาด ไม่เหมาะสมต่อการเกษตรและใช้อุปโภคบริโภค ขาดแคลนแหล่งน้ำจัดฤดูฝนมีน้ำแช่ขังทำความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

3) กลุ่มชุดดินที่มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนาปานกลาง จะพบชั้นดินที่เป็นวัสดุอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดิน ได้แก่ ชุดดินกาบแดง (Kd) ดินราริวาสที่มีชั้นดินล่างเป็นดินทราย (Nw-bs) และดินราริวาสที่เป็นดินลึกลับปานกลาง (Nw-mtk)

ลักษณะและสมบัติดิน กลุ่มชุดดินนี้พบชั้นวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 40 เซนติเมตรภายในความลึก 80 เซนติเมตรจากผิวดิน (วัสดุอินทรีย์หนา 40-100 เซนติเมตรจากผิวดิน) ที่เกิดจากการสะสมของเศษซากเหลือของพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่พรุ มีเนื้อดินบนเป็นดินอินทรีย์ที่มีการสลายตัวน้อยถึงมีการสลายตัวปานกลาง มีสีดินเป็นดำหรือสีน้ำตาล มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 4.0-5.0 ชั้นดินล่างถัดไปเป็นดินเลนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งปนเศษพืช มีสีเทาปนน้ำเงินที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน เมื่อถูกทำให้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินกรดจัดมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีน้ำแช่ขังเกือบตลอดทั้งปี มีการระบายน้ำเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงแต่อยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ลุ่มต่ำหรือเป็นแอ่งที่มีน้ำท่วมขังเกือบตลอดทั้งปี มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนาและมีการสลายตัวน้อย เมื่อมีการระบายน้ำออก ดินอินทรีย์จะแห้ง เกิดการยุบตัวมาก ทำให้พืชที่ปลูกล้มง่าย ติดไฟง่าย และดับยาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง แต่อยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ และมีธาตุบางตัวมากเกินไปจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก เช่น เหล็ก และอะลูมิเนียม ขาดธาตุอาหารรองอย่างรุนแรง เช่น โบรอน สังกะสี ทองแดง และโมลิบดีนัม ดินและน้ำเป็นกรดจัดและขาดแคลนแหล่งน้ำจัด

4) กลุ่มชุดดินที่มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนามาก ได้แก่ ชุดดินราริวาส (Nw)

ลักษณะและสมบัติดิน กลุ่มดินนี้มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนามากกว่า 100 เซนติเมตรจากผิวดิน เกิดจากการสะสมของเศษซากเหลือของพืชในพื้นที่ลุ่มน้ำขังหรือพื้นที่พรุ มีเนื้อดินบนเป็นดินอินทรีย์ที่มี

การสลายตัวน้อยถึงการสลายตัวปานกลาง มีสีดินเป็นดำหรือสีน้ำตาล มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดรุนแรงมากถึงเป็นกรดจัดมาก มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 4.0-5.0 ชั้นดินล่างถัดไปเป็นดินเลนเหนียวหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้งปนเศษพืช มีสีเทาปนน้ำเงินที่มีศักยภาพก่อให้เกิดเป็นดินกรดกำมะถัน เมื่อถูกทำให้แห้งจะแปรสภาพเป็นดินกรดจัดมาก ปฏิกิริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง มีน้ำแช่แข็งเกือบตลอดทั้งปี มีการระบายน้ำเลวมาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูงแต่อยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน พื้นที่ลุ่มต่ำหรือเป็นแอ่งที่มีน้ำท่วมขังเกือบตลอดทั้งปี มีชั้นวัสดุอินทรีย์หนาและมีการสลายตัวน้อย เมื่อมีการระบายน้ำออก ดินอินทรีย์จะแห้ง เกิดการยุบตัวมาก ทำให้พืชที่ปลูกล้มง่าย ดินไฟง่ายและดับยาก ความอุดมสมบูรณ์ของดินสูง แต่อยู่ในสภาพที่พืชไม่สามารถนำไปใช้ได้ และมีธาตุบางตัวมากเกินไปจนเป็นพิษต่อพืชที่ปลูก เช่น เหล็ก และอะลูมิเนียม ขาดธาตุอาหารรองอย่างรุนแรง เช่น โบรอน สังกะสี ทองแดง และโมลิบดีนัม ดินและน้ำเป็นกรดจัดและขาดแคลนแหล่งน้ำจืด

5) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทรายแป้งและเป็นกรดจัดมาก เป็นดินที่มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดมากตลอดทุกชั้นดิน ได้แก่ ชุดดินตากใบ (Ta)

ลักษณะและคุณสมบัติดิน กลุ่มชุดดินนี้เป็นกลุ่มดินทรายแป้งหยาบหรือดินทรายแป้งละเอียดสีเทามากที่เกิดจากตะกอนลำนํ้า มีสภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความลาดชันไม่เกิน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเนื้อดินบนเป็นดินร่วนหรือดินร่วนปนทรายแป้ง สีเทาหรือสีเทาปนน้ำตาล มีจุดประสีเหลืองหรือสีน้ำตาล มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.0-5.5 มีเนื้อดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้งหรือดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง ชั้นดินล่างถัดไปอาจพบดินเหนียวปนทรายแป้ง มีสีดินเป็นสีเทามีจุดประสีเหลือง สีน้ำตาลหรือสีแดงของศิลาแลงอ่อน มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดมากถึงเป็นกรดจัด มีค่าความเป็นกรดเป็นด่างของดินประมาณ 5.0-5.5 การระบายน้ำเลว ความอุดมสมบูรณ์ต่ำและมีน้ำท่วมขังในฤดูฝน

ปัญหาการใช้ประโยชน์ที่ดิน เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีคราบดินทรายแป้งตกตะกอนเคลือบอยู่บนผิวดินและโคนต้นพืช ทำให้หน้าดินและบริเวณโคนต้นแน่นทึบ การถ่ายเทอากาศไม่ดี และการแตกกออ่อน บางพื้นที่ขาดแคลนนํ้ามาก ในระยะที่ฝนทิ้งช่วงนาน ในฤดูฝนมีน้ำขังทำความเสียหายกับพืชที่ไม่ชอบน้ำ

6) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทรายในพื้นที่ลุ่ม ดินกลุ่มนี้เกิดจากตะกอนทรายชายทะเลที่พบต่อเนื่องในส่วนต่ำของสันทรายชายฝั่งทะเล ได้แก่ ดินบ้านทอนที่มีการระบายน้ำเลว (Bh-pd) และดินดงตะเคียนที่มีการระบายน้ำเลว (Dt-pd)

7) กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินร่วนและดินเหนียวในพื้นที่ลุ่ม ดินกลุ่มนี้เกิดจากตะกอนลำนํ้าไม่ได้รับอิทธิจากน้ำทะเล ทรัพยากรดินส่วนใหญ่เหมาะสมสำหรับการทำนา แต่ดินมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ

ได้แก่ ชุดดินบางนราและชุดดินท่าศาลา (Ba&Tsl) ชุดดินชลบุรี (Cb) ชุดดินโคกเคียน (Ko) ชุดดินสงขลา (Sng) และชุดดินท่าศาลา (Tsl)

8) กลุ่มชุดดินในที่ดอน ได้แก่ ชุดดินบาเจาะ (Bc) ชุดดินบ้านทอน (Bh) ชุดดินสายบุรี (Bu) ดินรือเสาะที่มีการระบายน้ำดีปานกลาง (Ro-mw) ชุดดินฉลอง (Chl) ชุดดินดงตะเคียน (Dt) ชุดดินคลองนกกระทุง (Knk) ชุดดินทุ่งหว้า (Tg) และชุดดินยิงอ (Yg)

9) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่ 1,786 ไร่ ได้แก่ พื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC) ที่อยู่อาศัยและสิ่งก่อสร้าง (U) พื้นที่แหล่งน้ำ (W) และสนามบิน (AP)

