

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดินในบริเวณพื้นที่พรุแหมแอ อำเภอบ้านนา  
จังหวัดปัตตานี

The Relationship between Topography and Soil Characteristics in The Khae Khae Bog Area  
Amphoe Panare Changwat Pattani

โดย

นายอิมรันดี วายะโยะ

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (ปฐพีวิทยา)

พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี  
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดินในบริเวณพื้นที่พรุแหม อำเภอบ้านนา  
จังหวัดปัตตานี

The Relationship between Topography and Soil Characteristics in The Khae Khae Bog Area  
Amphoe Panare Changwat Pattani

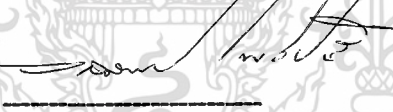
โดย

นายอิมรันดี วายะโยะ



(อาจารย์ภรรณ จินดาประเสริฐ)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ผศ.ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์ปิ่น)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

25/พ.ค./42

พพ.

พ ๕๕๖๓

๒๕๕๑

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 33465  
วัน, เดือน, ปี- 5 ส.ค. 25๕2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยม

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ภรณ์ จินดาประเสริฐ และ ผศ.ดร.อภิศักดิ์ โพธิ์บัน ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ ที่ได้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ตลอดจนช่วยตรวจและแก้ไขเอกสารปัญหาพิเศษ ทำให้ปัญหาพิเศษสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาปรัชญาวิทยาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้า ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่เคยอบรมสั่งสอนข้าพเจ้าตั้งแต่เล็กจนโต ทำให้มีโอกาสสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีด้วยความตั้งใจ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาปรัชญาวิทยาทุกท่านที่อำนวยความสะดวกในด้านอุปกรณ์การวิเคราะห์ดินในครั้งนี้

ขอขอบคุณ คุณเบญจพร ชاکรานนท์ (พี่อ่าง) และเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิเคราะห์ดิน ศูนย์ศึกษาและพัฒนาพิบูลทอง อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ.นราธิวาส ที่อำนวยความสะดวกด้านอุปกรณ์การสำรวจดินภาคสนาม

ขอขอบคุณ ชาวบ้านในพื้นที่สำรวจทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและช่วยเซ็นรถติดโคลนออกมาจนได้ ในระหว่างการทำการสำรวจในครั้งนี้ ถึงแม้จะใช้เวลานานร่วม 2 ชม. ก็ตาม

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ ภาควิชาปรัชญาวิทยา รุ่นที่ 11 ทุกท่านที่คอยให้กำลังใจและช่วยเหลือมาโดยตลอด

ขอขอบคุณ เพื่อน ๆ และพี่ ๆ ชาวริมสวนวิลล่าทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำและกำลังใจ ตลอดระยะเวลาที่อยู่ร่วมกัน

ขอขอบพระคุณ บิดา - มารดา และขอบคุณน้อง ๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือตลอดมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษาระดับปริญญา

สุดท้ายกราบขอบพระคุณพระเจ้า ที่ทรงให้การเรียน และปัญหาพิเศษฉบับนี้ของข้าพเจ้า สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอบคุณด้วยใจ

นายอิมรันดี วายะโยะ

พฤษภาคม 2542

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนิยม	ก
สารบัญ	๒
บทคัดย่อ	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
สภาพภูมิประเทศของพื้นที่พรมแดน	30
อุปกรณ์และวิธีการ	32
ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล	33
● พรมบางเก่าเหนือ – บางเก่าใต้	33
● พรมยามูซา	36
● พรมบาเลาะ	40
สรุป	45
เอกสารอ้างอิง	47
ภาคผนวก	54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดินในบริเวณพื้นที่พรุแหม อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี

The Relationship between Topography and Soil Characteristics in The Khae Khae Bog Area  
Amphoe Panare Changwat Pattani

## บทคัดย่อ

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดินในบริเวณพื้นที่พรุแหม อำเภอปะนาเระ จังหวัดปัตตานี และเพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีบางประการของดินในบริเวณพื้นที่พรุ โดยแบ่งเก็บตัวอย่างดินเป็น 2 บริเวณ คือ บริเวณที่เป็นสันทราย (sand dune) และบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม (depression between sand dune) ตัวอย่างดินที่เก็บจะทำคำอธิบายหน้าตัดดิน ศึกษาสัณฐานวิทยาสนามของดินตามวิธีมาตรฐาน แล้วนำไปวิเคราะห์หาค่าปฏิกิริยาดิน (soil pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (organic matter) โดยตัวอย่างดินที่เก็บบริเวณสันทราย จะวิเคราะห์เฉพาะชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปกติกเท่านั้น จากการศึกษาตั้งแต่บริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเลและลึกเข้าไปในแผ่นดินพบว่าบริเวณที่เป็นสันทรายจะพบดินที่มีชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปกติก (spodic horizon) อยู่ในหน้าตัดดิน มีสีคล้ำขึ้น มีปฏิกิริยาเป็นกรดมากขึ้น มีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้นและความลึกของชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปกติกที่พบจะขึ้นอยู่กับความสูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย (mean sea level) ส่วนในบริเวณที่ลุ่มต่ำ จะพบดินที่มีลักษณะเป็นดินอินทรีย์ (organic soil) มีหน้าตัดดินเป็นแบบ O - C และ O - OC - C ตามลำดับเมื่ออยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินเช่นเดียวกับความหนาของชั้นอินทรีย์วัตถุที่จะหนาเพิ่มมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนำ

ในปัจจุบันนี้สภาพการใช้พื้นที่ทางการเกษตรในประเทศไทย มีความต้องการ และมีความขัดแย้งกับการใช้ที่ดินประเภทอื่นมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ของจำนวนประชากร ทำให้มีความต้องการด้านอาหาร หรือผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น ตามไปด้วย

บริเวณพื้นที่พรุเป็นอีกพื้นที่หนึ่งที่มีความพยายามนำมาพัฒนาใช้ทางการเกษตร แต่พื้นที่บริเวณที่มีลักษณะเป็นดินอินทรีย์ จะมีสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีที่แตกต่างไปจากดินทั่ว ๆ ไป เป็นต้นว่า มีสภาพน้ำท่วมขังและเมื่อมีการระบายน้ำออกจากพื้นที่ พรุแล้ว จะทำให้เกิดความเป็นกรดอย่างรุนแรง ชั้นดินอินทรีย์ (organic soil) ง่ายต่อการ ติดไฟอย่างมาก (ศูนย์วิจัยและศึกษาระบบชาติป่าพรุสิรินธร, 2540) ถ้าหากนำมาใช้อย่างไม่ ถูกต้องตามหลักวิชาการ ตัวอย่างเช่น ประมาณเดือนเมษายน พุทธศักราช 2541 เกิดไฟ ไหม้บริเวณพื้นที่พรุโต๊ะแดง จังหวัดนราธิวาส ทำให้เกิดความเสียหายหลายหมื่นไร่ อันเนื่อง มาจากการบุกรุกพื้นที่ของเกษตรกร และการนำมาใช้ประโยชน์ที่ไม่ถูกต้อง (ทิพย์รัตน์, 2541) นอกจากนี้ยังพบดินอินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ได้ เช่น ชุดดินระแงะ ชุดดินตันไทร ชุดดินมูโนะ ชุดดินบ้านทอน เป็นต้น (ประดิษฐ์และคณะ, 2530) ซึ่งโดยทั่วไปจะมีความแตกต่างกันขึ้น อยู่กับลักษณะของภูมิประเทศที่พบ (เอิบ, 2533) จึงควรมีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง สภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดินในพื้นที่พรุ เพื่อใช้เป็นแนวทางการแนะนำ และปรับปรุง แก้ไขพื้นที่พรุ เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ต่อไป

พื้นที่บริเวณพรุแสมเป็นพื้นที่พรุที่เหมาะสมแก่การศึกษาเป็นอย่างยิ่ง และยังสามารถ เป็นตัวแทนการศึกษาได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นพื้นที่ที่ครอบคลุมบริเวณไม่กว้างขวางมากนัก และมีสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกันมาก กล่าวคือตั้งแต่บริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเลมากที่สุด และลึกเข้าไปในแผ่นดินจนถึงบริเวณที่ติดกับภูเขา

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดิน ในบริเวณพื้นที่  
พรุฒแพ อำเภอปะนาเร จังหวัดปัตตานี
2. เพื่อศึกษาสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีบางประการของดินในบริเวณพื้นที่พรุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตรวจเอกสาร

### 1. ความหมายและลักษณะของดินในพื้นที่พรุ

ดินในพื้นที่พรุจะประกอบด้วย ดินพรุหรือดินอินทรีย์ และดินอนินทรีย์ (ปัญญา, 2535) ซึ่งดินอินทรีย์เป็นชั้นดินที่มีอินทรีย์วัตถุล้วน ๆ หนาอย่างน้อยต่างกันบนตะกอนน้ำจืด น้ำกร่อย น้ำเค็ม หรือบนแอ่งทรายชายทะเล นักวิชาการของกองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน นิยมที่จะใช้คำว่า " ดินเชิงอินทรีย์ " ในภาคกลางเรียกว่า " ดินสนุ่น " ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียก " ดินสนุ่ม " ส่วนกสิกรรมภาคเหนือ เรียก " ดินก้อด " (มานพ, 2525 ; ไพบูลย์, 2528)

ดินพรุจัดเป็นดินอินทรีย์ (organic soil) ในอันดับ ฮิสโตโซลล์ (Histosols) ตามระบบอนุกรมวิธานทางปฐพีวิทยา โดยมีคำจำกัดความว่า ดินพรุ หมายถึง ดินที่มีอินทรีย์วัตถุสะสมอยู่เป็นจำนวนมากจนเป็นชั้นหนาที่มีความหนาอย่างน้อยตั้งแต่ 50 เซนติเมตร ขึ้นไป น้ำที่ท่วมขังพื้นพรุอยู่เป็นน้ำจืด (freshwater) มีสภาพความเป็นกรดระหว่าง 4.5 - 6.0 ประกอบด้วยอนุภาคอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) มากกว่าร้อยละ 18 ขึ้นไปถ้าหากว่าเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไปหรือ ประกอบด้วยอินทรีย์คาร์บอน (organic carbon) อยู่ในพิสัย ระหว่างร้อยละ 12 -18 ถ้าหากว่าเนื้อดินประกอบด้วยอนุภาคดินเหนียวน้อยกว่าร้อยละ 60 (พิสุทธ์, 2527 ; ศูนย์วิจัยและศึกษาระบบชาติป่าพรุสุรินทร, 2540)

ในเชิงสัตวศาสตร์ ชั้นดินตอนบนเป็นอินทรีย์วัตถุ ที่มีความหนาและในชั้นดินอินทรีย์บนตอนล่างเป็นวัสดุไพริกเป็นส่วนใหญ่ ส่วนในชั้นดินล่างลงไปจากชั้นที่เป็นอินทรีย์วัตถุ เป็นเลนตะกอนภาคพื้นสมุทร สีเทาปนน้ำเงิน มีไพไรต์ ( $FeS_2$ ) มากกว่าร้อยละ 2 หรือมีกำมะถันรวม (total sulphur) มากกว่าร้อยละ 0.75 (เอิบ, 2533)

ตะกอนที่เป็นเลนเหล่านี้เกิดจากตะกอนภาคพื้นสมุทร (marine sediments) และเกิดไพไรต์ (pyritization) ขึ้นภายใต้สภาพแวดล้อมที่เป็นน้ำกร่อย (Vijamsom and Liengsakul , 1986) เมื่อได้รับออกซิเจนตะกอนเหล่านี้จะเปลี่ยนแปลงให้สารประกอบที่มีกำมะถันเป็นสารประกอบกรดจัด เช่น กรดซัลฟิวริก ( $H_2SO_4$ ) และแร่จาร์ไรต์ ( $KFe_3(SO_4)_2(OH)_6$ ) ในสภาพกรดจัดเช่นนี้ พืชทั่วไปจะรับอันตรายจากความพิษ (toxicity) ของสารบางชนิด

ในดิน ขณะเดียวกันธาตุอาหารบางอย่างก็จะถูกตรึงไว้ ทำให้พืชไม่สามารถจะใช้ได้ (เอิบ, 2533)

สำหรับดินอินทรีย์ที่พบในพื้นที่พรุอันดับ Entisols เช่น ชุดดินต้นไทร ชุดดินมูโนะ และชุดดินระแงะ ลักษณะของดินเหล่านี้จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่มาก และจะพบดินเลนสีเทาปนน้ำเงินมีสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) เป็นปริมาณมากเมื่อถูกเติมออกซิเจน (oxidized) จะแปรสภาพเป็นกรดจัด (ประดิษฐ์และคณะ, 2530) ส่วนดินอันดับ Spodosols เช่น ชุดดินบ้านทอนที่พบบริเวณสันทราย (sand dune) ชั้นดินบนจะเป็นทรายจัดมีชั้นที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุและธาตุเหล็ก ทำให้เกิดเป็นดานสีน้ำตาลเข้ม อยู่ในชั้นล่างซึ่งเรียกว่า ชั้นสปอดิก (spodic horizon) อาจจะเป็นชั้นบาง ๆ หรือหนาอยู่ที่ระดับความลึกไม่สม่ำเสมอ (สุรพล, 2524)

## 2. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะของดิน

สภาพภูมิประเทศนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเกิดดิน เพราะกระบวนการเกิดและวิวัฒนาการทางด้านธรณีวิทยา จะมีส่วนสัมพันธ์กับการพัฒนาการของชั้นดิน (profile development) เช่น ดินที่เกิดในสภาพภูมิประเทศที่เป็นที่ราบลุ่มริมน้ำ (flood plain) ลักษณะของชั้นดิน (genetic horizon) ที่เกิดขึ้นจะแยกกันออกให้เห็นไม่ชัดเจน (weak profile development) เนื่องจากมีตะกอนที่น้ำพัดพามาทับถมกันทุกปี และมีระดับน้ำใต้ดินตื้น กระบวนการชะล้างเอาพวกอนุภาคขนาดเล็ก และพวกแร่ธาตุลงไปสะสมในชั้นดินล่าง ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง จึงยังไม่สามารถสังเกตเห็นชั้นที่มีการสะสมอนุภาคดินเหนียว (argillic horizon) ดังนั้นดินที่พบในสภาพภูมิประเทศส่วนนี้จึงประกอบด้วยดินชั้นดิน A และชั้น C ถ้าจะเกิดชั้น B ก็เฉพาะชั้นที่เริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกระบวนการทางเคมีหรือทางกายภาพ (cambic B) ส่วนดินที่เกิดในสภาพภูมิประเทศที่มีตะกอนอายุมาก และสภาพพื้นที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง (stable surface) การพัฒนาการของชั้นดินจะดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง นอกจากดินชั้น A และชั้น C ที่พบแล้ว ยังจะพบชั้นดินที่มีการสะสมของอนุภาคดินเหนียวที่ถูกชะล้างลงไปจากดินบนไปสะสมอยู่ในดินชั้นล่าง มีลักษณะเป็นคราบดินเหนียว (clay skin หรือ clay film) อยู่รอบๆ ก้อนดินที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ซึ่งชั้นที่กล่าวนี้เรียกว่า ชั้นสะสมดินเหนียว (argillic B) ดังนั้นสภาพภูมิประเทศจึงมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาการของ

ชั้นดิน และการจำแนกชนิดของดินที่พบเป็นอย่างมาก (เจลิยว,2524 ; อภิลิทธิและ เอิบ,2524 ; เอิบ,2527 ; Kheoruenromne and Suddhiprakarn,1984)

Scholten และ Siriphant (1973) ได้อธิบายสภาพภูมิประเทศที่พบในประเทศไทยไว้ ดังนี้

### ภูเขาและที่สูง

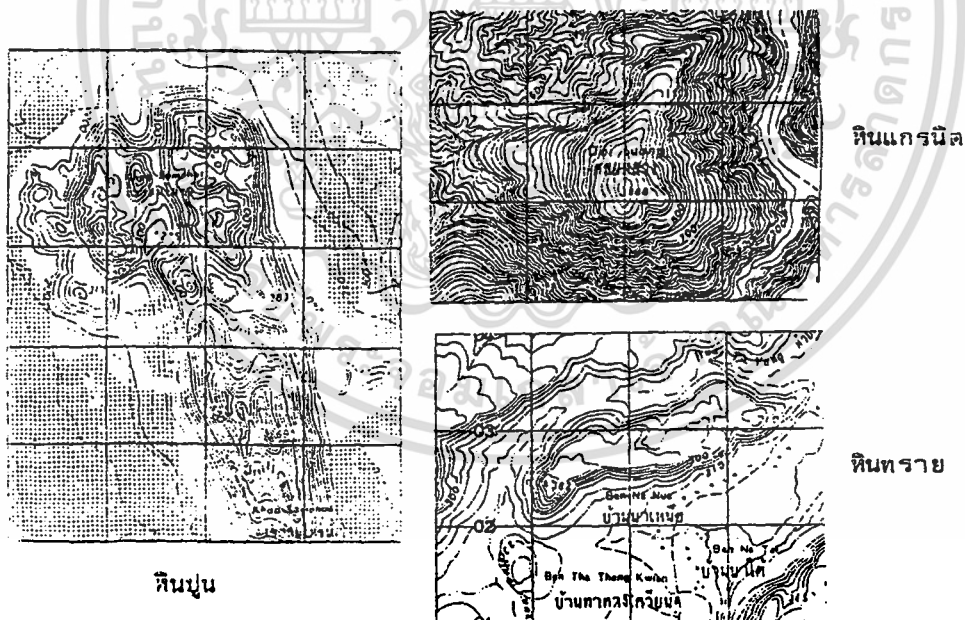
สภาพภูมิประเทศที่เป็นที่สูงของประเทศไทย ส่วนใหญ่พบบริเวณภาคเหนือ ภาค ตะวันตก ภาคใต้ และเทือกเขาสูงตอนกลางของประเทศ สภาพภูมิประเทศประกอบด้วยภูเขาซึ่งเกิดจากการกัดเซาะของแม่น้ำ และมีความลาดชันโดยทั่วไปสูงกว่าร้อยละ 20 แบ่งตาม โครงสร้างทางธรณีวิทยาเป็น 3 ประเภท (สากุล,2529) คือ

**ภูเขาหินแกรนิต** ภูเขาที่เป็นหินแกรนิตเกิดขึ้นจากการที่มีโครงสร้างทางธรณีแบบ โค้งงอ (folding) และเกิดจากรอยเลื่อน (faulting) แบบต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการแทรกซ้อน ของหินอัคนี (igneous rocks) จำพวกหินแกรนิตเข้ามาบรรจบตามช่องว่างซึ่งถูกดันจากแรง ภายในโลกให้แทรกขึ้นมาหลายหนในหลายยุคเช่น ยุคคาร์บอนิเฟอรัส (Carboniferous) ไทรแอสสิก (Triassic) ครีเทเชียส(Cretaceous) และเทอร์เชียรี (Tertiary) จะมีรูปลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์ คือ มีรูปทรงเป็นแบบรูปกรวยมน (round conictype) (ภาพที่ 1) (สากุล,2529) พบได้ทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันตก ภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย ลักษณะดินที่เกิดจากหินแกรนิตส่วนใหญ่จะมีลักษณะค่อนข้างแตกต่างกัน โดยเฉพาะเนื้อดิน บางแห่งจะเป็นทรายจัดเช่น ชูดินจันทิก บางแห่งจะให้ดินเนื้อละเอียดปานกลาง เช่น ชูดิน ภูเขาเกิด และชูดินหนองมด (เจลิยว,2524) สภาพภูมิประเทศที่เป็นกรวยรูปมนแบบนี้ ทำให้ เกิดป่าดงดิบเขาขึ้นปกคลุมในบริเวณตอนบนของพื้นที่สูง เป็นป่าต้นน้ำลำธารที่สำคัญของ ประเทศไทย โดยทั่วไปลำธารจะมีน้ำไหลตลอดทั้งปี ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่มีพื้นหินแข็งรองรับอยู่ จึงไม่ทำให้เกิดการซึมลึกหรือการรั่วไหลของน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ (watershed leakage) (อภิลิทธิ,2530)

**ภูเขาหินทราย** ภูเขาหินทรายมีเอกลักษณ์ของรูปทรงฐานที่มียอดเขาเป็นยอด ตัด ทำให้เกิดเป็นภูเขาที่มีความลาดชันด้านหนึ่งสูงชันมาก บริเวณตรงกลางของภูเขาเป็นที่ ค่อนข้างราบ หรือที่ราบที่เรียกว่าภูเขาขูดราบ (mesa) โดยส่วนใหญ่พบทางภาคตะวันออก เฉียงเหนือของประเทศไทย สภาพภูมิประเทศที่เป็นหินทรายนี้จะมีรอยเลื่อนและรอยโค้งงอ

เกิดขึ้นทั่วไป ทำให้น้ำในลุ่มน้ำเกิดการสูญหายได้ (สากล,2529) ดินที่สลายตัวจากหินทราย มีเนื้อดินเป็นทราย การระบายน้ำดีเกินไป ดินส่วนใหญ่เป็นดินลึกแต่ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ (อภิสิทธิ์,2530) นอกจากนี้เคยมีรายงานว่า พบดินที่มีชั้นวินิจฉัยสไปดิก (spodic horizon) ในบริเวณที่มีความชันสูง (ความชันประมาณ 90 %) ของพื้นที่ภูเขาด้วย (Bouma and others , 1969)

ภูเขาหินปูน ภูเขาหินปูนมีเอกลักษณ์ที่มีรูปทรงไม่แน่นอน ยอดเขาแหลมมีหน้าผาชัน ผิวของความลาดชันค่อนข้างขรุขระ ในประเทศไทยพบภูเขาหินปูนกระจายแทรกไปตามภูเขาหินแกรนิตและหินทราย สภาพภูมิประเทศแบบนี้มีทางระบายน้ำสั้นๆ มีน้ำไหลเฉพาะช่วงที่มีฝนตกเท่านั้น (intermittent stream) และอาจเกิดแม่น้ำหาย (loss river) จึงทำให้การจัดการลุ่มน้ำจากสภาพพื้นที่ที่เป็นหินปูนมีความยากลำบาก บริเวณภูเขาหินปูนนี้จะมีดินน้อย เนื่องจากส่วนใหญ่เป็นหน้าผาชันมีการกร่อนการสูง (เอิบ,2527)



ภาพที่ 1 ลักษณะของยอดภูเขาหินแกรนิต หินทราย และหินปูน (สากล , 2529)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพภูมิประเทศแบบคาสต์ (Karst topography) ในพื้นที่ภูเขาหินปูนที่น้ำฝนและน้ำท่า (runoff water) จะละลายหินออกไป (solution weathering) ทำให้เกิดการยุบตัวของแผ่นดินบริเวณดังกล่าว เกิดเป็นหลุมบ่อขนาดใหญ่ (sinkhole) กระจายทั่วทั้งพื้นที่สำหรับประเทศไทยพบในหลายพื้นที่ทั้งที่ อำเภอเมือง จังหวัดพังงา อำเภออ่อนพิบูลย์ จังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอฝาง ทางตะวันตก ต่อเนื่องลงมาถึงอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดลพบุรี แต่ในหลายบริเวณที่เป็นหินปูน มีหินชนิดอื่นปะปนอยู่ด้วย เช่น หินดินดานและหินฟิลไลต์ จึงไม่ทำให้เกิดการยุบตัวที่เป็นหลุมบ่อขนาดใหญ่มากนัก สภาพพื้นที่โดยทั่วไปมีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อยถึงลูกคลื่นลอนชัน ส่วนใหญ่ดินจะเป็นดินลึก เนื้อดินเป็นดินเหนียว มีสีแดง ที่ระดับความลึก 3 – 4 เมตร มักพบเศษหินดินดานหรือหินฟิลไลต์ที่กำลังสลายตัวอยู่ ดินเหล่านี้มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง (เอิบ,2527)

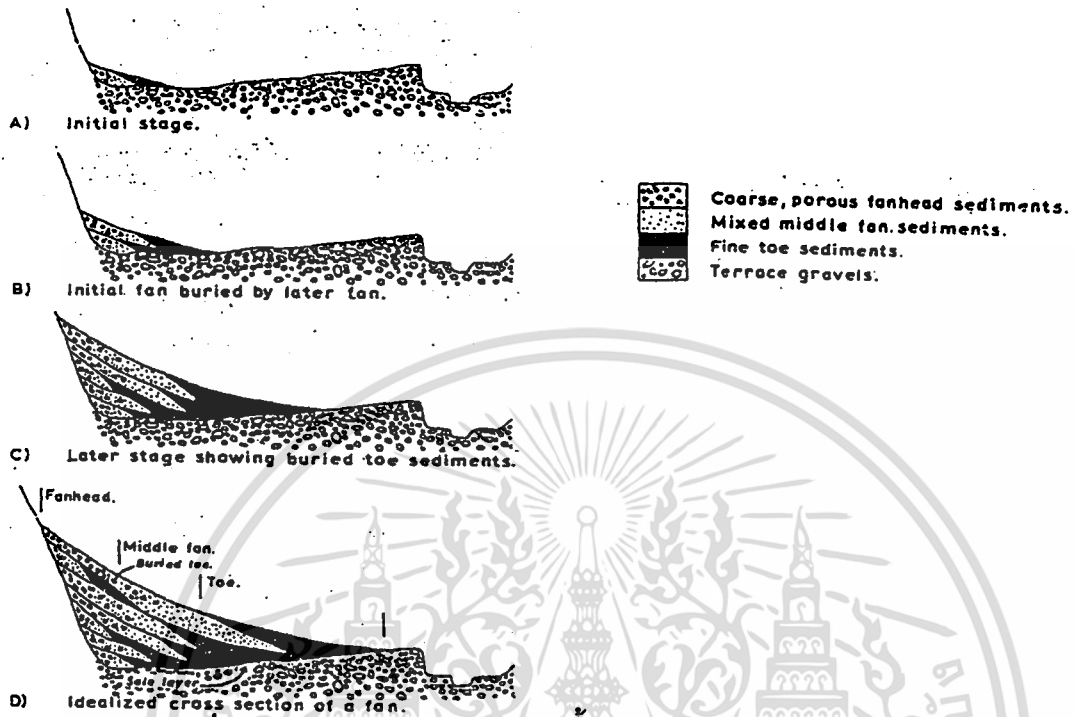
สภาพภูมิประเทศที่เหลื่อมตกร้างจากการกัดกร่อน (Dissected erosion surface or strath terrace) พบบริเวณที่ราบระหว่างหุบเขาและเนินเขาเตี้ยๆทั่วไป เป็นบริเวณที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยามากบ้างน้อยบ้าง เช่น การที่หินพื้นเกิดคดโค้งโค้งงอ แยกแยกเหลี่ยมกัน เอียงเท หรือบางส่วนถูกยกขึ้นและบางส่วนต่ำลง ตลอดจนการแทรกดันขึ้นมาของหินเหลวภายในโลก ประกอบกับการกัดกร่อนในอัตราที่แตกต่างกัน โดยเฉพาะพาหะทางธรณีวิทยาพวกน้ำท่า (runoff water) ทำให้การกัดเซาะพื้นที่ในบางบริเวณให้เป็นที่ราบต่ำลง ลักษณะพื้นที่มักจะเป็นลูกคลื่นลอนลาดถึงลูกคลื่นลอนชัน (ความลาดชัน 2 – 16 %) ดินที่เกิดในสภาพพื้นที่เหล่านี้มีลักษณะแตกต่างกันมากขึ้นอยู่กับชนิดของหินที่ให้อำเนิดดิน ดินส่วนใหญ่เป็นพวกที่เกิดจากการสลายตัวของหินที่อยู่กับที่ (residuum) หรือเคลื่อนที่มาสะสมโดยแรงดึงดูดของโลก (colluvium) ในระยะทางสั้นๆ หรือเกิดจากตะกอนน้ำพาเฉพาะถิ่น (local alluvium) ของหินหลายชนิด ชนิดดินจึงต่างกันตามชนิดหินที่เป็นวัตถุดิบกำเนิด แม้แต่ความลึกของดินก็เช่นเดียวกันจะแตกต่างกันอย่างมาก อย่างไรก็ตามดินที่เกิดในสภาพภูมิประเทศแบบนี้โดยส่วนใหญ่เป็นดินที่มีการระบายน้ำดี มีสีแดง หรือแดงปนเหลือง หรือบางแห่งอาจเป็นสีเหลืองปนน้ำตาล ยกเว้นดินที่เกิดจากตะกอนล้างขอบเขาของหินปูน จะมีสีดำ โครงสร้างดินดี และมีความอุดมสมบูรณ์สูง เนื่องจากมีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูง เช่น ชูดินลำนารายณ์ ชัยบาดาล ทาลี และสมอทอด เป็นต้น (อภิสิทธิ์,2530 ; อภิศักดิ์,2538)