ตารางที่ 6 สรุปทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2542

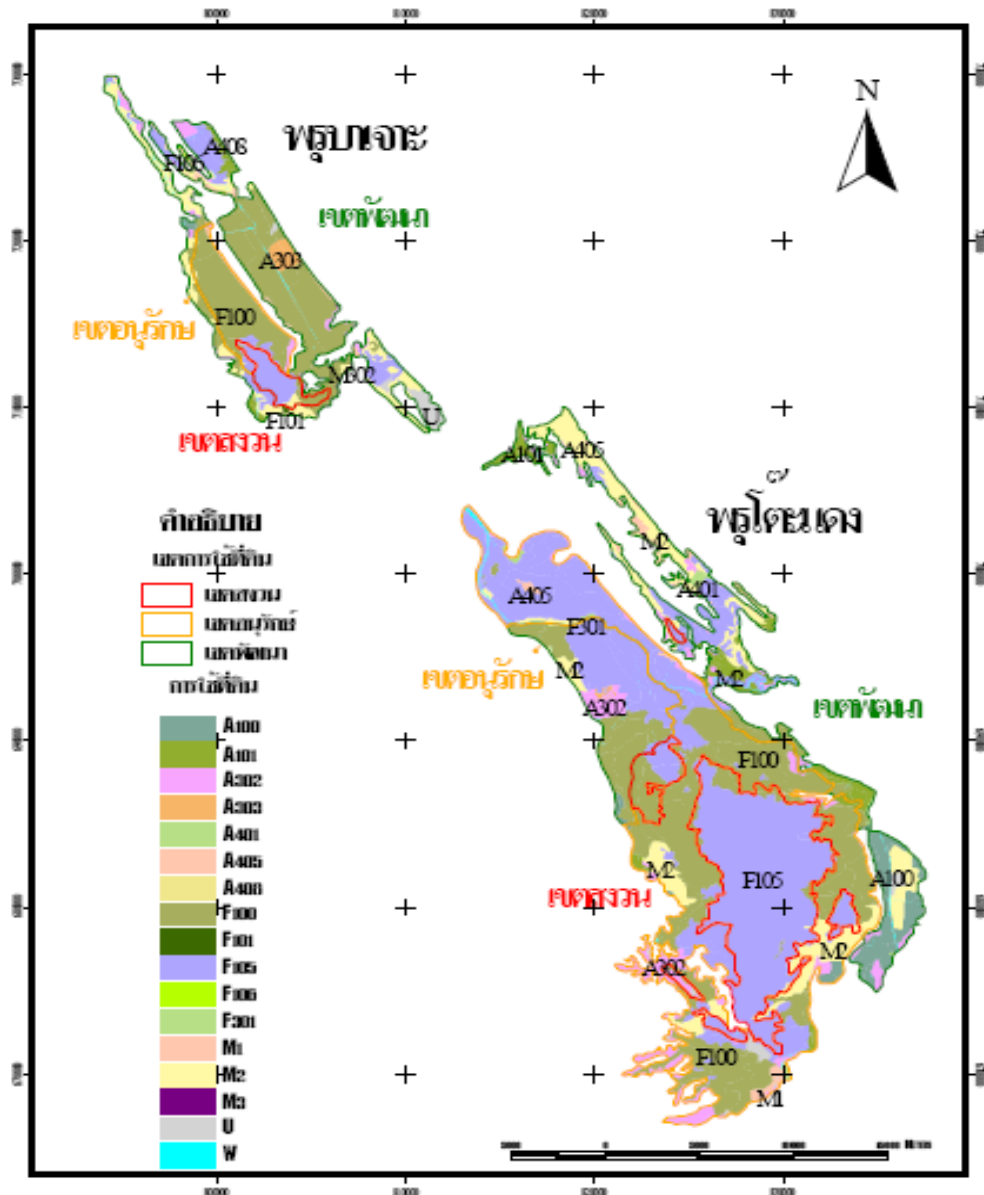
สัญลักษณ์ แผนที่	คำอธิบาย	เขต พัฒนา	เขต อนุรักษ์	เขต สงวน	เนื้อที่ (ไร่)
Mu, Cyi, Cyi-Oi, Tkt	กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัด ระดับต้น	18,108	19,429	316	37,853
Pil, Pti, Ra, Ra&Mu, Ts, Ts-Oi, Tan, Ra- Oi	กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินเปรี้ยวจัด ระดับลึกลงปานกลาง	19,791	9,016	142	28,949
Kd, Nw-mtk, Nw-bs	กลุ่มชุดดินอินทรีย์หนาปานกลาง	19,614	30,086	5,280	54,980
Nw	กลุ่มชุดดินอินทรีย์หนาถึงหนามาก	18,292	44,813	50,181	113,286
Ta	กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทรายแบ่ง และเป็นดินกรดจัดมาก	4,477	1,387	22	5,886
Bh-pd, Dt-pd	กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินทราย	3,458	-	-	3,458
Ko, Sng, Tsl, Cb, Ba&Tsl	กลุ่มชุดดินในที่ลุ่มที่เป็นดินร่วน	39	32	-	71
Bc, Bh, Bu, Ro-mw, Chl, Dt, Knk, Tg, Yg	กลุ่มชุดดินในที่ดอน	7,779	3,930	966	12,675
AP, SC, U, W	พื้นที่เบ็ดเตล็ด	3,457	1,245	-	4,702
รวม		95,015	109,938	56,907	261,860

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

1.2.10 การใช้ที่ดินในเขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุ

จังหวัดนราธิวาส ปี 2543 (ภาพที่ 7) แบ่งออกเป็นประเภทได้ดังนี้

- 1) พื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่รวม 35,421 ไร่
 - 1.1) พื้นที่นาข้าว มีเนื้อที่รวม 14,489 ไร่
 - พื้นที่นาข้าวแบบนาดำ มีเนื้อที่รวม 7,393 ไร่
 - พื้นที่นาข้าวที่ถูกทิ้งร้าง มีเนื้อที่รวม 7,096 ไร่
 - 1.2) พื้นที่ปลูกยางพารา มีเนื้อที่รวม 15,599 ไร่
 - 1.3) พื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมัน มีเนื้อที่รวม 1,515 ไร่
 - 1.4) พื้นที่ปลูกไม้ผล มีเนื้อที่รวม 1,122 ไร่
 - 1.5) พื้นที่ปลูกมะพร้าว มีเนื้อที่รวม 2,689 ไร่
 - 1.6) พื้นที่ปลูกมะม่วงหิมพานต์ มีเนื้อที่รวม 7 ไร่
- 2) พื้นที่ป่าไม้ มีเนื้อที่รวม 188,892 ไร่
 - 2.1) ป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม มีเนื้อที่รวม 88,350 ไร่
 - 2.2) ป่าดิบชื้น มีเนื้อที่รวม 63 ไร่
 - 2.3) ป่าพรุ มีเนื้อที่รวม 100,239 ไร่
 - 2.4) ป่าชายเลน มีเนื้อที่รวม 109 ไร่
 - 2.5) สวนป่า มีเนื้อที่รวม 131 ไร่
- 3) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง มีเนื้อที่รวม 3,195 ไร่
- 4) พื้นที่แหล่งน้ำ มีเนื้อที่รวม 2,795 ไร่
- 5) พื้นที่เบ็ดเตล็ด มีเนื้อที่รวม 31,557 ไร่
 - 5.1) ทุ่งหญ้าธรรมชาติและไม้พุ่ม มีเนื้อที่รวม 2,181 ไร่
 - 5.2) พื้นที่ลุ่ม มีเนื้อที่รวม 29,209 ไร่
 - 5.3) พื้นที่บ่อขุด มีเนื้อที่รวม 167 ไร่



ภาพที่ 7 แผนที่การใช้ที่ดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ปี 2543

คำอธิบายการใช้ที่ดิน

A0 = เกษตรผสมผสาน A100 = นาไร่ A101 = นาดำ A102 = นาหว่าน A301 = ไม้ยืนต้นผสม A302 = ยางพารา A303 = ปาล์มน้ำมัน A401 = ไม้ผล A405 = มะพร้าว A9 = สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ F100 = ป่าไม้ผลัดใบเสื่อมโทรม F101 = ป่าดิบชื้น F105 = ป่าพรุ F106 = ป่าชายเลน F301 = สวนป่า F400 = ป่าพรุเสื่อมโทรม F401 = ป่าพรุสมบูรณ์

ที่มา: สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน (2548)

การศึกษาและติดตามการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงการยุบตัวของดินอินทรีย์ในบริเวณพื้นที่พรุในจังหวัดนราธิวาส และเพื่อเป็นข้อมูลในการสำรวจเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาพื้นที่พรุอื่นๆ ต่อไป

2. วิธีดำเนินการ

2.1 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา

2.1.1 อุปกรณ์ในการศึกษา

- 1) ท่อนเหล็กขนาด 1.5 นิ้ว ยาวประมาณ 6 เมตร ตามความลึกของชั้นดินอินทรีย์ และชั้นดินทราย หรือดินเหนียวที่อยู่ข้างล่าง
- 2) ปูน และทราย
- 3) เหล็กเส้นขนาด 2 หุน ยาวเท่าท่อนเหล็ก จำนวน 15 เส้น
- 4) วัสดุอื่นที่จำเป็น

2.1.2 วิธีการศึกษา

- 1) เลือกพื้นที่ที่จะทำการศึกษา โดยเลือกพื้นที่พรุบาเจาะ พรุโต๊ะแดง และพรุกาบแดง
- 2) กำหนดจุดที่จะศึกษาเพื่อเป็นตัวแทนของพื้นที่พรุ

พรุบาเจาะ	5	สถานี
พรุโต๊ะแดง	6	สถานี
พรุกาบแดง	2	สถานี
รวม	13	สถานี

- 3) เก็บรวบรวมข้อมูลระดับการยุบตัวของดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นข้อมูลที่ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้เก็บรวบรวมไว้ตั้งแต่ปี 2526-2553 มาวิเคราะห์ทางสถิติ แต่ข้อมูลที่ทางศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ ได้รวบรวมไว้ครบสมบูรณ์มีเพียงปี 2526-2543 แล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

- 4) วิเคราะห์ข้อมูล

(1) วิเคราะห์ทางสถิติโดยวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA: F-test) เพื่อพิจารณาผลการทดลองว่าแตกต่างกันหรือไม่ หรือเป็นที่ยอมรับหรือไม่

- (2) วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่าง โดยวิธี Turkey's Multiple Comparison Method

2.2 ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

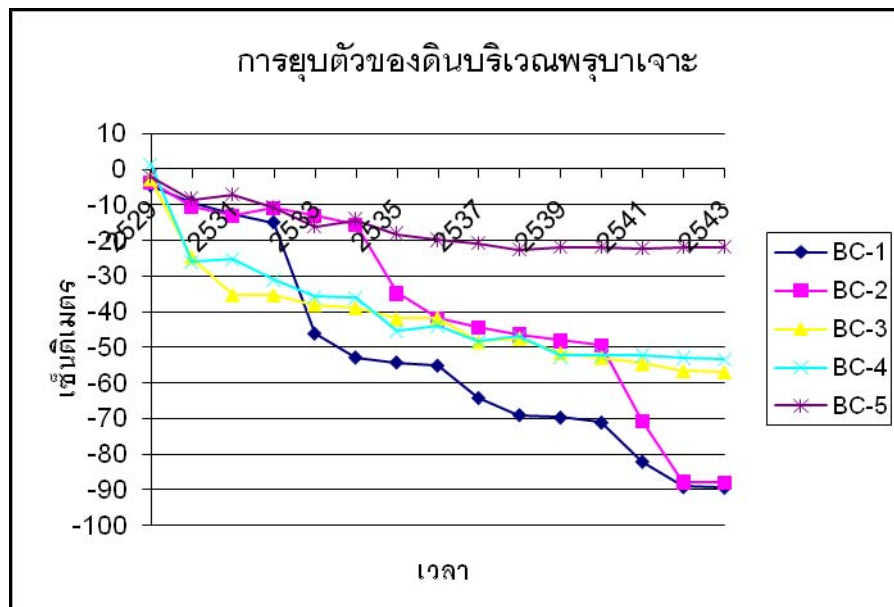
ระยะเวลาดำเนินการ	เริ่มต้น พฤศจิกายน 2552 สิ้นสุด ตุลาคม 2553
สถานที่ดำเนินการ	พื้นที่พญาเจาะ พรุโตะแดง และพูกาบแดง ซึ่งเป็นพรุเล็กอยู่ในพรุโตะแดง จังหวัดนราธิวาส

3. ผลการศึกษา

3.1 พญาเจาะ

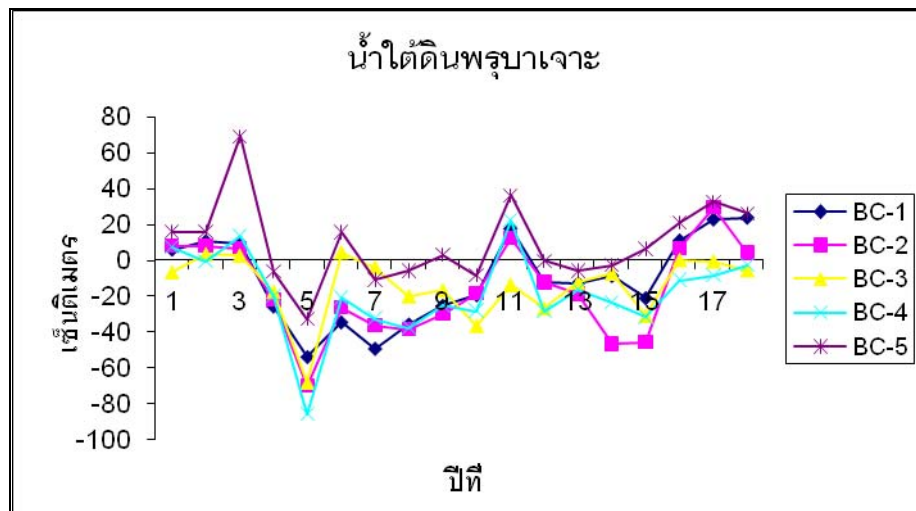
3.1.1 การยุบตัว จากการศึกษาและติดตามการยุบตัวของดินอินทรีย์ในบริเวณพื้นที่พญาเจาะ ตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2526 จนถึงเดือนตุลาคม 2553 จำนวน 5 สถานี สามารถเก็บข้อมูลได้สมบูรณ์เพียง 19 ปี จนถึงปี 2543 เท่านั้น (ภาคผนวกที่ 1) ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของการยุบตัวในปีที่ 1-4 พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 0.95 0.7 0.3 และ 0.55 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาคผนวกที่ 2) และใน 4 ปี ดินมีการยุบตัว 4.7 3.8 2.8 1.2 และ 2.2 เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาคผนวกที่ 2) สำหรับสถานีที่ 5 เป็นสถานีที่มีการยุบตัวต่ำกว่าทุกสถานี เนื่องจากตั้งอยู่ในพื้นที่เขตอนุรักษ์ มีน้ำแช่ขังเกือบตลอดทั้งปี และไม่มีการรบกวนจากภายนอก ทำให้ดินมีการยุบตัวอย่างช้าๆ ในอัตราที่สม่ำเสมอ จากปี 2530-2543 มีการระบายน้ำออกจากพื้นที่พญาทำให้มีน้ำท่วมขังเฉพาะในฤดูฝน และสภาพพื้นดินแห้งจัด ในฤดูแล้ง เกิดไฟไหม้พญาทั่วทั้งบริเวณ ทำให้การยุบตัวของดินมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และเนื่องจากมีการปรับสภาพพื้นที่เพื่อปลูกปาล์มน้ำมัน ทำให้สถานีวัดการยุบตัว หลายสถานีต้องยกเลิกไป และพบว่าใน 15 ปี หลังมีการยุบตัว 89.6 88.0 57.0 53.5 และ 22.0 เซนติเมตรในสถานีที่ 1 ถึง 5 (ภาคผนวกที่ 1) และมีการยุบตัวเฉลี่ย 5.9 5.8 3.8 3.8 และ 1.4 เซนติเมตรต่อปี ตามลำดับ (ภาคผนวกที่ 2) และไม่แตกต่างกันทางสถิติ

จากค่าเฉลี่ยการยุบตัวของพญาเจาะทั้ง 5 สถานี จะเห็นได้ว่าในระยะ 2 ปีแรก ผิวดินมีระดับสูงขึ้น และเริ่มมีการยุบตัวในปีต่อมา (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การยุบตัวของดินบริเวณพรวาเจาะ (BC = สถานี)