## เนินตะกอนน้ำพารูปพัด ( Alluvial fan )

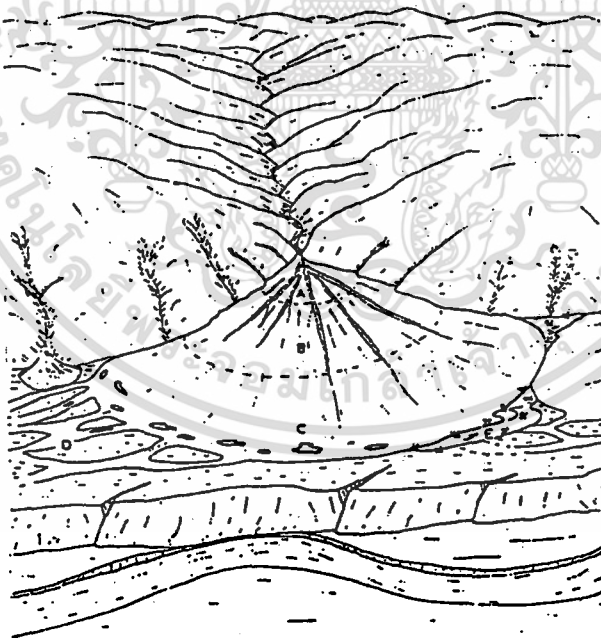
เนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะเกิดบริเวณเชิงเขา หรือหุบเขา โดยตะกอนที่มีขนาดใหญ่ บนที่สูงเช่น ยอดเขา หรือไหล่เขา จะถูกพัดพามากับน้ำด้วยความเร็ว เมื่อมาถึงเชิงเขา ความเร็วของน้ำลดลง ตะกอนที่ถูกพัดพามากับน้ำจะตกตะกอนทับถมกัน โดยส่วนใหญ่การเกิดเนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะเกิดในเขตแห้งแล้งและพื้นที่ล้อมรอบด้วยภูเขาสูง (Lillesand and Kiefer, 1994) ขนาดของเนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะแตกต่างกันออกไปตามสภาพพื้นที่ ปริมาณฝน ความเสถียรของวัสดุบริเวณที่สูงหรือไหล่เขา รวมทั้งปริมาณและชนิดของสิ่งปกคลุมดิน การพัฒนาของเนินตะกอนรูปพัดนั้นโดยส่วนใหญ่ใช้เวลาค่อนข้างนาน ในขั้นเริ่มแรก จะเกิดเป็นเนินตะกอนรูปพัดขนาดเล็กก่อน ตะกอนขนาดใหญ่จะตกทับถมบริเวณยอดเนิน ส่วนตะกอนขนาดเล็กแผ่กระจายและตกทับถมกันบริเวณขอบเนิน เมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้นจะมี ตะกอนใหม่มาตกทับถมลงบนตะกอนเดิมมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ขนาดของเนินตะกอนน้ำพารูปพัดมีความกว้างและสูงขึ้นเรื่อยๆ (ภาพที่ 2) ในบางบริเวณที่มีหุบเขาต่อเนื่องกัน เนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง และมีการซ้อนทับกันด้านข้าง จนมองเห็นเป็นเนินตะกอนน้ำพารูปพัดเรียงต่อกันไป หรือเรียกว่า เนินตะกอนน้ำพารูปพัดแบบต่อเนื่อง (coalescing alluvial fans) จากลักษณะของเนินตะกอนรูปพัดดังกล่าว ทำให้ลักษณะของดินที่เกิดชั้นบนเนินตะกอนน้ำพารูปพัดมีความผันแปรได้มาก แต่โดยทั่วไปลักษณะดินบริเวณ ยอดเนิน (fanhead zone) จะเป็นดินเนื้อหยาบ และเป็นดินต้น ส่วนตอนกลางเนิน (middle zone) จะเป็นดินเนื้อปานกลาง และตอนล่างหรือบริเวณขอบเนิน (toe) จะเป็นดินเนื้อละเอียดที่ที่การสะสมของเกลือที่ละลายง่ายอยู่สูง (McGraw, 1968) (ภาพที่ 3)

ในประเทศไทยสามารถพบเนินตะกอนน้ำพารูปพัดได้ในเขตที่สูงตอนกลาง ภาค ตะวันตก และภาคเหนือของประเทศ เนินตะกอนน้ำพารูปพัดที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่ เป็นเนินตะกอนน้ำพารูปพัดแบบต่อเนื่องที่มีความลาดชันของเนินตะกอนตั้งแต่ร้อยละ 2 – 15 โดยพื้นที่บริเวณยอดเนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะมีความลาดชันสูงแล้วค่อยๆลดระดับความลาดชันลงในบริเวณขอบเนิน วัสดุส่วนใหญ่ที่ประกอบเป็นเนินตะกอนน้ำพารูปพัดจะมีขนาด ตั้งแต่กรวด ถึงขนาดทรายหยาบ แต่บางบริเวณอาจพบตะกอนขนาดทรายแป้งปะปนอยู่สูงได้ ตัวอย่างของชนิดดินที่เกิดบนเนินตะกอนน้ำพารูปพัดที่มีการศึกษากันมาก คือ เนินตะกอนน้ำพารูปพัดภาคตะวันตก ที่มีแม่น้ำแม่กลองไหลตัดพื้นที่บริเวณกลางเนินตะกอน เนินตะกอนน้ำ

พารูปพัดบริเวณดังกล่าวเป็นเนินตะกอนน้ำพารูปพัดต่อเนื่องที่มีขนาดใหญ่ โดยพื้นที่ยอดเนินตะกอนอยู่บริเวณเทือกเขาภาคตะวันตกแถบจังหวัดกาญจนบุรี ตอนกลางของเนินครอบคลุม



ภาพที่ 2 การพัฒนาของเนินตะกอนน้ำพารูปพัด ( McGraw , 1968 )



- A Fanhead zone: shallow, coarse textured soils.
- B Middle fan zone: coarse textured and fine textured soils.
- C Toe: fine textured soils, some salty with bare patches.
- D Island zone
- E Swamp.

ภาพที่ 3 ลักษณะดินในส่วนต่างๆ ของเนินตะกอนรูปพัด ( McGraw , 1968 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่บางส่วนของอำเภอท่าม่วง ท่าเรือ ท่ามะกา พระแท่น และอำเภอปอพลอย จังหวัดกาญจนบุรี ส่วนบริเวณขอบเนินตะกอนจะครอบคลุมพื้นที่เป็นแนวยาวตั้งแต่อำเภออุ้มถ้อง จังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม และอำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี (Thiramongkol, 1983) วัสดุของเนินตะกอนน้ำพารูปพัดนี้ส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดทราย และทรายแป้ง (silt) ของไมกาซีสต์ ควอร์ตไซต์ - ฟิลไลต์ ที่มีหินปูนแทรกสลับ ลักษณะดินบริเวณยอดเนินตะกอนเป็นดินเนื้อหยาบตั้งแต่ทรายปนร่วน (loamy sand) ถึงดินร่วนปนทราย (sandy loam) ดินมีการระบายน้ำดี สีออกน้ำตาลแดง ถึงสีแดงมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดแก่ถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.0 - 6.5) ค่าความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นค่าต่ำกว่าร้อยละ 50 ในบางชั้นย่อย ในช่วงความลึก 25 เซนติเมตร ถึง 1 เมตร หรือระหว่าง 25 เซนติเมตร ถึงแนวสัมผัสหิน (lithic contact) หรือชั้นเหล็กหิน (petroferic contact) ที่อยู่ตื้นกว่า 1 เมตร (เอิบ, 2533) พัฒนาการของชั้นดินยังมีน้อย บางส่วนจะเป็นดินต้น มีหน้าตัดดินแบบ A (Ap) - Bw - BC - C ชุดดินส่วนใหญ่ที่พบคือ ชุดดินยางตลาด ชุดดินสะเดา และชุดดินหุบกระพัง ความอุดมสมบูรณ์ต่ำมีธรรมชาติของดินมีค่าต่ำเนื่องจากมีเนื้อดินเป็นทราย ค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินจึงต่ำไปด้วย (นงคราญ, 2529 ; ปัญญาจักร, 2529) ส่วนบริเวณตอนกลางของเนินตะกอนน้ำพารูปพัดนี้ ลักษณะดินส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อละเอียดปานกลาง ได้แก่ ดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง (silty clay loam) ร่วนเหนียว (silty clay) หรืออาจมีกรวดปน การระบายน้ำดี สีดินออกสีน้ำตาลปนเหลือง พัฒนาการของชั้นดินดี มีการสะสมดินเหนียวในชั้นดินตอนล่าง มีหน้าตัดดินเป็นแบบ Ap - Bt - BC ที่มีความอิ่มตัวด้วยประจุบวกสูงกว่าร้อยละ 35 เช่น ชุดดินกำแพงแสน และชุดดินเพชรบุรี มีความอุดมสมบูรณ์สูง แม้ว่าจะมีแผ่นปิดผิวหน้าดิน (crust) เกิดขึ้นที่ผิวหน้าดินบ้างในฤดูแล้ง (ธีรยุทธ, 2529 ; ปัญญาจักร, 2529) บางพื้นที่ของตอนกลางเนินตะกอนรูปพัดอาจมีการยุบตัวของพื้นที่ (depression) เกิดเป็นที่ลุ่มต่ำที่มีน้ำท่วมขังเนื้อดินจึงเป็นดินเหนียว การระบายน้ำเร็ว แต่การพัฒนาการของชั้นสะสมดินเหนียวยังคงพบเห็นได้ เช่น ชุดดินนครปฐม ซึ่งเป็นดินนาที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง (ธีรยุทธ, 2529 ; ปัญญาจักร, 2529)

พื้นที่เนินตะกอนน้ำพารูปพัดในภาคเหนือ และที่สูงตอนกลางของประเทศจะเป็นเนินตะกอนรูปพัดที่มีขนาดไม่กว้างใหญ่นักเนื่องจากถูกบังคับด้วยสภาพภูมิประเทศที่เป็นหุบเขาแคบๆ และเนินตะกอนน้ำพารูปพัดดังกล่าวอาจเกิดปะปนไปกับพื้นที่แบบตะกอนน้ำพา

ท้องถิ่น (local alluvial landforms) อื่นๆ ได้ ลักษณะความอุดมสมบูรณ์ของดินนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบ (เจลิยว, 2530)

สำหรับในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะพบลักษณะสภาพภูมิประเทศที่คล้ายคลึงกับเนินตะกอนน้ำพารูปพัดบางส่วน แต่ส่วนใหญ่จะเป็นแบบลานเศษหินรอบเขา (pediment) ลักษณะการเกิดของลานเศษหินรอบเขาคคล้ายคลึงกับการเกิดเนินตะกอนน้ำพารูปพัดคือ เกิดอยู่ในสภาพอากาศกึ่งแห้งแล้ง หรือค่อนข้างแห้งแล้ง แต่ต่างกันที่ลานเศษหินรอบเขามีดินน้อยและมีความลาดชันมากกว่า (พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา, 2530) จากการศึกษา ลักษณะของวัสดุบนลานเศษหินรอบเขา บริเวณอำเภอภูเขียว จังหวัดชัยภูมิ ของ ไพบูลย์ (2525) พบว่าในบริเวณสภาพพื้นที่ทั่วไป ที่เป็นหุบเขาแบบขั้นหินโค้งรูปปะทุน (anticlinal valley) รูปเกือกม้า ทางน้ำทั้งหมดมาจากด้านตะวันตกไหลรวมกันทางด้านตะวันออก ไม่มีลำน้ำสายหลักใหญ่ๆ ไหลผ่านกลางบริเวณนั้นเลย ในสภาพเช่นนี้วัสดุผิวพื้นย่อมจะมีจากไหนไม่ได้ นอกจากเป็นวัสดุที่สลายตัวผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น และ/หรือเป็นวัตถุที่ถูกพัดพามาจากบริเวณที่สูง หรือภูเขารอบๆ ผลการศึกษาพบว่าวัสดุพื้นผิวของลานเศษหินรอบเขาเป็นการผุพังอยู่กับที่ของหินกรวดมน (conglomerate) หินทราย และหินดินดานสีแดงเป็นส่วนใหญ่ มีส่วนน้อยที่มาจากการเคลื่อนที่ของมวล (mass movement) ภายใต้แรงดึงดูดของโลก จึงสรุปได้ว่าเกิดจากการผุพังอยู่กับที่ของหินพื้น เนื่องจากพื้นที่มีหุบเขาน้อยและไม่สูงชันนัก ส่วนใหญ่เกิดจากการพัดพาของน้ำจะเป็นตะกอนน้ำพาท้องถิ่น ที่ราบลุ่มริมน้ำ ลานตะพักลำน้ำ และลานตะพักลำน้ำที่ถูกกัดกร่อน

#### ที่ราบลุ่มริมน้ำ ( River flooded plain )

ที่ราบลุ่มริมน้ำหรือที่ราบน้ำท่วมถึง หมายถึง พื้นที่ราบหรือค่อนข้างราบที่มีน้ำท่วมถึงเป็นประจำทุกปี มีลักษณะเป็นแนวยาวขนานไปกับลำน้ำ (อภิศักดิ์, 2530) พื้นที่เหล่านี้เกิดจากการทับถมของตะกอนที่กระแสน้ำพามาบนพื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย เมื่อสายน้ำไม่สามารถพาวัสดุที่ติดมาด้วยต่อไปได้อีก เนื่องจากกระแสน้ำลดความเร็วลงหรือขนาดของวัสดุโตเกินกว่าจะแขวนลอยไปกับน้ำได้ก็จะเกิดการตกตะกอนทับถมขึ้น การตกตะกอนของวัสดุจะแบ่งได้เป็นสองลักษณะ คือ การตกตะกอนในลำน้ำ และการตกตะกอนบริเวณริมฝั่งลำน้ำ โดยตะกอนขนาดใหญ่ เช่น กรวดและทราย จะตกตะกอนในตัวลำน้ำ ในขณะที่ตะกอนขนาดทรายแป้ง และดินเหนียว จะตกตะกอนริมฝั่งนอกลำน้ำ (เจลิยว, 2530 ; อภิศักดิ์, 2538)

การตกตะกอนในลำน้ำ เป็นการตกตะกอนที่บดของตะกอนในขณะที่ทางน้ำเหวี่ยงตัวไปมาตามความโค้งของลำน้ำ เนื่องจากความเร็วของกระแส น้ำบริเวณโค้งน้ำจะมีความแตกต่างกันโดยกระแสน้ำด้านโค้งนอกจะมีความเร็วสูง เพราะมีความเร่งหนีศูนย์กลางร่วมกับแรงเหวี่ยงของกระแส น้ำทำให้เกิดการกัดเซาะฝั่งด้านโค้งนอกได้ ส่วนโค้งน้ำด้านในนั้นความเร็วของกระแสน้ำจะลดลง ทำให้เกิดการตกตะกอนของวัสดุที่น้ำพัดพามา ตะกอนส่วนใหญ่เป็นขนาดทราย เกิดเป็นสภาพภูมิประเทศขนาดเล็กเรียก หาดยื่น (point bar) นอกจากนี้ยังอาจพบลักษณะภูมิประเทศที่เรียกว่า สันดอนทราย หรือพืดสันทรายใต้ น้ำ (sand bar) เกิดขึ้นในบริเวณน้ำตื้นกลางลำน้ำ เนื่องจากกระแสน้ำพัดพาเอาทรายมารวมกันเกิดเป็นเนินตะกอน บริเวณที่น้ำตื้นบริเวณนี้อาจพบเศษเปลือกหอย กรวดโคลนรวมอยู่ด้วย (พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยา,2530) พื้นที่ทั้งหาดยื่นและสันดอนทรายเป็นสัณฐานภูมิประเทศที่เกิดจากการตกตะกอนที่บดขนาดเล็กในตัวลำน้ำ วัสดุส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดทราย และมีน้ำท่วมในฤดูน้ำหลาก จึงมีพืชพันธุ์ขึ้นปกคลุมน้อย ลักษณะการตกตะกอนในลำน้ำนอกจากจะบ่งบอกถึงความเร็วของกระแสน้ำแล้ว ยังบ่งบอกถึงความมากน้อยของการกักขังการบริเวณต้นน้ำอีกด้วย เพราะบริเวณต้นน้ำที่มีการกักขังการมากจะมีการตกตะกอนมากกับกระแสน้ำและตกตะกอนในลำน้ำมากตามไปด้วย (เฉลิมว,2530)