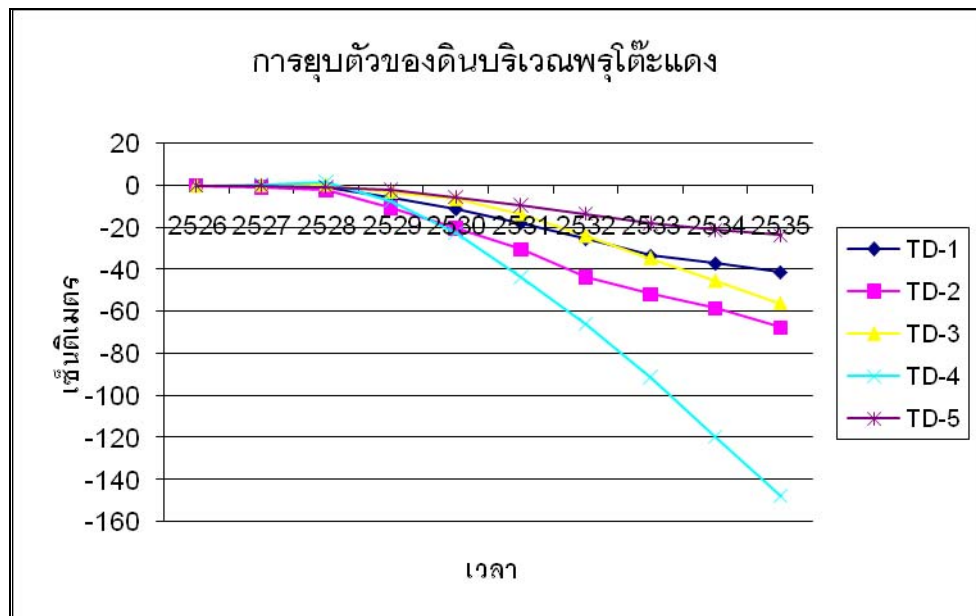
3.1.2 น้ำใต้ดิน จากการเก็บข้อมูลระดับน้ำใต้ดินในบริเวณพื้นที่พรวาเจาะ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน คือในระยะ 2-3 ปีแรก ระดับน้ำเฉลี่ยอยู่เหนือผิวดิน หลังจากนั้นระดับน้ำมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าผิวดิน ทำให้เกิดมีไฟไหม้พรวบ่อยครั้ง ทางสหกรณ์นิคมบาเจาะจึงได้มีการควบคุมระดับน้ำเพื่อลดการเกิดไฟไหม้ ทำให้ระดับน้ำบริเวณจุดที่ 1 และจุดที่ 2 ตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมาสูงกว่าผิวดิน ส่วนสถานีที่ 3 และสถานีที่ 4 ซึ่งไม่มีการควบคุมน้ำ ทำให้ระดับน้ำยังคงต่ำกว่าผิวดิน ส่วนสถานีที่ 5 ซึ่งอยู่ในเขตอนุรักษ์ทำให้มีน้ำแข็งเกือบตลอดทั้งปี ซึ่งค่าเฉลี่ยของระดับน้ำจะสัมพันธ์กับการเกิดไฟไหม้พรว พบว่า ปีไหนที่มีระดับน้ำใต้ดินต่ำมากๆ จะมีไฟไหม้พรวเกิดขึ้น ในบริเวณพื้นที่พรวาเจาะหลังจากการระบายน้ำออกพื้นที่พรวได้แปรสภาพจากป่าพรวมาเป็นป่าเสม็ด และพืชพวกผักกูด เฟิร์น กระจุذنุ่นปนอยู่ทั่วไป (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 น้ำใต้ดินบริเวณพรวาเจาะ (BC = สถานี)

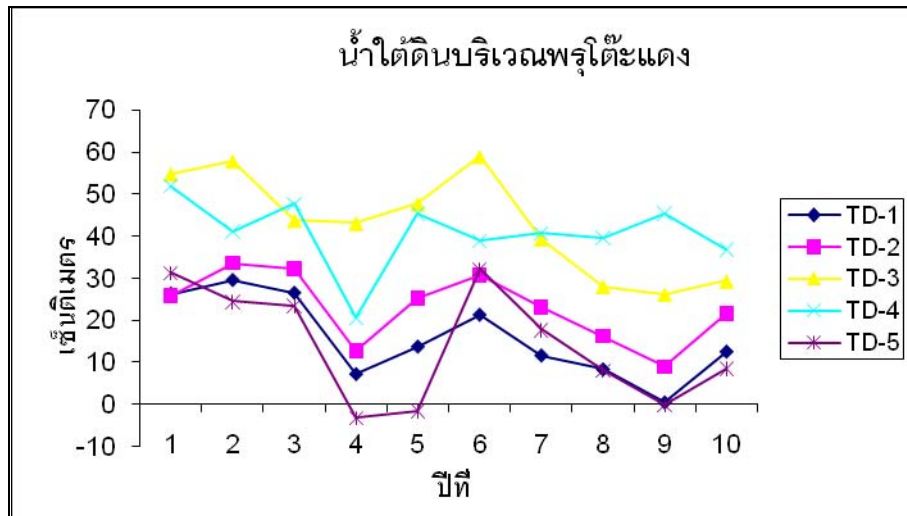
3.2 พรุโต๊ะแดง

3.2.1 การยุบตัว ทำการศึกษาการยุบตัวของพรุโต๊ะแดง 6 สถานีจากปี 2526-2541 แต่ได้ข้อมูลสมบูรณ์เพียง 5 สถานีคือสถานีที่ 1-5 และได้ข้อมูลครบถ้วนเพียง 10 ปี คือปี 2526-2535 จึงได้ทำการวิเคราะห์เพียง 5 สถานีเป็นเวลา 10 ปี ดังกล่าว พบว่า มีการยุบตัวเฉลี่ย 6.72 เซนติเมตรต่อปี โดยแต่ละสถานีมีการยุบตัวเฉลี่ย 4.11 6.76 5.62 14.6 และ 2.35 เซนติเมตรต่อปีในสถานีที่ 1-5 ตามลำดับ (ภาคผนวกที่ 2) เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ปรากฏว่า การยุบตัวของดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ต่อมาได้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Turkey's Multiple Comparison Method จึงพบว่า การยุบตัวของสถานีที่ 1 2 3 และ 5 ไม่แตกต่างกัน ส่วนสถานีที่ 4 จะแตกต่างจากทุกๆ สถานี (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 การยุบตัวของดินบริเวณพรุโต๊ะแดง (TD = สถานี)

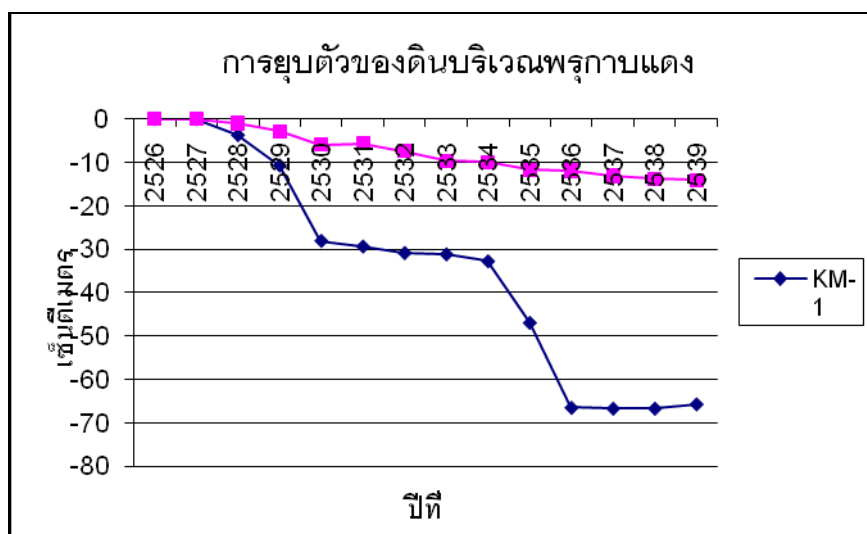
3.2.2 น้ำใต้ดิน จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินบริเวณพรุโต๊ะแดง พบว่าระดับน้ำโดยเฉลี่ยสูงกว่าผิวดิน โดยในระยะช่วงปีแรกๆทำการเก็บข้อมูลระดับน้ำโดยเฉลี่ยอยู่เหนือผิวดินประมาณ 40 เซนติเมตร หลังจากนั้นระดับน้ำลดลงโดยเฉลี่ยอยู่เหนือผิวดินประมาณ 20 เซนติเมตร และในช่วงปี 2541 เกิดปรากฏการณ์เอลนีโญ ฝนทิ้งช่วงเป็นระยะเวลานาน ทำให้พื้นที่บริเวณขอบพรุมีระดับน้ำใต้ดินลดลงต่ำสุด พรุโต๊ะแดงยังคงเป็นป่าที่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุสูง การบุกรุกเข้าไปใช้ประโยชน์พื้นที่ยังน้อย หรือบางบริเวณที่มีการระบายน้ำออก ก็ยังคงอยู่ในสภาพน้ำขังลักษณะพื้นที่เป็นแอ่งขนาดใหญ่ได้รับน้ำที่ไหลบ่าจากพื้นที่รับน้ำ และน้ำฝนซึ่งตกชุกในบริเวณนั้น จึงไม่มีปัญหาเรื่องไฟไหม้พื้นที่พรุ (ภาพที่ 11)



ภาพที่ 11 น้ำใต้ดินบริเวณพรุโต๊ะแดง (TD = สถานี)

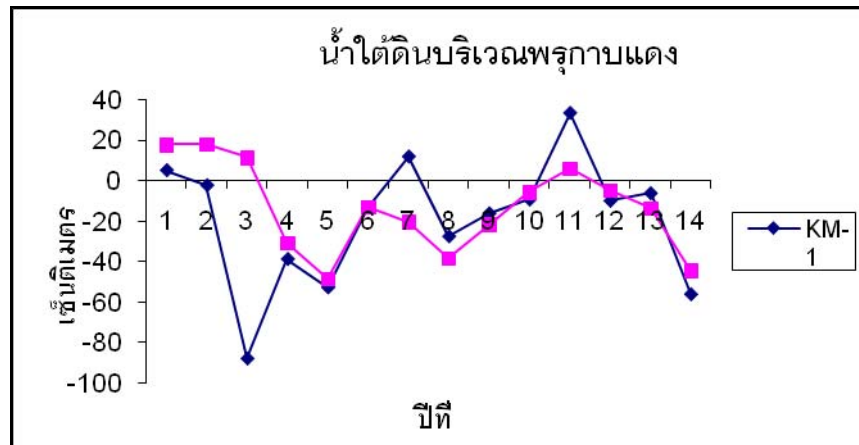
3.3 พรุกาบแดง

3.3.1 การยุบตัว ในพื้นที่พรุกาบแดงมีสถานีวัดการยุบตัว 2 สถานี เก็บข้อมูลตั้งแต่ปี 2526 ถึงปี 2539 พบว่า สถานีที่ 1 (KM-1) มีการยุบตัว 65.8 เซนติเมตร (อัตราการยุบตัว 4.7 เซนติเมตรต่อปี) สถานีที่ 2 (KM-2) มีการยุบตัวสม่ำเสมอตลอด 14 ปี มีการยุบตัว 14.0 เซนติเมตร (อัตราการยุบตัว 1.0 เซนติเมตรต่อปี) (ภาคผนวกที่ 2) เมื่อทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน ปรากฏว่า การยุบตัวของสถานีที่ 1 และ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 การยุบตัวของดินบริเวณพรุกาบแดง (KM = สถานี)

3.3.2 น้ำใต้ดิน จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงระดับน้ำใต้ดินบริเวณพรุกาบแดง พบว่าในระยะแรก ระดับน้ำใต้ดินโดยเฉลี่ยอยู่เหนือผิวดิน หลังจากปี 2528 ระดับน้ำใต้ดินโดยเฉลี่ยอยู่ต่ำกว่าผิวดิน ทำให้เกิดไฟไหม้พรุขึ้นบ่อยครั้ง (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 น้ำใต้ดินบริเวณพรุกาบแดง (KM = สถานี)

4. สรุปและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

การระบายน้ำออกจากพื้นที่พรุเพื่อเข้าไปใช้ประโยชน์ เป็นสาเหตุสำคัญเบื้องต้นที่ทำให้ดินอินทรีย์เกิดการยุบตัว โดยเฉพาะพื้นที่ที่ถูกไฟไหม้หลังจากระบายน้ำ ในระยะที่ทำการศึกษาติดตามเก็บข้อมูลการยุบตัวของดินอินทรีย์ในพื้นที่พรุบาเจาะ มีการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 62.2 เซนติเมตร อัตราการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 4.13 เซนติเมตรต่อปี สำหรับพรุโต๊ะแดงนั้นได้ทำการตัดเอาผลเฉลี่ยของปีที่ 4 ออก เนื่องจากแตกต่างจากปีอื่นๆ มาก พรุโต๊ะแดงจึงควรมีการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 47.1 เซนติเมตร อัตราการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 1.17 เซนติเมตรต่อปี ส่วนพรุกาบแดงมีการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 39.9 เซนติเมตร อัตราการยุบตัวเฉลี่ยเท่ากับ 2.85 เซนติเมตรต่อปี และอัตราการยุบตัวต่อปีของพรุบาเจาะจะสูงสุด รองลงมา คือกาบแดงและพรุโต๊ะแดงตามลำดับ พรุบาเจาะและพรุกาบแดงได้รับผลกระทบที่คล้ายคลึงกันคือ พื้นที่ถูกระบายน้ำออก มีการบุกรุกแผ้วถางและเผาไฟ เพื่อใช้ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกและหาของป่า และจากสภาพป่าที่เสื่อมโทรม มีผลทำให้การสะสมของอินทรีย์วัตถุมีน้อย ต่างจากพรุโต๊ะแดงที่ปายังคงอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ถูกรบกวนน้อย และ

ในสภาพที่มีน้ำขังเกือบตลอดปี กิจกรรมของจุลินทรีย์ดินในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุเป็นไปอย่างช้าๆ การสะสมของอินทรีย์วัตถุจึงสูงกว่าการสลายตัว

พบว่าในบริเวณพื้นที่พรุบาเจาะ หลังจากการระบายน้ำออก พื้นที่พรุได้แปรสภาพจากป่าพรุมาเป็นป่าเสม็ดปะปนกับที่รกร้างว่างเปล่า มีพืชเล็กๆ พวกผักกูด เฟิร์น กระจูดขึ้นอยู่ทั่วไป การเก็บพืชพรรณเหล่านี้ออกไปใช้ประโยชน์ เช่น ผักกูดนำไปประกอบอาหารหรือกระจูดนำไปสานเสื่อ ทำให้การสะสมของอินทรีย์วัตถุจากใบไม้และต้นไม้ที่ทับถมมีน้อย และในฤดูแล้งพืชต้นเล็กๆ ยังเป็นเชื้อเพลิงอย่างดี ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดไฟลุกไหม้และดินในพื้นที่พรุบาเจาะยุบตัวลงมาก โดยเฉพาะในปี พ.ศ. 2534-2535 ได้เกิดไฟไหม้เป็นบริเวณกว้างหลายพันไร่ รวมทั้งบริเวณที่ทำการศึกษาก็ถูกไฟไหม้ด้วย ทำให้ดินมีการยุบตัวสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

สำหรับพรุโต๊ะแดง สถานีที่ 4 เป็นสถานที่ที่อยู่ลึกเข้าไปในพรุตอนล่าง พื้นที่ถูกรบกวนน้อย มีน้ำท่วมขังค่อนข้างสูงและมีหญ้าขึ้นปกคลุมหนาแน่น สถานีที่ 5 เป็นสถานที่ที่มีการยุบตัวค่อนข้างต่ำ เนื่องจากระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าปกติ

ส่วนพรุกาบแดงนั้นอาจอธิบายได้ว่าสถานีที่ 1 ลักษณะเป็นป่าเสม็ด โคลงเคลง กระจูด และเฟิร์น ขึ้นปะปนอยู่ทั่วไป ในปี 2530 2535 และ 2536 ได้เกิดไฟไหม้ในบริเวณนี้ ทำให้มีการยุบตัวค่อนข้างสูงคือ 17.4 14.2 และ 19.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนสถานีที่ 2 เป็นพื้นที่ที่มีการพัฒนามานาน เนื้อดินแน่นไม่พบชิ้นส่วนรากพืชที่ยังไม่สลายตัวทำให้ไม่เกิดการยุบตัวมากนัก การยุบตัวของดินในบริเวณนี้เพิ่มขึ้นในระดับที่สม่ำเสมอ