การตกตะกอนริมฝั่งลำน้ำ การตกตะกอนแบบนี้ส่วนใหญ่จะเกิดในช่วงฤดูน้ำหลากที่มีปริมาณน้ำและตะกอนที่ถูกพัดพามากับน้ำเป็นจำนวนมาก เมื่อปริมาณน้ำมากเกินกว่าจะไหลไปตามลำรางได้ ก็จะไปไหลล้นฝั่งออกมาท่วมพื้นที่ด้านข้างลำน้ำ ตะกอนขนาดทรายแป้งและดินเหนียวที่ติดมากับกระแสน้ำก็จะถูกพาออกไปตกตะกอนนอกตัวลำน้ำ โดยตะกอนขนาดทรายแป้งและตะกอนขนาดทรายละเอียดจะตกตะกอนบริเวณริมฝั่งเป็นแนวยาวขนานไปกับลำน้ำ เรียกสภาพภูมิประเทศแบบนี้ว่าสันดินริมน้ำ (river levee) ส่วนตะกอนขนาดดินเหนียวจะถูกพาไปตกตะกอนที่บดไกลออกไป ตั้งแต่หลังสันดินริมน้ำเกิดเป็นสภาพภูมิประเทศที่เรียกว่าที่ราบน้ำท่วม (flooded plain) ลักษณะดินบนสันดินริมฝั่งลำน้ำส่วนใหญ่จะเป็นดินร่วน มีการระบายน้ำดี ไม่พบสีจุดประในดินบนแต่อาจเกิดสีจุดประในดินล่างได้ (สถิระ,2536) ดินมีการพัฒนาชั้นดินน้อย เนื่องจากมีตะกอนมาทับถมอยู่ทุกปี ดินส่วนใหญ่จัดเป็นดินในกลุ่มดิน Ustifluents ปกติในหน้าตัดดินจะพบชั้นสลับ (stratified) ที่มีหน้าตัดดินแบบ Ap-C-A-C หรือ A-C เช่นชุดดินสรรพพยา และท่าม่วง ดินจะมีความอุดมสมบูรณ์สูง เพราะมีธาตุอาหารที่ติดมากับน้ำเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะธาตุโพแทสเซียม ความกว้างของสันดินริมน้ำจะมีความแตกต่างกันในแต่ละลำน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณตะกอน ความเร็วน้ำ ความลาดชันของท้องน้ำแม้แต่ในลำน้ำเดียวกันขนาดของสันดินริมน้ำในแต่ละฝั่งอาจมีความแตกต่างกันออกไปได้ขึ้นอยู่กับความคดโค้งของลำน้ำ

ในบางลำน้ำอาจไม่พบลักษณะของสันดินริมน้ำเลยโดยเฉพาะลำน้ำสายสั้นๆ และส่วนของลำน้ำบริเวณใกล้ชายฝั่งทะเลส่วนที่ราบน้ำท่วมมนั้นจะพบได้เกือบทุกลำน้ำในประเทศไทย ความกว้างของที่ราบน้ำท่วมก็อาจจะแตกต่างกัน โดยเฉพาะที่ราบน้ำท่วมในภาคเหนือ และที่สูงตอนกลางของประเทศจะมีลักษณะเป็นที่ราบลุ่มแคบๆ เนื่องจากถูกบังคับด้วยสภาพภูมิประเทศที่เป็นหุบเขาแต่ในภาคกลางที่ราบน้ำท่วมจะมีความกว้างใหญ่หลายสิบกิโลเมตรได้ ลักษณะดินบนที่ราบน้ำท่วมเป็นดินเนื้อละเอียด การระบายน้ำเลว พบลักษณะของสีจุดประ (mottles) ในหน้าดินได้ การพัฒนาการของหน้าตัดดินน้อย เนื่องจากมีตะกอนมาทับถมกันอยู่ทุกปี และมีระดับน้ำใต้ดินตื้น กระบวนการชะล้างและสะสมของดินเหนียวในหน้าตัดดินไม่ชัดเจน ส่วนใหญ่มีหน้าตัดดินแบบ A(Ap)-Bwg-BCg เช่น ชุดดินชัยนาท ราชบุรี สระบุรี สมุทรสงคราม และท่าขวาง ถ้าเป็นดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเป็นชุดดินดงลาน พิมาย ศรีสงคราม และสีทน ในภาคใต้จะเป็นชุดดินเกาะใหญ่ และทุ่งค่าย ความอุดมสมบูรณ์ของดินเหล่านี้ขึ้นอยู่กับลักษณะและชนิดของตะกอน ที่พบส่วนใหญ่เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลางถึงสูง โดยเฉพาะชุดดินราชบุรี ซึ่งจัดเป็นดินนาขั้นหนึ่งของประเทศไทย (เฉลิมและมนัส, 2524 ; เฉลียว, 2530)

สภาพภูมิประเทศแบบบึงรูปแอก (oxbow lake) เป็นสภาพภูมิประเทศที่เหลือจากการลัดทางเดินของลำน้ำที่มีความโค้งมากๆ ลักษณะโค้งคล้ายพระจันทร์เสี้ยว หรือคล้ายเขาวัว หรือเป็นบึงโค้ง บริเวณของบึงรูปแอกในที่ต่ำ จะมีการทับถมของตะกอนขนาดทรายแป้งและดินเหนียวในบึงรูปแอกเป็นสภาพภูมิประเทศที่เรียกว่า Clay plug ขึ้นได้ (อภิสิทธิ์, 2530) ดินส่วนใหญ่มีพัฒนาการชั้นดินน้อย พบสีจุดประในหน้าตัดดินได้ เนื่องจากดินมีการระบายน้ำเลว ดินมีความอุดมสมบูรณ์คล้ายดินตะกอนน้ำพา และดินในเขตที่ราบน้ำท่วมโดยทั่วไป สำหรับในบางพื้นที่ เช่น ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ที่ลำน้ำไหลผ่านไปบนพื้นที่ดินทราย การเปลี่ยนทางเดินของลำน้ำจะเกิดขึ้นอยู่เสมอ จึงพบสภาพภูมิประเทศแบบบึงรูปแอก หรือภาษาท้องถิ่นเรียก " กุด " กระจายอยู่ทั่วไป ส่วนในภาคใต้ของประเทศลำน้ำจะเป็นลำน้ำสายสั้นๆ ลักษณะของบึงรูปแอกจึงพบได้น้อย (อภิสิทธิ์, 2530 ; อภิศักดิ์, 2538)

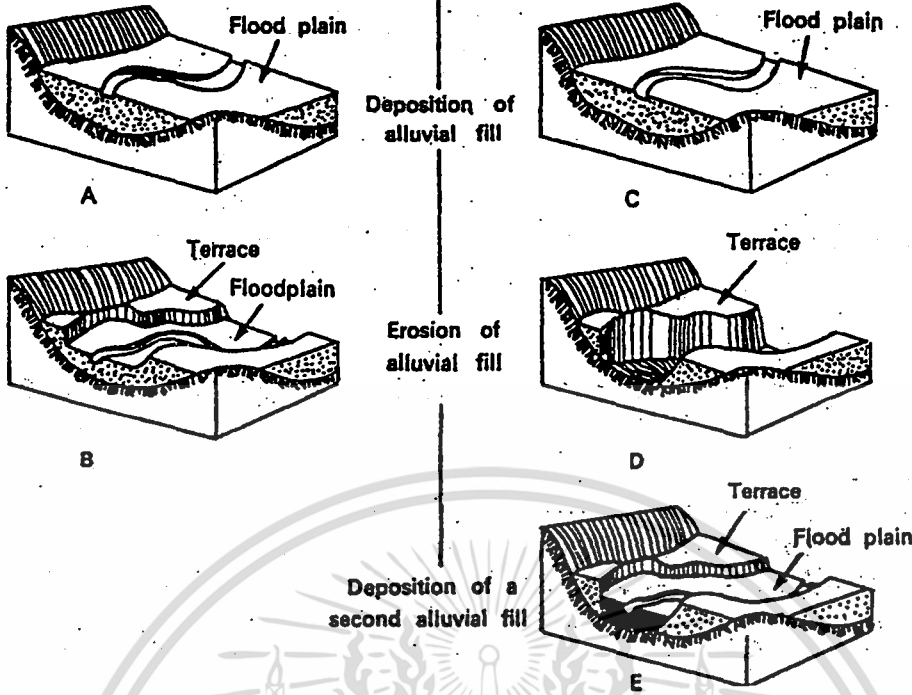
สภาพภูมิประเทศที่เกิดจากการกระทำของลำน้ำอีกแบบหนึ่งคือ ลานตะพักลำน้ำ (river terraces) หรือที่ราบขั้นบันได แสดงถึงระดับฐานของหุบเขาเก่า หรือพื้นที่ราบน้ำท่วมเก่า ปัจจุบันอยู่สูงกว่าและอยู่ถัดจากที่ราบน้ำท่วมออกไป เกิดขึ้นจากการตกตะกอนทับถมของตะกอนระยะหนึ่ง ต่อมาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่หรือระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลง ระดับ

ฐานของพื้นที่ลดลง จึงมีการกร่อน (erosion) ในทางลึกมากขึ้น และมีการตกตะกอนทับถมของลำน้ำใหม่สลัดกันไปเกิดเป็นสัณฐานของลานตะพักลำน้ำ (ภาพที่ 4) ลักษณะของลานตะพักลำน้ำที่พบอาจมีความสูงเท่าๆ กัน เป็นคู่ ๆ สองฝั่งลำน้ำเรียกว่า ลานตะพักลำน้ำสลัด (valley-plain terraces) (ภาพที่ 5 ก) แต่ถ้าลำน้ำเกิดการเหวี่ยงตัวไปทางซ้ายและขวาสลัดกันไปจะทำให้พื้นที่ราบที่เหลืออยู่กลายเป็นลำน้ำที่มีความสูงไม่เท่ากันได้ จะเรียกลานตะพักลำน้ำกร่อนทางโค้ง (unpaired terraces) (ภาพที่ 5 ข) ลักษณะของลานตะพักลำน้ำบางครั้งถูกบังคับโดยสภาพภูมิประเทศและโครงสร้างหินทำให้ความสูงของลานตะพักลำน้ำ และลักษณะดินที่เกิดขึ้นมีความแตกต่างกันได้ (อภิสิทธิ์, 2530)

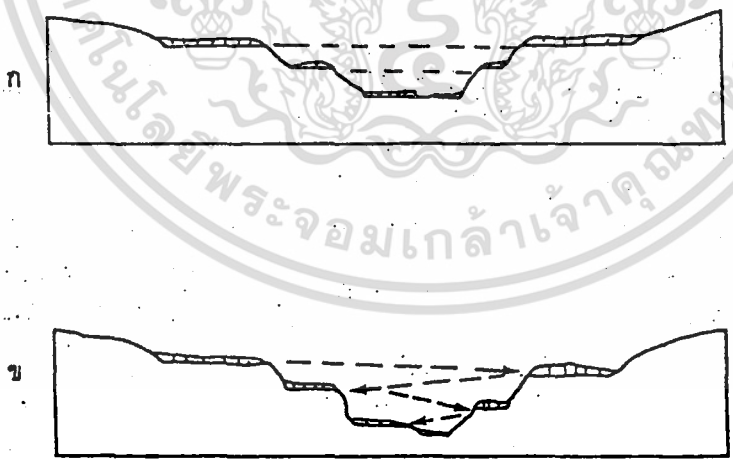
นอกจากนี้ลานตะพักลำน้ำอาจเกิดจากการมีรอยเลื่อน และการทับถมของเนินตะกอนรูปพัดซึ่งต่อมาถูกกร่อน (erosion) ปรับระดับ เช่น กรณีของลานตะพักลำน้ำขั้นสูงของแม่น้ำป่าสัก เป็นต้น (ชนะชัย , 2525)

เนื่องจากสภาพภูมิประเทศแบบลานตะพักลำน้ำ เป็นพื้นที่กว้าง อยู่ระหว่างสภาพภูมิประเทศแบบที่ราบน้ำท่วม และบริเวณภูเขาสูง โดยปกติ ลานตะพักลำน้ำในประเทศไทย จะแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ (low terraces) ที่อยู่สูงถัดจากที่ราบน้ำท่วมขึ้นไป ลานตะพักลำน้ำระดับกลาง (middle terraces) และลานตะพักลำน้ำระดับสูง (high terraces) ซึ่งอยู่ถัดขึ้นมา (เจดีย์, 2530)

ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำ เป็นที่สูงถัดจากที่ราบน้ำท่วมขึ้นไป สภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย มีความลาดชันอยู่ระหว่างร้อยละ 0 - 3 (สถิระ, 2536) ปกติน้ำจากแม่น้ำจะไม่ท่วมในฤดูน้ำหลาก การทับถมของตะกอนใหม่ไม่เกิดขึ้น ยกเว้นบางปีที่มีน้ำท่วมมาก น้ำจะท่วมซึ่งได้ในระยะเวลาสั้นๆ ตะกอนที่ถูกพัดพามาอาจตกทับถมกันเป็นชั้นบางๆ ที่ผิวดิน ลานตะพักลำน้ำระดับต่ำนี้เป็นธรณีสัณฐานที่มีพื้นผิวที่เสถียร (stable surface) เกิดจากการทับถมของตะกอนลำน้ำที่มีอายุมาก (old alluvium) ดังนั้นดินที่เกิดขึ้นในบริเวณพื้นที่ส่วนนี้จึงมีพัฒนาการหน้าตัดดินดี เนื้อดินมีความผืนแปรตั้งแต่เป็นทรายถึงดินเหนียว ดินมีการระบายน้ำดี มีชั้นสะสมดินเหนียวในหน้าตัดดิน มีการเรียงชั้นแบบ Ap-Bt-BC-C และอาจมีสีจุดประเกิดขึ้นในดินล่างที่อยู่ลึกๆ เช่น ชุดดินโคราช ภาตพนม ปราณบุรี นครสวรรค์ จัตตุรัส โพนงาม และกำแพงแสน ส่วนบริเวณพื้นที่ต่ำของลานตะพักลำน้ำระดับต่ำนี้ มีการระบายน้ำค่อนข้างเร็วถึงเร็ว มีน้ำท่วมซึ่ง เช่น ชุดดินร้อยเอ็ด ท่าตูม นครพนม ละงู



ภาพที่ 4 สันฐานและการเกิดลานตะพักลำน้ำ ( อภิลิทธิ , 2530 )



ภาพที่ 5 ลักษณะลานตะพักลำน้ำแบบสลั ( valley plain terraces ) ( ก ) และลานตะพัก  
ลำน้ำกษัยการทางโค้ง ( unpaired terraces ) ( ข ) ( อภิลิทธิ , 2530 )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บางนารา นครปฐม ปากท่อ เขาย้อย หล่มเก่า แม่สาย หางดง และชลบุรี เป็นต้น (สุนทร และ ไพฑูรย์,2530)

ลานตะพักลำนํ้าระดับกลางและระดับสูง มีสภาพพื้นที่สูงขึ้นไปจากลานตะพักลำนํ้าระดับต่ำและพื้นที่มีลักษณะเป็นลูกคลื่นลอนลาด ถึงลูกคลื่นลอนชัน ดินบนลานตะพักลำนํ้าระดับกลางส่วนใหญ่สีนํ้าตาล สีเหลือง หรือนํ้าตาลปนเหลือง ส่วนดินบนลานตะพักลำนํ้าระดับสูง จะมีสีแดง การระบายนํ้าดี การพัฒนาการของหน้าตัดดินดี เนื่องจากเป็นตะกอนนํ้าพาหรือลมพามาทับถมกันเป็นเวลานาน หน้าตัดดินจะเป็นแบบ Ap-Bt หรือ A-Bt (เจลีเยว,2530) ดินในพื้นที่เหล่านี้อาจพบลักษณะของกรวดที่เป็นदानเหล็กปฐมภูมิ (primary ironpan) ในหน้าตัดดินได้ (ประเทือง,2532 ; Kheoruenromne,1987) ดินในกลุ่มเหล่านี้โดยทั่วไปมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ เนื่องจากมีการชะล้างเอาธาตุอาหารและธาตุประจุบวกที่เป็นต่างออกไปยังที่ต่ำกว่า ดินจึงมีปฏิกิริยาเป็นกรดเป็นส่วนใหญ่ ส่วนพื้นที่ต่ำของลานตะพักลำนํ้าระดับกลางและระดับสูงนี้ ดินอาจมีสีจุดประได้ เนื่องจากมีการขังนํ้าในช่วงหนึ่งของปี (เจลีเยว และคณะ,2525 ; เจลีเยว,2530)

ลานตะพักลำนํ้าที่พบในประเทศไทยแต่ละภาคจะมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อย เช่น ลานตะพักลำนํ้าที่พบในภาคตะวันออกเป็นลานตะพักลำนํ้าขนาดแคบๆ ดินบนลานตะพักลำนํ้าส่วนใหญ่เป็นทรายหยาบ มีก้อนหินมนเล็ก (cobble) ปะปนในดินล่าง ส่วนลานตะพักลำนํ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีขนาดของลานตะพักลำนํ้าแต่ละระดับกว้างขวางหลายกิโลเมตร และเนื้อดินส่วนใหญ่เป็นทรายละเอียดจนมีนักวิชาการหลายท่านเสนอว่าดินบริเวณที่คิดว่าเป็นลานตะพักลำนํ้าในภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้น บางส่วนน่าจะเป็นดินที่เกิดจากอิทธิพลของลม หรือที่เรียกว่า ดินลมหอบ (loess) มากกว่า เพราะเนื้อตะกอนเป็นทรายแป้งเป็นส่วนใหญ่ มีทรายละเอียดมากและมีดินเหนียวน้อย (มนตรี,2521)

### ที่ลุ่มราบนํ้าขึ้นถึง ( Tidal flats)

ที่ลุ่มราบนํ้าขึ้นถึง เป็นพื้นที่ราบลุ่มใกล้ชายฝั่งทะเลเกิดจากการทับถมของตะกอนที่ถูกระแสนํ้าพัดพามาตามลำนํ้าผสมกับตะกอนภาคพื้นสมุทร ตะกอนส่วนใหญ่เป็นดินเหนียวแบ่งสัณฐานออกได้เป็น 3 แบบ คือ

ที่ลุ่มราบชายฝั่งทะเลท่วมถึง (active tidal flats) เป็นบริเวณที่ติดกับชายฝั่งทะเลพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบมีความลาดชันน้อยกว่าร้อยละ 2 มีความสูงจากระดับนํ้าทะเล

ประมาณ 1 เมตร บริเวณพื้นที่ส่วนนี้จะมีตะกอนใหม่ๆ มาทับถมทุกปี ตะกอนเป็นดินเหนียว จากภาคพื้นสมุทรเป็นส่วนใหญ่ มีตะกอนดินเหนียวจากลำน้ำผสมบ้าง พื้นที่ส่วนใหญ่มีน้ำทะเลท่วมถึงในระหว่างฤดูมรสุม ในส่วนที่ต่ำอยู่ติดกับทะเลน้ำจะท่วมอยู่เป็นประจำ พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นป่าชายเลน หรือมีการใช้ทำเป็นพื้นที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งทะเล และนาเกลือ ลักษณะดินส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางหน้าตัดดินน้อย ไม่มีชั้นสะสมดินเหนียว เช่น ชุดดินท่าจีน และชุดดินบางปะกง มีหน้าตัดดินแบบ A-C เนื้อดินเป็นดินเหนียวสีเขียวปนเทา มีการระบายน้ำเร็ว มีความสามารถในการรับน้ำหนักต่ำ (low bearing capacity) มีปริมาณเกลือในดินสูง โดยทั่วไปปริมาณเกลือที่พบ อยู่ระหว่างร้อยละ 1 - 2 ค่าปฏิกิริยาของดินแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับวัตถุต้นกำเนิดดิน ถ้าไม่มีสารประกอบกำมะถันในหน้าตัดดิน ปฏิกิริยาของดินจะเป็นต่าง แต่ถ้ามีสารประกอบกำมะถันในหน้าตัดดิน เมื่อดินมีน้ำขังปฏิกิริยาเป็นต่าง แต่ถ้ามีการระบายน้ำออก สารประกอบกำมะถันจะเกิดการรับออกซิเจน--(oxidation) ทำให้ดินมีปฏิกิริยาดินเป็นกรดได้ (เจลิยวและคณะ, 2525 ; เจลิยว, 2530 ; Changprai, 1983)

ที่ลุ่มราบน้ำเค็มขึ้นถึงของตะกอนใหม่ภาคพื้นสมุทรและตะกอนน้ำกร่อย (former tidal flat with recent marine and brackish water deposits) พื้นที่นี้อยู่ถัดจากที่ลุ่มราบชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึงขึ้นมา สภาพพื้นที่ราบเรียบ มีความสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2 - 3 เมตร พื้นที่เหล่านี้เคยถูกน้ำทะเลท่วมถึงมาก่อน วัตถุต้นกำเนิดดินที่ถูกพัดพา มาทับถมส่วนใหญ่เป็นตะกอนขนาดดินเหนียว หรือดินร่วนเหนียว พื้นที่ที่มีการระบายน้ำเร็ว ดินมีสีเทาเข้ม ปกติในดินล่างจะพบตะกอนภาคพื้นสมุทร และมีสารมวลพอกชนิดอ่อนสีดำของแมงกานีส (soft concretions) พัฒนาการของหน้าตัดดินดีกว่าพื้นที่ลุ่มราบชายฝั่งทะเลน้ำท่วมถึง เนื่องจากอยู่บนพื้นที่สูงกว่า กระบวนการชะล้างและสะสมดินเหนียวเริ่มเกิดขึ้นในหน้าตัดดิน การเรียงชั้นในหน้าตัดดินส่วนใหญ่เป็นแบบ Ap-Bwg-BCg-C เช่น ชุดดินบางกอก บางแพ สมุทรปราการ ปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอย่างอ่อน บางบริเวณอาจพบว่ามีความเค็มอยู่สูง (เจลิยว, 2530)

ที่ลุ่มราบน้ำเค็มขึ้นถึงของตะกอนภาคพื้นสมุทรเก่าและตะกอนน้ำกร่อย (former tidal flat with old marine and brackish water deposits) สภาพพื้นที่เป็นที่ราบ อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 2 - 3 เมตร วัตถุต้นกำเนิดดินที่ถูกพามาทับถมมีความละเอียดเป็นพวกดินเหนียว และดินร่วนเหนียว การระบายน้ำเร็ว ดินมีสีเทาเข้ม การพัฒนาการของหน้าตัดดินเหมือนบนพื้นที่ลุ่มราบน้ำเค็มขึ้นถึงของตะกอนใหม่ภาคพื้นสมุทรและตะกอนน้ำกร่อย แต่ต่างกันที่ดินบริเวณนี้มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด (acid sulphate soil)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความเป็นกรดของดินเนื่องจากมีสารประกอบไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) ในดินล่างสูง และสารประกอบไพไรต์นี้เกิดกระบวนการเติมออกซิเจน (oxidation) ในช่วงที่ดินแห้ง เปลี่ยนไปเป็นสารประกอบจาโรไซต์ (jarosite ;  $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$ ) สารนี้มีลักษณะคล้ายผงกำมะถันจับกันเป็นก้อนหลวมๆ มีสีเหลืองฟางข้าว มีปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัด การจำแนกชุดดินต่างๆ ที่พบบนสภาพภูมิประเทศแบบนี้จะให้ความสำคัญของการพบสารประกอบจาโรไซต์นี้เป็นเกณฑ์ เช่น ถ้าพบจาโรไซต์อยู่ต่ำกว่า 100 เซนติเมตร จากผิวดินบน จะเป็นชุดดินอุรุธยา เสนา หรือท่าขวาง ถ้าพบจาโรไซต์อยู่ระหว่าง 40 – 100 เซนติเมตร จะเป็นชุดดินรังสิตหรือธัญบุรี และถ้าพบจาโรไซต์อยู่ต่ำกว่า 40 เซนติเมตร จะเป็นชุดดินองครักษ์ (นงคราญ, 2529) นอกจากนี้ยังอาจพบผลึกยิปซัม (gypsum crystal) ปนอยู่ในเนื้อดินได้ ผลึกยิปซัม ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) เกิดจากปฏิกิริยาระหว่าง สารประกอบกำมะถันในดินกับแคลเซียมคาร์บอเนตที่ปนมากับตะกอนลำน้ำ โดยเฉพาะลำน้ำจากภาคตะวันตก (ธีรยุทธ, 2529)

### ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ ( Delta )

ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเป็นพื้นที่ราบบริเวณปากแม่น้ำ เกิดขึ้นจากการที่แม่น้ำและสาขาของลำน้ำกระจายออกตรงปากแม่น้ำที่บรรจบกับทะเล ความเร็วของกระแสน้ำลดลงมาก ตะกอนขนาดเล็กที่กระแสน้ำพัดพามากก็จะตกตะกอนบริเวณฝั่งน้ำและท้องน้ำ ทำให้พื้นที่ท้องน้ำมีระดับสูงขึ้น น้ำก็ยิ่งไหลช้าลง การตกตะกอนก็เพิ่มขึ้นจนสูงพ้นระดับน้ำ กลายเป็นแผ่นดินแผ่กระจายตรงปากแม่น้ำ พื้นดินนี้จะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนเป็นบริเวณกว้างต่อเนื่องกันมีลักษณะคล้ายสามเหลี่ยม โดยมีด้านยอดของสามเหลี่ยมชี้หันเข้าไปทางต้นน้ำ (ภาพที่ 6) การสะสมตัวของตะกอนในดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำนี้ แบ่งลักษณะการสะสมตัวของตะกอนได้ 3 แบบ คือ

1. ตะกอนส่วนล่างของดินดอนสามเหลี่ยม ( bottom beds ) ประกอบด้วยตะกอนเนื้อละเอียด
2. ตะกอนส่วนหน้า ( foreset bed ) ประกอบด้วยตะกอนของกรวดทราย มีลักษณะการวางตัวเป็นชั้นไขว้ไปมา ( cross-bedding )
3. ตะกอนส่วนบน ( topset bed ) ประกอบด้วยตะกอนขนาดเม็ดละเอียดของทรายและดินเหนียว และมักมีอินทรีย์วัตถุเจือปน

ซึ่งรูปร่างของดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำจะมีความแตกต่างกันมาก ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของคลื่นในทะเล และตะกอนที่กระแสน้ำพามาทับถม แต่โดยทั่วไปดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำจะมีรูปร่างโค้ง (arcuate) พื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำที่สำคัญๆ ในประเทศไทย เช่น บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยา หรือที่ราบลุ่มกรุงเทพ (เกรียงศักดิ์,2526) ดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว และมีความอุดมสมบูรณ์สูง (อภิสิทธิ์,2530)

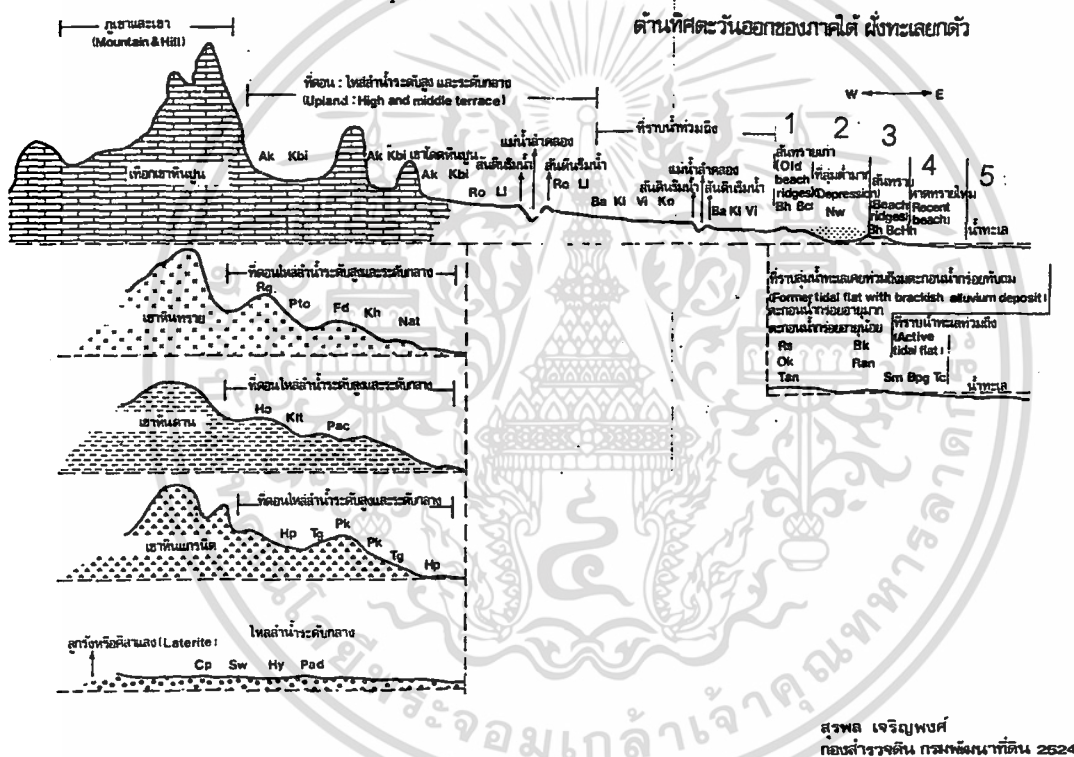


ภาพที่ 6 การวิวัฒนาการของตะกอนในดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ (delta) (เกรียงศักดิ์,2526)

#### หาดและเนินทรายริมฝั่งทะเล (Beach and sand dune)

หาด ( beach ) เป็นพื้นที่ระหว่างแนวน้ำขึ้นกับแนวน้ำลง มีลักษณะเป็นแถบยาวไปตามริมฝั่งเกิดจากการกระทำของคลื่นและกระแสน้ำในทะเลหรือทะเลสาบหรือแม่น้ำ ตะกอนที่มาประกอบกันบนพื้นที่หาดมีตั้งแต่ขนาดดินเหนียวถึงกรวดความกว้างของหาดไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับลักษณะของชายฝั่งทะเล ในภาคใต้ฝั่งตะวันออกของประเทศไทย เป็นชายฝั่งทะเลยกตัว (emerged shoreline) (ภาพที่ 7) บริเวณหาดจะกว้าง เกาะแก่งน้อย (สากล, 2529 ;

อภิสิทธิ์, 2530) เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดบริเวณชายหาดโดยทั่วไปจะเป็นตะกอนขนาดทรายที่มีน้ำทะเลพัดมาทับถม ดังนั้นดินจึงมีลักษณะเนื้อดินเป็นทรายจัดตลอดหน้าตัดดิน ถึงแม้จะมีสภาพการระบายน้ำดีแต่พัฒนาการของชั้นหน้าตัดดินไม่ชัดเจน เนื่องจากวัตถุต้นกำเนิดที่เป็นทรายจัด มีสมบัติทางกายภาพ และเคมีที่คงทนต่อการสลายตัว ทำให้ปฏิกิริยาทางเคมีเกิดขึ้นได้ยาก มีการเปลี่ยนแปลงในอัตราเร่งที่ต่ำ ดินที่เกิดขึ้นจึงเป็นดินที่มีพัฒนาการต่ำไปด้วย (เอิบ, 2533) ชั้นดินส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยชั้น A และ C เท่านั้น เช่น ชุดดินบาเจาะ พัทยา ไผ่ขาว ระยอง สัตหีบ หัวหิน และหลังสวน ดินส่วนใหญ่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ (อภิสิทธิ์, 2530 ; อภิศักดิ์, 2538)



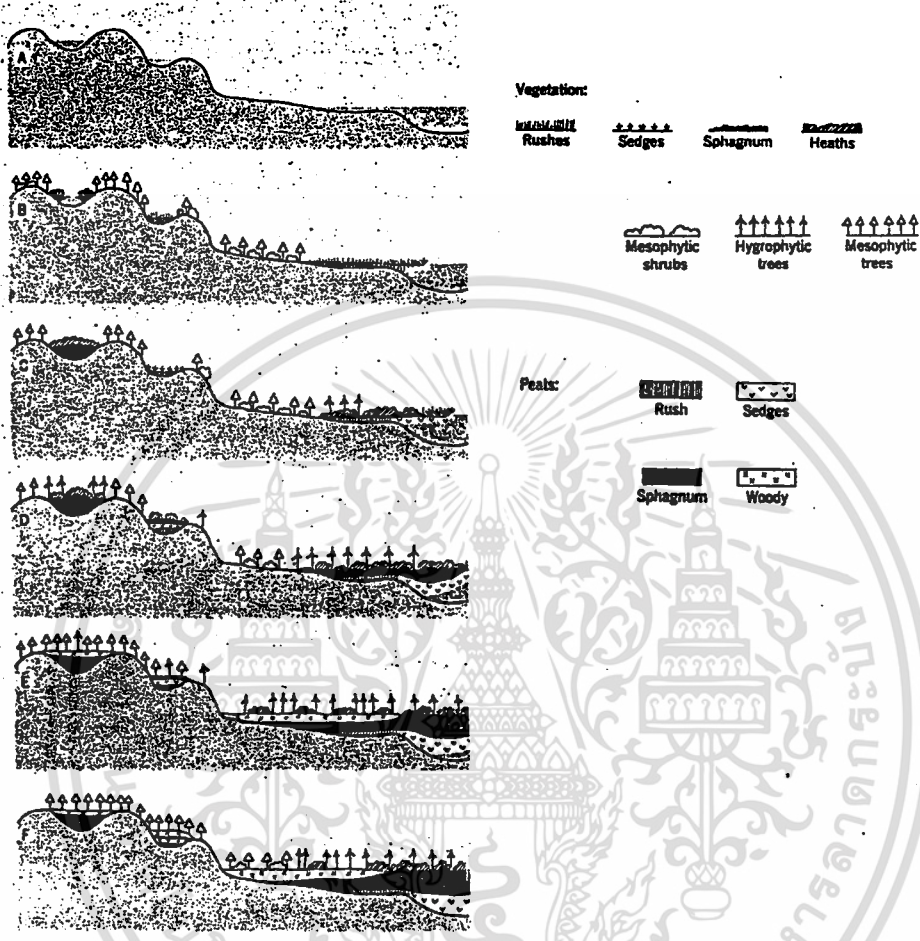
1. สันทรายเก่า (old beach ridges) ; Bh, Bc
2. ที่ลุ่มต่ำมาก (depression) ; Nw
3. สันทราย (sand dune) ; Bh, Bc, Hh
4. หาดทรายใหม่ (recent beach)
5. น้ำทะเล

ภาพที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะภูมิประเทศกับชุดดินด้านทิศตะวันออกของภาคใต้ ฝั่งทะเลยกตัว (emerged shoreline) (สุรพล, 2524)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

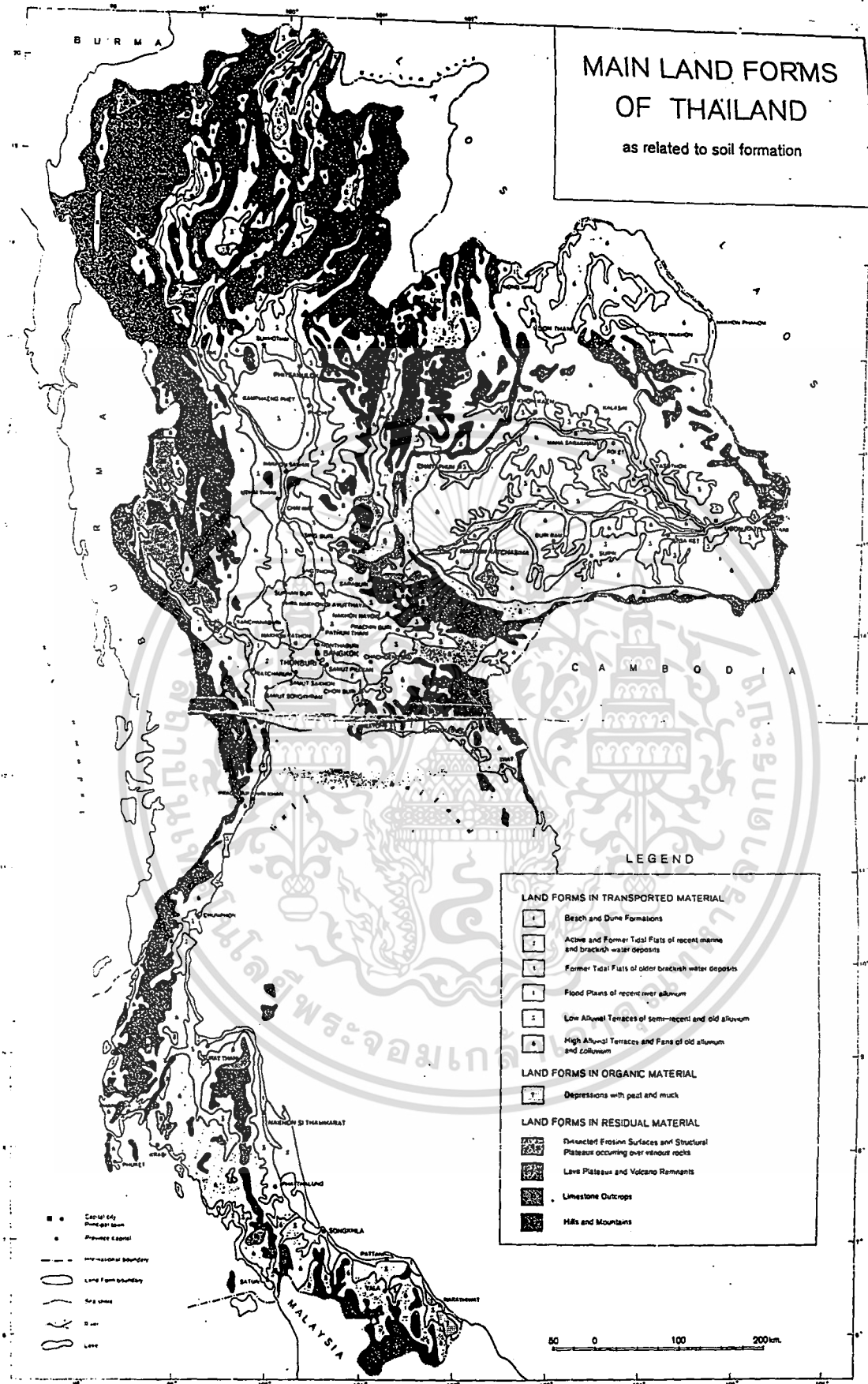
เนินทรายริมฝั่งทะเล ( sand dune ) เป็นเนินทรายที่เกิดขึ้นโดยลมพัดพาตะกอนทรายมากองรวมกันบริเวณชายฝั่งทะเลอยู่หลังพื้นที่หาดออกไป มีลักษณะเป็นที่ราบจนถึงลูกคลื่นลอนตื้นของวัสดุที่เป็นทรายจัด ซึ่งเป็นหาดทรายเก่าๆ ของแม่น้ำหรือทะเล เช่นในบริเวณที่ราบชายฝั่งทะเลต่างๆ (Daniels และคณะ, 1975) ลักษณะดินที่พบส่วนใหญ่ ดินตอนบนเป็นทรายจัด ส่วนตอนล่างจะมีการสะสมของอินทรีย์วัตถุ และเหล็กออกไซด์อันยรูป (amorphous iron oxide) หรือเรียกว่าชั้นสไปดิก (spodic horizon) ความลึก และความหนาของชั้นสไปดิกนี้ขึ้นอยู่กับระดับน้ำใต้ดิน ถ้าระดับน้ำใต้ดินอยู่ตื้นชั้นสไปดิกนี้จะบางและอยู่ตื้น การเรียงชั้นในหน้าตัดดินทั่วไปจะเป็นแบบ A - E - Bh หรือ A - E - Bh - C ชุดดินที่พบ เช่น ชุดดินบ้านทอน (วิจิตร, 2531 ; Changprai, 1983 ; Thunduan, 1984)

สภาพภูมิประเทศที่เป็นทะเลสาบน้ำจืด หรือ ลากูน (lagoon) เกิดจากการที่มีสันดอนทรายมาปิดกั้นส่วนใดส่วนหนึ่งของทะเลสาบ หรือแม่น้ำไว้ (พจนานุกรมธรณีวิทยา, 2530) นานเข้าก็จะมีพืชพรรณ เช่น หญ้า และพืชล้มลุกอื่น ๆ ขึ้นในแอ่งตื้นนั้น เมื่อพืชเหล่านั้นตายลงก็จะมีการทับถมทำให้แอ่งตื้นนั้นตื้นขึ้น และมีพืชชนิดอื่นขึ้นแทนที่ จนกลายเป็นพื้นที่ป่าในที่ลุ่มชื้นได้ (Dansereau, 1952) (ภาพที่ 8) หรือที่เรียกว่า พื้นที่พรุ เช่นพื้นที่พรุชายฝั่งทะเลในภาคใต้ โดยเฉพาะที่จังหวัดนราธิวาสนั้น มีผู้รายงานว่าเป็นผลเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลในอดีตในช่วง 1,000 ถึง 6,000 ปีมาแล้ว เมื่อน้ำทะเลมีระดับสูง ทำให้เกิดหาดทรายและทะเลสาบน้ำเค็มต่าง ๆ เมื่อระดับน้ำทะเลลดต่ำออกไปจากบริเวณทำให้เกิดการตื้นเขินของทะเลสาบน้ำเค็ม และมีการปิดทางเข้าออกของน้ำโดยสันทรายที่เกิดขึ้น น้ำลดความเค็มลงเปลี่ยนเป็นน้ำกร่อย และน้ำจืด ตามลำดับ และมีพืช เช่น หญ้า (sedges) เฟิร์นนก (reeds) มอส (sphagnum) และพืชล้มลุกต่าง ๆ ขึ้น เริ่มมีการสะสมของพืชที่ตายและเน่าเปื่อย แล้วมีต้นไม้เกิดขึ้นและเจริญงอกงาม เช่น ไม้พิกุลทอง (*Elaeocarpus* spp) ไม้ชี่โกะ (*Illex* spp, *Hibiscus* spp) และโคกง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแอ่งกลายเป็นป่าพรุ ซึ่งมีพันธุ์ไม้กว่าร้อยชนิดขึ้นทั้งต้นไม้ ปาล์ม และไม้เถา (climbers) (เอิบ, 2533 ; ศูนย์วิจัยและศึกษาระบบชาติป่าพรุสิรินธร, 2540) ลักษณะดินที่พบในป่าพรุส่วนใหญ่ตอนบนเป็นตะกอนอินทรีย์หนาประมาณ 1 - 10 เมตร ได้ชั้นอินทรีย์เป็นตะกอนภาคพื้นสมุทร เมื่อดินอยู่ในสภาพน้ำขังจะมีปฏิกิริยาดินเป็นกลาง แต่เมื่อแห้งจะมีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดถึงกรดจัดมาก (pH 4.5 หรือต่ำกว่า) เช่น ชุดดินกาบแดง (อภิศักดิ์, 2538 ; Pons, 1969 ; Vlek, 1971)



ภาพที่ 8 การพัฒนาของพื้นที่พรุ (bog) (Dansereau, 1952)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 แสดงสภาพภูมิประเทศที่สามารถพบได้ในประเทศไทย (Scholten and Siriphant, 1973)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของดินในพื้นที่พรุ

ในสภาพพื้นที่พรุมีความแตกต่างจากสภาพพื้นที่ทั่วไป (ศูนย์วิจัยและศึกษารรรมชาติป่าพรุสิรินธร, 2540) เนื่องจากดินในพื้นที่พรุประกอบไปด้วยดินอินทรีย์ และดินอนินทรีย์ (ปัญญา , 2535) ทำให้ดินที่พบมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยปัจจัยที่จำกัดศักยภาพทางการเกษตรของดินในบริเวณนี้ก็คือ ลักษณะทางกายภาพ และทางเคมีของดิน (เอิบ, 2533) การพิจารณาลักษณะของดินในที่นี้จะแบ่งออกเป็นดินอินทรีย์ (organic soils) และดินอนินทรีย์ (inorganic soils) ดังนี้

#### ดินอินทรีย์ (Organic soils)

##### ลักษณะทางกายภาพ

ลักษณะทางกายภาพที่เด่นของดินพรุหรือดินอินทรีย์ก็คือ เป็นดินที่มีการยึดตัวเร็ว มีความหนาแน่นรวมต่ำ มีการอุ้มน้ำสูง ซึ่งทำให้พืชใช้น้ำได้ยาก และสามารถยุบตัวได้มาก เมื่อมีการระบายน้ำออก (สุรพล และคณะ, 2527 ; Soil Survey Staff, 1975 ; Boul and others, 1980 ; Brady, 1984 ; Vijamsorn, 1985)

การยึดตัวของดิน เนื่องจากดินอินทรีย์ เป็นดินที่เกิดจากการสะสมของซากพืชเป็นส่วนใหญ่ในสภาพที่มีความชื้นสูงหรือในสภาพน้ำขัง การยึดตัวของสารอินทรีย์เหล่านี้จะมีน้อย เมื่อดินมีการยึดตัวน้อยก็จะส่งผลถึงการเกาะยึดของรากพืช ทำให้พืชทั่ว ๆ ไป ไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้ในสภาพปกติ ซึ่งทำให้การเจริญเติบโตของพืชทั่วไปเป็นไปได้ยาก (สุรพล, 2525)

ความหนาแน่นรวม ปกติแล้วดินอินทรีย์มีความหนาแน่นรวมต่ำมากประมาณ 0.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (สุวณี และคณะ, 2536 ; Brady, 1984) ในดินที่มีเส้นใยที่ไม่สลายตัว หรือสลายตัวน้อยปนอยู่มาก สำหรับดินอินทรีย์ที่ประกอบด้วยวัสดุอินทรีย์ที่สลายตัวดี จะมีความหนาแน่นรวมสูงขึ้นเป็นประมาณ 0.2 – 0.3 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับความหนาแน่นรวมต่ำสุดที่เป็นข้อจำกัดในการปลูกพืชของดินแร่ธาตุคือ 1.25 – 1.45 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และดินอินทรีย์นั้นเมื่อแห้งจะเบามาก (Brady,

1984) การเผา การระบายน้ำออก และการใส่ปูนจะทำให้ดินเหล่านี้มีความหนาแน่นรวมสูงขึ้น (เอิบ, 2533)

**การขุดน้ำ** ดินอินทรีย์เป็นดินที่มีการขุดน้ำสูงคือ ประมาณ 2 – 4 เท่า ของน้ำหนักแห้ง (Brady, 1984) ซึ่งเป็นกรขุดน้ำในโพรงหรือช่องว่างขนาดใหญ่ ทำให้มีสภาพน้ำเกินพอสำหรับพืชส่วนใหญ่ นอกจากนี้หากมีการระบายน้ำออก ก็จะทำให้ดินแห้งอย่างรวดเร็ว เนื่องจากประสิทธิภาพการดูดยึดน้ำของดินต่ำ ทำให้ดินมีความชื้นที่เป็นประโยชน์ต่อพืชน้อย (เอิบ, 2533)

**การยุบตัว** ดินอินทรีย์ยุบตัวง่าย เมื่อการใช้ มีการระบายน้ำออก และมีการเผา แต่อัตราการยุบตัวจะแตกต่างกันออกไปตามปัจจัยอื่น ๆ เช่น ชนิดของวัสดุอินทรีย์ กิจกรรมของจุลินทรีย์ ระดับน้ำในดิน การเผา และกษัยการโดยลมและน้ำ การระบายน้ำออกจากพื้นที่ดินพรวทำให้เกิดการยุบตัวของดินและทำให้ความหนาแน่นรวมของดินเพิ่มขึ้น ในประเทศไทยมีรายงานว่ ชั้นดินอินทรีย์ซึ่งวัดได้หนาประมาณ 1 – 2 เมตร ปัจจุบันยุบตัวลงเหลือเพียง 40 – 60 เซนติเมตร (พิสุทธิ, 2527) จากรายงานการศึกษา การยุบตัวของดินอินทรีย์ ที่พรวกอบแดง อำเภอตากใบ จังหวัดนราธิวาส พบว่า ดินอินทรีย์ที่มีความลึก 100 เซนติเมตร เมื่อใช้ปลูกข้าว อีก 2 – 4 ปี จะทำให้ดินยุบตัวลงเหลือเพียง 25 เซนติเมตร (ชัยวัฒน์, 2525)

### ลักษณะทางเคมี

ลักษณะทางเคมีที่เป็นลักษณะเด่นของดินอินทรีย์ จะขึ้นอยู่กับอินทรีย์สารชนิดต่าง ๆ และลักษณะของดินชั้นแร่ธาตุ (mineral soils) ที่อยู่ภายในชั้นควบคุมของดิน อินทรีย์สารที่สลายตัวจะเปลี่ยนแปลงเป็นสารเชิงฮิวมัส (humic substances) และมีกรดอินทรีย์เกิดขึ้นในดินอินทรีย์นั้น วัสดุอินทรีย์ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ตามชั้นของการผุพังสลายตัว คือ วัสดุไฟบริก เฮมิกและซาบริก มีสมบัติทางเคมีแตกต่างกันออกไปได้มาก ยังมีการสลายตัวน้อย ธาตุอาหารในวัสดุอินทรีย์เหล่านี้ก็จะอยู่ในรูปสารอินทรีย์ ซึ่งพืชทั่วไปใช้ประโยชน์ได้ยาก นอกจากนี้แล้วสารประกอบอินทรีย์ส่วนใหญ่ลักษณะค่อนข้างซับซ้อนประกอบไปด้วยกลุ่มคาร์บอกซิล (acidic carboxyl groups (-COOH)) และ phenolic hydroxyl groups (-OH) ในสภาพที่เป็นกรดอินทรีย์ตามธรรมชาติ และมีคอลลอยด์ที่มีพื้นที่ผิวหน้าสูงกว่า แร่ดินเหนียวประเภท 2 : 1 (มอนต์มอริลโลไนต์) ถึง 2 – 4 เท่า คอลลอยด์เหล่านี้มีสมบัติในการดูดซับอาหารในลักษณะเดียวกันกับแร่ดินเหนียวคือ สามารถดูด

แคลเซียม ได้มากกว่า แมกนีเซียม โพแทสเซียม และโซเดียม ตามลำดับ กลุ่มอนุมูลและคอลลอยด์ จึงมีผลต่อการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดิน และสภาพความเป็นกรด - ด่างของดินสูง(ไพบูลย์,2528 ) โดยทั่วไปแล้วดินอินทรีย์ที่พบนี้ เกิดจากพืชที่มีลักษณะทนกรดที่เจริญอยู่ในสภาพที่มีต่างต่ำ จึงทำให้มีธาตุอาหารพืชอยู่น้อย และเป็นกรดจัด เพราะคอลลอยด์ที่อยู่ในวัสดุอินทรีย์มักจะอิมตัวด้วยประจุไฮโดรเจน และมีแรงดูดยึดธาตุอาหารสูงทำให้พืชใช้ธาตุอาหารได้ยากและได้ในปริมาณน้อย นอกจากนี้แล้วสิ่งที่ควรคำนึงถึงอีกประเภทหนึ่งก็คือ แม้ว่าดินอินทรีย์มีธาตุอาหารบางอย่าง เช่น ไนโตรเจน หรือ แคลเซียมสูง แต่เป็นดินที่มีความหนาแน่นรวมต่ำ ซึ่งเมื่อคิดเป็นน้ำหนักต่อหน่วยพื้นที่ของดินชั้นไทรพรวนแล้วจะพบว่ามีธาตุอาหารที่พืชจะใช้ได้จริง ๆ ต่ำมาก ( เอิบ , 2533 )

**ปฏิกิริยาดิน (soil reaction)** ในชั้นดินตอนบนปฏิกิริยาของดินเป็นกรดจัดมาก (pH 4.2 – 3.5) ส่วนในชั้นดินแร่ธาตุที่อยู่ต่ำกว่าชั้นที่เป็นอินทรีย์สารลงไป มีปฏิกิริยาเป็นกรดจัดขึ้นอีก(pH 2.7 –4.5) (พิสุทธิ,2527 ; Vijamsom,1986) ซึ่งในสภาพที่มีปฏิกิริยาเป็นกรด จะทำให้ธาตุอาหารพืชบางอย่างในดินถูกตรึง (fixed) แต่จะมีธาตุอาหารบางอย่างละลายออกมามากจนเกิดเป็นพิษ (toxicity) (ไพบูลย์,2528)

**อินทรีย์วัตถุ (organic matter)** ในชั้นดินตอนบนมีอินทรีย์วัตถุมากกว่าร้อยละ 90 ส่วนในชั้นดินแร่ธาตุที่อยู่ต่ำลงไป มีอินทรีย์วัตถุในพิสัยร้อยละ 5 –20 (Vijamsom , 1986) ปริมาณอินทรีย์วัตถุในระดับนี้ จัดว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูงมาก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2539)

**ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)** มีมากกว่า 30 ppm สำหรับชั้นดินตอนบน และสำหรับชั้นดินแร่ธาตุจะมีอยู่น้อยกว่า 30 ppm (Vijamsom,1986) ระดับความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสที่มากกว่า 25 ppm นั้น จัดอยู่ในเกณฑ์ที่สูง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2539)

**โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (available K<sub>2</sub>O)** สำหรับชั้นดินตอนบนมีมากกว่า 100 ppm และสำหรับชั้นดินแร่ธาตุ มีโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์น้อยกว่า 30 ppm (Vijamsom,1986) ซึ่งระดับความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียมในชั้นดินตอนบนจัดอยู่ในเกณฑ์สูง และในชั้นดินแร่ธาตุที่อยู่ต่ำลงไป จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2539)

**ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity)** ในชั้นดินตอนบนมีอยู่สูงกว่า 100 meq / 100g ดิน ส่วนในดินแร่ธาตุจะมีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุ

บวกอยู่ในพิสัยร้อยละ 20 – 40 meq/100 g ดิน (Vijamsorn,1986) ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกของดินทั้ง 2 ชั้น จัดอยู่ในเกณฑ์สูง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2539)

ความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่าง (cation base saturation) สำหรับชั้นดินตอมนบนและชั้นดินแร่ธาตุ มีความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างน้อยกว่าร้อยละ 25 (Vijamsorn,1986) จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา,2539)

## ดินอนินทรีย์ ( Inorganic soils )

### สมบัติทางกายภาพ

ดินอินเซปติโซลส์ (Inceptisols) เช่น ชุดดินรังสิต ชุดดินเสนา ชุดดินองครักษ์ และชุดดินอยุธยา ในพื้นที่พรุโดยทั่ว ๆ ไป พบว่าเนื้อดินและความหนาแน่นรวม ไม่มีรูปแบบที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับวัสดุที่เป็นต้นกำเนิดเป็นส่วนใหญ่ ในบริเวณที่ลุ่มซึ่งดินเกิดจากกระบวนการยึดตัวเมื่อสัมผัสกับอากาศ จะมีโครงสร้างไม่ดี เนื้อดินจับกันแบบเป็นเนื้อสमानแน่น (massive) และมักจะมีเนื้อดินเป็นดินเหนียวนอกจากจะมีอิทธิพลของตะกอนน้ำมาที่เป็นทรายมาปะปนอยู่ ความหนาแน่นรวมค่อนข้างสูง มีการขุมน้ำดี แต่น้ำซึมผ่านได้ช้า (เอิบ , 2533)

ดินเอนติโซลส์ (Entisols) เช่น ชุดดินระแงะ ชุดดินมุโนะ และชุดดินตันไทร ที่พบในพื้นที่พรุ ส่วนใหญ่เกิดในบริเวณพื้นที่ค่อนข้างราบหรือราบ มีการขังน้ำนาน การระบายน้ำเลว สีส้มเป็นสีเทา มีจุดประสีน้ำตาลเหลือง หรือแดงตลอดชั้นดิน (เอิบ , 2533) ความหนาแน่นรวมของดินจะต่ำเช่น ในชุดดินระแงะ จะมีความหนาแน่นรวมประมาณ 0.9 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร (สุวณี และ คณะ ,2536)

ดินสโปโดโซลส์ (Spodosols) เช่น ชุดดินบ้านทอน และชุดดินท่าอุเทน ที่พบในพื้นที่พรุจะมีเนื้อดินเป็นทรายจัด ความจุในการขุมน้ำต่ำ ความหนาแน่นรวมอยู่ในพิสัย 1.2 – 1.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร นอกจากนี้ในชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปดิกที่มีการจับตัวกันแน่น ซึ่งจะมีความหนาแน่นรวมสูง (1.6 – 1.7 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) (วิจิตร , 2531)

## สมบัติทางเคมี

ดินอินเซปติโซลส์ (Inceptisols) ในที่ลุ่มจะเป็นดินกรดมีปฏิกิริยาของดินต่ำมาก เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นกับตะกอนที่มีไพไรต์ ( $\text{FeS}_2$ ) หรือมีวัสดุซัลไฟด์ (sulfidic material) มีความอิ่มตัวด้วยไฮโดรเจนต่ำกว่าร้อยละ 15 สมบัติทางเคมีของดินกลุ่มนี้โดยทั่วไปไม่เหมาะสมต่อการผลิตพืช และต้องมีการแก้ไข (Van breeman, 1976 ; Van breemen and Pons , 1978)

ดินเอนติโซลส์ (Entisols) โดยปกติมักจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุตั้งแต่ปานกลางถึงสูง มีความอิ่มตัวด้วยประจุบวกเป็นต่างและความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกสูง มีฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูง นอกจากนี้ยังมีธาตุประจุบวกที่เป็นต่างหลงเหลืออยู่ในระบบได้มาก ซึ่งเป็นผลมาจากการที่มีสภาพน้ำขัง (เอิบ, 2533)

ดินสปอดโซลส์ (Spodosols) ในชั้นดินบนมีความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ (2.8 – 8.6 meq/ ดิน100g) ชั้นชะล้าง (E) ซึ่งมีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก มีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำมาก (เพียง 0.8 – 4.3 meq/ ดิน100 g) ส่วนในดินล่างวินิจฉัยสปอดติกมีค่าความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกผันแปรได้มากตั้งแต่ต่ำถึงสูง (ตั้งแต่ 3.4 ถึง 34.3 meq/ 100g) ส่วนความอิ่มตัวด้วยประจุบวกที่เป็นต่างมักจะต่ำ ในชั้นวินิจฉัยสปอดติกจะต่ำมาก ส่วนในชั้นชะล้างจะสูงขึ้นเล็กน้อย (เอิบ, 2533) ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินต่ำมาก แต่ในชั้นวินิจฉัยสปอดติก (spodic horizon) ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ผันแปรได้มากตั้งแต่ต่ำมาก (3.7 ppm) ถึงสูงมาก (52 ppm) (วิจิตร, 2531)

## 4. ลักษณะการใช้ประโยชน์ของดินในพื้นที่พรุ

การใช้ประโยชน์ที่ดินพรุหรือดินอินทรีย์เป็นไปยังไม่กว้างขวางนัก เพราะมีปัญหาเรื่องการระบายน้ำและดินมีคุณภาพทางการเกษตรต่ำ (ชัยวัฒน์, 2525 ; สุรพล, 2524) แต่มีการใช้ประโยชน์ของดินพรุดังนี้ คือ (ก) ใช้เพื่อในการทำนา (ข) เพื่อปลูกพืชล้มลุก เช่น ข้าวโพด มันเทศ มันสำปะหลัง กัญชง และถั่วเขียวเป็นต้น (ค) เพื่อปลูกไม้ยืนต้น เช่นมะพร้าว เป็นต้น (ง) เพื่อใช้ประโยชน์ในกิจกรรมอื่น ๆ เช่น นำพรุมาทำปุ๋ยอินทรีย์ การจัดตั้งศูนย์ราชการในพื้นที่พรุและการขุดบ่อเลี้ยงปลาเป็นต้น ปัญหาที่ได้นำมาให้เห็นก็คือ ข้าวมีผลผลิตต่ำเพียงประมาณ 23.5 ตันเท่านั้น และมีเมล็ดลีบอยู่ถึง 25 % โดยน้ำหนักผลผลิตของ

พืชล้มลุกก็ล้วนแต่ต่ำทั้งนั้น และพบอาการขาดฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมอย่างชัดเจนกับข้าวโพดและถั่วเขียว ส่วนมะพร้าว นั้น ก็ให้ผลผลิตต่ำมาก ต้องทำเป็นน้ำตาลแทนที่จะเก็บผล แต่ก็ได้ปริมาณน้ำตาลต่ำมาก (ชัยวัฒน์ ,2525)

ส่วนลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทดินอินทรีรี่ จะพบว่าในดินที่มีชั้นวินิจฉัยสปอดิก (spodic horizon) ใช้ปลูกแตงโม สับปะรด และมะม่วงหิมพานต์ซึ่งอยู่ในเกณฑ์พอใช้ได้ สำหรับมะพร้าวที่เห็นปลูกกันอยู่หลายแห่ง มักไม่ได้ผลเนื่องจากมีชั้นดานที่รากจะชอนไชไม่ได้ (สุรพล , 2524) สำหรับในดินอินเซปติโซลส์ ศักยภาพในการผลิตค่อนข้างดี ในบริเวณที่ลุ่มจะใช้ปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งให้ผลผลิตในระดับสูง นอกจากดินในกลุ่มดินกรดจัดส่วนดินในที่ดอนปลูกข้าวโพด ข้าวฟ่าง ถั่ว อ้อย มันสำปะหลังและฝ้าย ซึ่งให้ผลผลิตค่อนข้างดี (Buoi และคณะ 1980 ; Fanning and Fanning , 1989) ส่วนดินแอนติโซลส์ เช่น ชุดดินมูโนะ ชุดดินระแงะ การใช้ดินที่พบส่วนใหญ่เป็นการทำนา ปกติดินแอนติโซลส์ที่เป็นดินที่ลุ่ม จะมีศักยภาพเป็นดินกรด (potential acid sulfate) ทำให้ผลผลิตต่ำ (เอิบ , 2533)

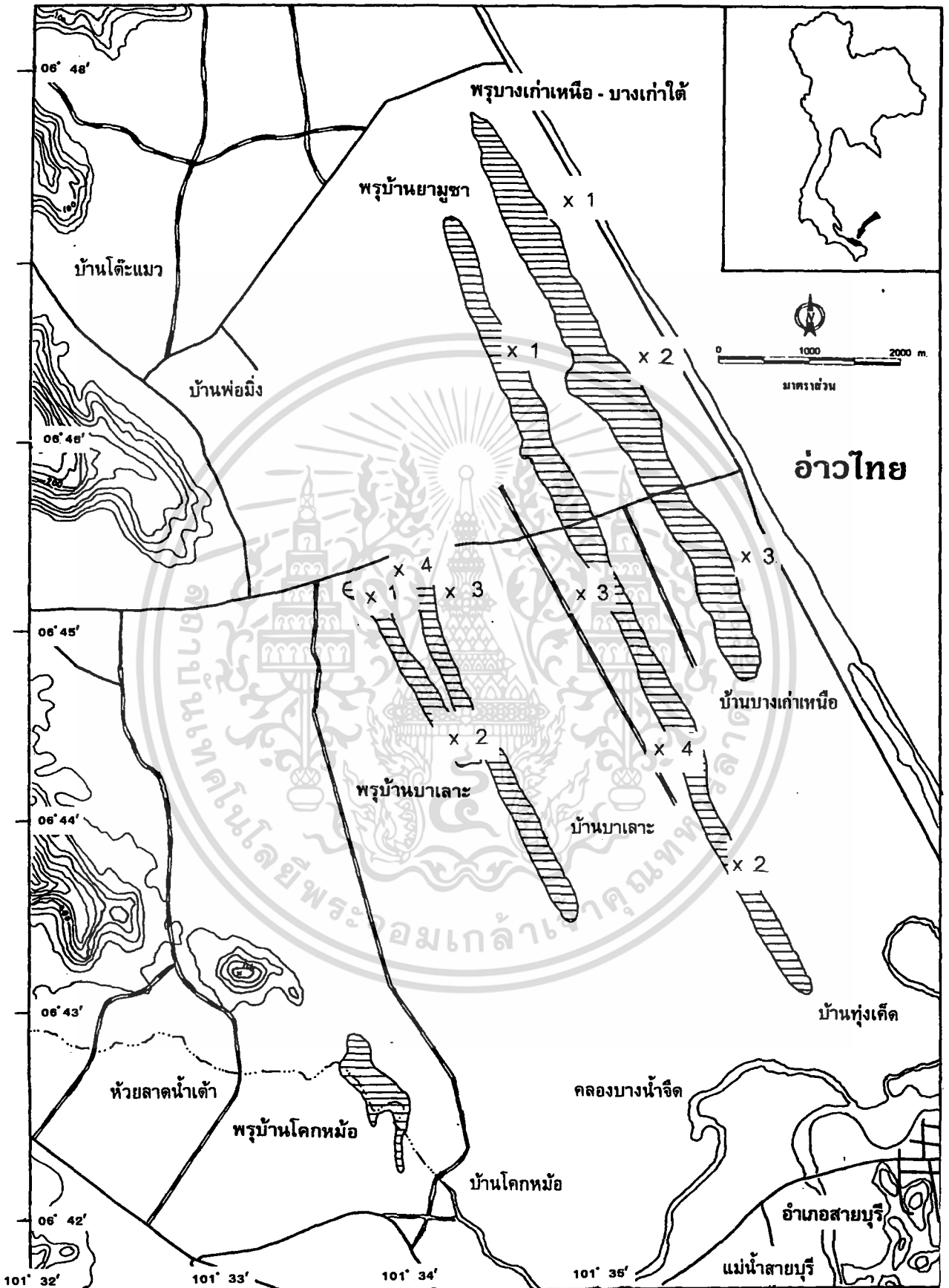
## สภาพภูมิประเทศของพื้นที่พรุแหมแหม

พรุแหมแหม ตั้งอยู่ระหว่างละติจูดที่  $06^{\circ} 42'$  และ  $06^{\circ} 50'$  N ห่างจากตัวเมืองปัตตานี ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 45 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 8,361 ไร่ ในเขต อำเภอปะนาเระ และอำเภอสายบุรี ลักษณะการวางตัวของพรุอยู่ในแนวทิศตะวันออกเฉียงเหนือ มีความชันโดยเฉลี่ยของพื้นที่ 1 : 10,000 สภาพภูมิประเทศโดยทั่วไปของพรุแหมแหมค่อนข้างถูกจำกัด คือด้านทิศตะวันออกเป็นเทือกเขาโดยตลอด ส่วนทางด้านตะวันออกที่ติดชายฝั่งทะเลมีแนวสันทราย ( sand dune ) ปิดกั้นทางระบายน้ำ พื้นที่รับน้ำของพรุแหมแหมทั้งหมด 106 ตารางกิโลเมตร มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยค่อนข้างสูง ( 1,751 มิลลิเมตร ต่อปี ) จึงทำให้การระบายน้ำออกจากพื้นที่ไม่ทัน ประกอบกับพื้นที่ที่เป็นพรุ การไหลของน้ำเป็นไปได้ลำบาก ก่อให้เกิดสภาวะน้ำท่วม ส่งผลให้บริเวณที่ลุ่มต่ำ มีน้ำท่วมขังตลอดทั้งปี

ถึงแม้พรุแหมแหมจะครอบคลุมพื้นที่ไม่กว้างขวาง แต่สามารถใช้เป็นตัวแทนของการศึกษาได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีความแตกต่างทางด้านสภาพภูมิประเทศถึง 4 ลักษณะ คือ

1. พรุบริเวณบางเก่าเหนือ - บางเก่าใต้ เป็นพรุที่อยู่ใกล้ชายฝั่งทะเลมากที่สุดอยู่ห่างจากชายฝั่งประมาณ 1 กิโลเมตร พื้นที่พรุกว้างประมาณ 500 - 600 เมตร ยาวตามเหนือ - ใต้ ประมาณ 10 กิโลเมตร อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 6 เมตร มีพื้นที่ 4,830 ไร่
2. พรุบ้านยามูชา เป็นพรุที่อยู่ถัดจากบริเวณแรกห่างจากชายฝั่งทะเลประมาณ 3 กิโลเมตร ขนาดพื้นที่พรุกว้าง 300 - 400 เมตร ยาวตามเหนือ - ใต้ ประมาณ 10 กิโลเมตร อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 3 เมตร มีพื้นที่ 1,965 ไร่
3. พรุบ้านบาเลาะ ห่างจากพรุบ้านยามูชา เข้าไปแผ่นดิน 1 กิโลเมตร หรือห่างจากชายฝั่งทะเล 4 กิโลเมตร เป็นพรุขนาดเล็ก กว้างประมาณ 100 - 200 เมตร ยาว 4 กิโลเมตร อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 5 เมตร มีพื้นที่ประมาณ 490 ไร่
4. พรุบ้านโคกหม้อ เป็นพรุที่เกิดตามแนวลำห้วยลาดน้ำเต้า ที่ไหลลงสู่คลองบางน้ำจืด (สาขาของแม่น้ำสายบุรี) อยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงใต้ของพรุแหมแหม อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ย 4 เมตร เป็นพรุขนาดเล็กมีพื้นที่ 626 ไร่

นอกจากนี้บริเวณของพรุยังมีสภาพพื้นที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ที่ลุ่มต่ำ ( low land ) ป่าชายเลน ( mangrove forest ) เป็นทรายชายหาด ( old sand dune ) และที่สูงจนถึงสภาพภูมิประเทศแบบเชิงเขา ( alluvial fan and mountain )



ภาพที่ 10 แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่พรุแหมแหม อำเภอลำปำ จังหวัดปัตตานี และจุดที่  
 เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ทำการเก็บตัวอย่างดินในแต่ละพื้นที่พรุ ( 1 : 50,000 )  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์และวิธีการ

### 1. การศึกษาในภาคสนาม

1.1 สำรวจพื้นที่ที่เป็นตัวแทนของแต่ละลักษณะภูมิประเทศโดยละเอียด และทำการศึกษา หน้าตัดดินของพื้นที่พฤษภาคมเหนือ - บางเก่าใต้ 3 หน้าตัดดิน และพฤษภาคมกับพฤษภาคมและ พฤษ 4 หน้าตัดดิน ตามความแตกต่างของสภาพภูมิประเทศ รวมทั้งหมด 11 หน้าตัดดิน ส่วนพฤษภาคมโคกหม้อ ไม่สามารถทำการสำรวจเก็บตัวอย่างดินได้ เนื่องจากในช่วงระยะเวลาที่ทำการสำรวจ มีน้ำท่วมขังในบริเวณพฤษภาคม

1.2 การเก็บตัวอย่างดิน จะทำการขุดหลุมหน้าตัดดิน จำแนกชั้นดิน ทำคำอธิบาย หน้าตัดดินและสันฐานวิทยาภาคสนามของดินตามวิธีมาตรฐาน ( เอ็ม , 2527 ) ทำการเก็บตัวอย่างดินโดยแบ่งเป็นดินอินทรีย์และดินอนินทรีย์ สำหรับดินอินทรีย์นั้น จะทำการเก็บในบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม ส่วนดินอนินทรีย์จะทำการเก็บในบริเวณที่เป็นสันทราย และเก็บเฉพาะชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิกเท่านั้น แล้วนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

### 2. การวิเคราะห์ดินในห้องปฏิบัติการ

2.1 การเตรียมตัวอย่างดิน นำตัวอย่างดินที่เก็บมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม แยกก้อนกรวด เศษหิน แร่ หรือซากพืชที่มีขนาดใหญ่ออก แล้วร่อนผ่านตะแกรงขนาด 2 มิลลิเมตร นำตัวอย่างที่ได้ไปวิเคราะห์

#### 2.2 การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

1. ปฏิกริยาของดิน ( — soil reaction ) วิเคราะห์โดยใช้เครื่องวัดปฏิกริยาของดิน ( pH – meter ) ใช้อัตราส่วนดินต่อน้ำ และดินต่อสารละลาย 1 N KCl เท่ากับ 1 : 5 ( Soil Survey Staff , 1982 )

2. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ( organic matter ) วิเคราะห์โดยวิธีของ Walkley – Black titration ( Walkley and Black , 1934 )

## ผลการศึกษาและวิจารณ์ผล

### 1. พรุบางเก่าเหนือ – บางเก่าใต้

บริเวณพื้นที่พรุบางเก่าเหนือ – บางเก่าใต้นี้ ได้ทำการเก็บตัวอย่างดินเฉพาะบริเวณที่เป็นสันทราย ซึ่งเป็นสันทรายใหม่ (recent sand dune) เท่านั้น บริเวณที่ลุ่มที่เป็นพื้นที่พรุด้านล่างมีน้ำท่วมซึ่งไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างดินได้ โดยตัวอย่างที่เก็บมาทั้งหมดมี 3 จุด

### ลักษณะทางสัณฐานวิทยาสนาม

#### ความลึกของชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก (Bh)

ความลึกของชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก (Bh) ที่พบ (ตารางที่ 1) ในจุดที่ 1 และ 2 จะพบที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร จากผิวดิน แต่ในจุดที่ 3 ซึ่งอยู่ก่อนลงมาทางใต้ (