4.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญหาสำคัญที่เป็นข้อจำกัดในการใช้ประโยชน์ของดินอินทรีย์คือการยุบตัวอันเนื่องมาจากการระบายน้ำออก ในสภาพธรรมชาติดินอินทรีย์จะอยู่ในสภาพน้ำขัง พวกวัสดุอินทรีย์ (เศษซากพืช) จะอึดตัวด้วยน้ำและลอยตัวอยู่บ้าง เมื่อมีการระบายน้ำออกก็จะอัดตัวกันแน่นขึ้นและมีการสลายตัวผุพังเพิ่มมากขึ้น ปริมาตรก็จะลดลงตามไปด้วย นอกจากนี้ยังทำให้เกิดไฟไหม้ได้ง่าย สาเหตุเหล่านี้จึงทำให้เกิดการยุบตัวของดินอินทรีย์

1. ปัญหาจากการเผาไหม้ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมในพื้นที่พรุอย่างรุนแรงทั้งด้านกายภาพ นิเวศวิทยา สังคมเศรษฐกิจ สุขภาพอนามัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งอาจส่งผลกระทบต่อคุณภาพของน้ำที่ไหลผ่านพื้นที่พรุ จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรการป้องกันและการแก้ไขการเผาไหม้ในพื้นที่พรุ ทำได้โดยการยกระดับน้ำใต้ดินในบริเวณที่เกิดการเผาไหม้ให้สูงอยู่ตลอดเวลา ส่งเสริมราษฎรให้ใช้ประโยชน์ที่ดิน

ให้เติมพื้นที่ รณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ทราบถึงอันตรายหรือผลกระทบจากการเผาไหม้ในพื้นที่พรุและใช้มาตรการบริหารเพื่อจัดการพื้นที่พรุให้มีเอกภาพ รวมทั้งผลักดันให้เป็นเขตคุ้มครองคุณภาพแวดล้อม

2. เพื่อป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาพื้นที่พรุ ควรศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อกำหนดมาตรการป้องกันสิ่งที่จะเกิดขึ้นหลังการพัฒนา เช่น การควบคุมระดับน้ำในพรุที่มีผลกระทบน้อยที่สุด อุทกวิทยาของน้ำผิวดินและใต้ดิน สมรรถนะของดิน ระบบนิเวศของสัตว์และป่าไม้เพื่อการใช้ประโยชน์จากป่าพรุมีประสิทธิภาพสูงสุด นอกจากนี้ควรศึกษาเปรียบเทียบแนวทางการใช้ประโยชน์ทรัพยากรที่เหมาะสม

4.3 ประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านเกษตรกรรม

- สามารถใช้ในการวางแผนทำคูระบายน้ำ การควบคุมระดับน้ำใต้ดิน เพื่อป้องกันการเกิดกรดเพิ่ม และป้องกันน้ำท่วม เช่น ดำเนินการในพื้นที่บริเวณขอบพรุของโครงการหมู่บ้านโคกอีจู้-โคกโน และโครงการหมู่บ้านยูโย
- สามารถสร้างแนวทางในการป้องกันไฟ โดยการควบคุมระดับน้ำในพื้นที่ดินพรุ โดยเฉพาะในหน้าแล้ง ให้มีความชื้นอยู่เพื่อป้องกันการลุกไหม้ของไฟ
- ใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงดินพรุในพื้นที่เขตพัฒนา

ด้านวิศวกรรม

- ใช้ในการออกแบบก่อสร้างในพื้นที่พรุ ได้แก่ โครงการส่งน้ำ การบำรุงรักษาลุ่มน้ำ การสร้างอาคารขนาดใหญ่ พร้อมทั้งการขุดคูยกทรง โดยไม่ปล่อยให้พื้นที่ดินอินทรีย์แห้งเกินไปหรือน้ำขังมากเกินไป ต้องควบคุมระดับน้ำให้พอเหมาะ
- ใช้เป็นแนวทางในการขุดเจาะทางธรณีวิทยา หลังจากทราบความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน

5. เอกสารอ้างอิง

โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอหงษ์. 2529. **เขตการใช้ที่ดินพื้นที่พรุจังหวัดนราธิวาส**. โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิภพทอหงษ์ อันเนื่องมาจากพระราชดำริ. นราธิวาส. 20 หน้า.

จำเริญ อ่อนทอง. 2550. **ดินมีปัญหาและการจัดการ**. คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สงขลา. 126 หน้า.

- พิสุทธิ วิจารณ์. 2533. **ลักษณะทางกายภาพในพื้นที่พรุในปัจจุบันของจังหวัดนราธิวาส**. “หน้า 10-26 ใน รายงานการประชุมทางวิชาการ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง” วันที่ 18-19 กันยายน 2533.
- วุฒิชติ ลีริช่วยชู 2550. **ทรัพยากรดินเขตการใช้ที่ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส**. หน้า 20-38 ใน รายงานการประชุมทางวิชาการ โครงการศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำรินราธิวาส. วันที่ 23-24 กันยายน 2550.
- สถานีอุตุนิยมวิทยา จังหวัดนราธิวาส. 2544. **อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) จังหวัดนราธิวาส**. จังหวัดนราธิวาส. 89 หน้า.
- สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. 2548. **ลักษณะและสมบัติของชุดดินในภาคใต้และชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกของประเทศไทย**. เอกสารวิชาการฉบับที่ 56/03/48 สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน. กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพมหานคร. 119 หน้า.
- Broadbent, F.E. 1962. **The soil organic fraction**. Adv. Agron. 5:153-183.
- Buol, S.W., F.D. Hole and R.J. McCracken. 1980. **Soil Genesis and Classification (2nd ed)**. The Iowa State University Press, Ames. 404 p.
- Driessen, P.M. 1978. Peat Soil. In: **Soil and Rice**. The International Rice Research Institute. Los Banos, Philippines. pp. 763-779.
- Jongrius, A. and L.J. Pons. 1962. **Soil Genesis in soils**. Auger and Spade 12:156-168.
- Kononova, M.M. 1961. **Soil Organic matter**. (Transl. From Russian by T.Z. Nowakowski and G.N. Greenwood) Pergamon Press. London.
- Lucas, R.E. 1982. **Organic Soils (Histosols) : Formation, Distribution, Physical and Chemical Properties and Management for Crop Production**. Research Report Farm Science. Michigan State University, East Lansing, U.S.A.
- Meene, E. and A. Van. 1984. **Geological aspects of peat formation in the Indonesia-Malaysian lowlands**. Bull. Geol. Res. And Dev. Center 9:20-31.
- Nikonov, M.N. and V.P. Sluka. 1964. **Distribution of peat bogs**. Soviet Soil Sci., 1964. No. 10. (Transl. 1965) from Pochvovedeniye. 1964. 10:44-50. pp. 1042-1047.
- Pons, L.J. 1960. **Soil genesis and classification of reclaimed peat soils in connection with initial soil formation**. Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci. Madison Wisconsin 4: 205-211.

- Soil Survey Staff. 1975. **Soil Taxonomy-A basic system of soil classification for making and interpreting soil survey**. U.S. Department of Agriculture, U.S. Govt. Printing Office, Washington. D.C. 754 p.
- Van Heuvelen, B., A. Jongerius and L.J. Pons. 1960. **Soil formation in organic soil** *Trans. 7th Intern. Congr. Soil Sci. Madison Wisconsin* 4: 195-204.
- Vijarnsorn P. 1985. **Characterization, Genesis, Classification and Agricultural Potential of Peat and Saline/Acid Sulfate Soil of Thailand**. A thesis submitted to the University of Tokyo in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. 390 p.
- Vijarnsorn P. 1986. **Distribution, properties and Classification of Histosols in Thailand In Proc of the 2nd Int. Soil Management Workshop** Classification, Characterization and utilization of peat land, pp 69-82, Dept of Land Development, Thailand.

6. ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ระดับการยุบตัวของดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส (เซนติเมตร)

ปี	พรุบาเจาะ					พรุกาบแดง			
	BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5	เฉลี่ย	KM-1	KM-2	เฉลี่ย
2526	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0
2527	-0.3	0.0	0.0	1.2	-0.1	0.2	0.0	0.0	0.0
2528	-1.9	-0.7	-0.4	1.2	-1.0	-0.6	-3.7	-0.9	-2.3
2529	-4.7	-3.8	-2.8	1.2	-2.2	-2.4	-10.7	-2.8	-6.7
2530	-9.3	-10.6	-24.7	-26.2	-8.5	-15.8	-28.1	-5.9	-17.0
2531	-12.8	-13.0	-35.3	-25.5	-7.3	-18.8	-29.4	-5.6	-17.5
2532	-15.0	-11.0	-35.4	-31.2	-10.9	-20.7	-30.9	-7.3	-19.1
2533	-46.3	-13.0	-38.1	-35.8	-16.3	-29.9	-31.2	-9.6	-20.4
2534	-53.0	-15.7	-39.0	-36.3	-14.3	-31.7	-32.8	-9.9	-21.3
2535	-54.4	-34.9	-42.0	-45.6	-18.3	-39.0	-47.0	-11.7	-29.3
2536	-55.3	-42.1	-41.8	-44.0	-20.0	-40.7	-66.6	-11.8	-39.2
2537	-64.4	-44.5	-48.5	-48.6	-20.9	-45.4	-66.8	-13.1	-40.0
2538	-69.2	-46.5	-47.5	-47.1	-22.7	-46.6	-66.8	-13.8	-40.3

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	พรุบาเจาะ					พรุกาบแดง			
	BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5	เฉลี่ย	KM-1	KM-2	เฉลี่ย
2539	-68.9	-48.2	-51.6	-52.6	-22.0	-48.7	-65.8	-14.0	-40.4
2540	-71.3	-49.6	-52.9	-52.3	-22.1	-49.6	***	-44.4	-14.4
2541	-82.3	-70.8	-54.6	-52.3	-22.4	-56.5		-14.5	-14.5
2542	-89.4	-87.9	-56.6	-53.0	-22.0	-61.8		***	
2543	-89.6	-88.0	-57.0	-53.5	-22.0	-62.0			
2544	-90.4	***	-60.6	***	-22.0	-57.7			
2545	-91.0		-66.6		-22.0	-59.9			
2546	-91.4		-69.0		-22.0	-60.8			
2547	-94.7		-78.7		-22.8	-65.4			
2548	-96.0		-81.2		-24.0	-67.1			
2549	***		-91.7		***	-91.7			
2550			-98.3			-98.3			
2551			-98.3			-98.3			
2552			-101.0			-101.0			
2553			-106.3			-106.3			
ค่าเฉลี่ย/ปี	-4.2	-4.9	-3.8	-3.0	-1.0	-3.4	-4.8	-0.9	-2.8

หมายเหตุ : *** ยกเลิกการเก็บข้อมูล เนื่องจากจุดเก็บข้อมูลได้รับความเสียหาย

ภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ปี	พรุโตะแดง						เฉลี่ย
	TD-1	TD-2	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6	
2526	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
2527	0.0	-0.9	0.3	0.3	0.0		-0.1
2528	-0.5	-1.2	0.1	1.3	-0.4		-0.1
2529	-4.9	-8.4	-3.4	-8.9	-1.6		-5.4
2530	-5.7	-9.8	-3.5	-15.2	-3.5		-7.5
2531	-6.6	-10.0	-7.1	-21.1	-3.9		-9.7
2532	-7.6	-13.2	-10.5	-22.3	-3.9		-11.5
2533	-8.1	-8.4	-10.5	-25.5	-4.5		-11.4
2534	-3.5	-6.7	-10.8	-28.1	-3.3	0.0	-8.7
2535	-2.2	-9.0	-10.8	-28.1	-2.4	-5.2	-9.6
2536	-2.4	-9.3	***	-30.0	-2.4	-7.4	-8.8
2537	-3.5	-7.3		-30.3	-3.0	-4.6	-8.8
2538	-3.9	-6.3		-30.3	-2.9	-5.2	-8.7
2539	-4.8	-9.7		***	-2.6	-5.4	-5.6
2540	-6.0	-9.8			-2.1	-2.9	-5.2
2541	-6.0	-9.8			-7.5	-7.7	-7.7
2542	-20.6	-17.0			-8.7	-9.0	-13.8
2543	-22.5	-17.4			-8.3	-9.0	-14.3
2544	-24.2	-17.0			-9.4	-9.0	-14.9
2545	-25.0	-17.5			-9.5	-9.0	-15.3
2546	-27.1	-17.5			-9.5	-9.0	-15.8
2547	-26.7	-17.5			-9.9	-10.9	-16.2
2548	-27.0	-17.7			-10.5	-11.4	-16.6
2549	-27.0	-17.8			-11.5	-12.0	-17.1
2550	-27.7	-18.0			-14.2	-13.2	-18.3
2551	-27.7	-18.0			-14.2	-13.5	-18.3
2552	-28.0	-18.0			-14.2	-13.8	-18.5
2553	-28.0	-21.4			-14.4	-14.0	-19.5
ค่าเฉลี่ย/ปี	-1.0	-0.8	-1.1	-2.3	-0.5	-0.7	-0.6

หมายเหตุ : *** ยกเลิกการเก็บข้อมูล เนื่องจากจุดเก็บข้อมูลได้รับความเสียหาย

ภาคผนวกที่ 2 การวิเคราะห์สถิติ

1. การยวบตัวของดินบริเวณพรุบาเจาะ

สถานี		BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5
ปีที่ 1-4	Mean	1.17	0.95	0.70	0.30	0.55
ปีที่ 5-19	Mean	5.90	5.80	3.80	3.80	1.40

SOV	Df	SS	MS	F	
Treatment	4	209.0005	52.25013	1.51178	ns.01
Block	14	953.7979	68.12842	1.971195	ns.01
Error	56	1,935.471	34.56199		
Total	74	3,098.27			

ns = ไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.01

2. การยวบตัวของดินบริเวณพรุโต๊ะแดง

SOV	Df	SS	MS	F	
Treatment	4	917.622	229.4055	11.64912	**
Block	9	1,103.012	122.5569	6.223391	**
Error	36	708.946	19.69294		
Total	49	2,729.58			

** = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01

การเปรียบเทียบความแตกต่างโดยวิธี Turkey's Multiple Comparison Method

$K = 5, n = 10, N = 50 \quad q(5, 50-5) = 4.8$

$T.01 = q(5, 50-5) \sqrt{MSE/n}$

$= 4.8 * 1.4$

$= 6.72$

Mean	Tr 5	Tr1	Tr3	Tr2	Tr4
	-2.35	-4.11	-5.62	-6.76	-14.6

ถ้าค่าเฉลี่ยของคูใดมากกว่าค่า T แสดงว่า ต่างกันที่ .01

พบว่า Tr4 แตกต่างจาก สถานีอื่นๆ ที่เหลือไม่แตกต่างกัน

3. การยุบตัวของดินบริเวณพริกาบแดง

สถานี	KM-1	KM-2
Mean	4.70	1.00

SOV	Df	SS	MS	F	
Treatment	4	17.975	4.49375	0.925068	ns.01
Block	3	22.9695	7.6565	1.576141	ns.01
Error	12	58.293	4.85775		
Total	19	99.2375			

ns = ไม่แตกต่างกันที่ระดับ 0.01

ภาคผนวกที่ 3 ระดับน้ำใต้ดินในพื้นที่พรุ จังหวัดนราธิวาส (เซนติเมตร)

ปี	พริบาเจาะ				พริกาบแดง			พริโตะแดง					
	BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5	KM-1	KM-2	TD-1	TD-2	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6
2526	6.0	7.7	-6.6	7.4	16.0	5.1	17.6	26.2	25.8	54.7	51.7	31.2	
2527	10.7	7.8	3.5	-0.3	15.8	-2.3	17.8	29.4	33.5	57.8	41.0	24.4	
2528	9.7	6.2	2.8	13.6	69.0	-88.0	11.2	26.4	32.2	43.7	47.6	23.4	
2529	-25.7	-22.2	-17.5	-19.9	-6.2	-38.8	-30.8	7.2	12.7	43.0	20.6	-3.2	
2530	-53.9	-69.9	-68.2	-85.7	-32.7	-52.8	-48.6	13.7	25.2	47.6	45.2	-1.6	
2531	-34.6	-26.6	4.5	-20.8	15.7	-13.4	-13.0	21.2	30.7	58.9	38.8	32.1	
2532	-49.3	-36.4	-3.8	-32.5	-10.9	11.9	-20.6	11.6	23.0	39.3	40.6	17.7	
2533	-35.8	-38.5	-20.0	-37.5	-6.0	-27.6	-38.6	8.3	16.1	28.0	39.5	8.0	
2534	-25.4	-29.9	-16.7	-25.1	3.2	-16.2	-21.8	0.5	8.9	26.1	45.2	-0.2	25.5
2535	-19.4	-18.5	-36.5	-28.1	-8.5	-9.4	-5.9	12.5	21.5	29.3	36.7	8.5	27.0
2536	17.7	12.2	-13.7	22.4	36.3	33.4	5.9	31.5	34.4	***	41.2	31.9	50.0
2537	-12.0	-12.5	-26.8	-28.6	-0.3	-10.0	-4.9	6.4	16.0		43.6	-2.7	33.7
2538	-12.8	-18.8	-12.4	-16.0	-6.0	-6.3	-13.9	9.8	21.3		39.8	18.1	36.9
2539	-8.7	-46.7	-7.3	-23.5	-2.7	-56.2	-44.5	6.4	2.2		***	7.0	14.3
2540	-21.1	-45.9	-30.9	-31.6	6.2	***	-30.0	13.2	17.8			3.9	21.0
2541	11.1	6.4	0.3	-10.9	20.8		-35.6	0.8	9.2			-7.0	29.6
2542	22.8	29.2	-0.5	-8.4	32.4		***	49.9	46.8			21.5	37.5
2543	23.8	4.1	-5.5	-2.7	26.1			50.0	44.6			21.5	36.0
2544	30.0	***	-44.6	***	34.5			58.4	55.4			32.2	37.7
2545	21.8		-48.5		25.9			55.3	50.2			28.5	25.9
2546	25.3		-43.4		8.4			48.0	47.2			25.0	26.7
2547	0.8		-33.6		-9.6			36.7	39.3			24.4	12.3

ภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ปี	พฤษภาคม					พฤษภาคม			พฤษภาคม				
	BC-1	BC-2	BC-3	BC-4	BC-5	KM-1	KM-2	TD-1	TD-2	TD-3	TD-4	TD-5	TD-6
2548	24.0		-40.1		-2.1			39.8	42.6			18.6	21.4
2549	***		-25.0		-2.0			51.0	45.0			18.0	45.0
2550			-59.0		***			51.0	47.5			23.0	33.0
2551			-50.0					42.0	48.0			24.3	35.8
2552			-24.6					45.3	50.6			25.6	36.0
2553			-64.0					11.8	25.3			23.4	31.5

ภาคผนวกที่ 4 ระยะเวลาที่เกิดไฟไหม้พฤษภาคม

สถานี	ระยะเวลาการเกิดไฟไหม้	หมายเหตุ
BC-1	พ.ค.-ส.ค. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณรอบจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค.-พ.ค. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	มี.ค. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	ก.พ.-มิ.ย. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย. 2534	เกิดไฟไหม้บริเวณรอบๆ จุดวัดการยุบตัว
	เม.ย. 2535	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	เม.ย.-พ.ค. 2538	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	เม.ย.-มิ.ย. 2540	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
BC-2	พ.ค. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณรอบจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค.-พ.ค. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	มี.ค. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	ก.พ.-มิ.ย. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย.-พ.ค. 2535	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย.-พ.ค. 2538	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย.-มิ.ย. 2540	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
BC-3	25 ส.ค.-10 ก.ย. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	ส.ค.-พ.ย. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	เม.ย. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค.-เม.ย. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค.-เม.ย. 2534	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย.-มิ.ย. 2535	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	พ.ค.-มิ.ย. 2538	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว

ภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

สถานที่	ระยะเวลาการเกิดไฟไหม้	หมายเหตุ
BC-4	ก.ค.-ก.ย. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	พ.ค. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	เม.ย.-ก.ค. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	เม.ย.-มิ.ย. 2538	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
BC-5	ส.ค.-ก.ย. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	มิ.ย.-ก.ค. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	ก.พ.-มี.ค. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณรอบๆ จุดวัดการยุบตัว
	เม.ย. 2533	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	ส.ค. 2535	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว

ภาคผนวกที่ 5 ระยะเวลาที่เกิดไฟไหม้ประตูใต้แสง

สถานที่	ระยะเวลาการเกิดไฟไหม้	หมายเหตุ
TD-1	เม.ย.-มิ.ย. 2529	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดวัดการยุบตัว
	มี.ค.-พ.ค. 2541	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดการวัดยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับระดับน้ำถูกทำลาย
TD-2	-	
TD-3	-	
TD-4	-	
TD-5	เม.ย. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดการวัดยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับระดับน้ำถูกทำลาย
TD-6	-	

ภาคผนวกที่ 6 ระยะเวลาที่เกิดไฟไหม้พรางแดง

สถานที่	ระยะเวลาการเกิดไฟไหม้	หมายเหตุ
KM-1	เม.ย. 2530	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดการวัดยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับระดับน้ำถูกทำลาย
KM-2	มี.ค.-เม.ย. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดการวัดยุบตัว เสาเหล็กและท่อน้ำดับระดับน้ำถูกทำลาย
	เม.ย. 2532	เกิดไฟไหม้บริเวณจุดการวัดยุบตัว

ภาคผนวกที่ 7 พื้นที่พรุเขตพัฒนา



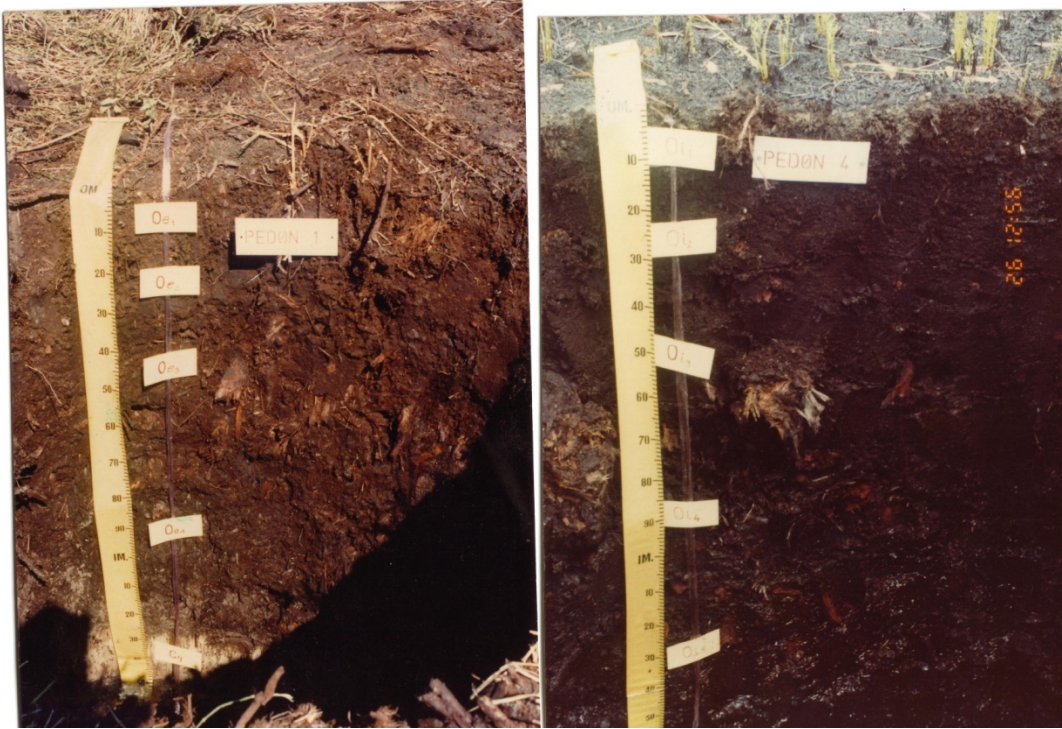
ภาคผนวกที่ 8 พื้นที่พรุเขตอนุรักษ์



ภาคผนวกที่ 9 พื้นที่พรุเขตสงวน



ภาคผนวกที่ 10 ภาพหน้าตัดดินอินทรีย์ ชุดดินนราธิวาส



หน้าตัดดินอินทรีย์ในสภาพดินแห้ง

หน้าตัดดินอินทรีย์ในสภาพดินเปียก

ภาคผนวกที่ 11 สภาพไฟไหม้พรุโต๊ะแดงในเดือนมีนาคม-พฤษภาคม 2541



ภาคผนวกที่ 12 สภาพจุดยุบตัวหลังถูกไฟไหม้



ภาคผนวกที่ 13 การยุบตัวของดินพรุในพื้นที่พรุบาเจาะ



ภาคผนวกที่ 14 การยวบตัวของดินพรุในพื้นที่พรุบาเจาะ

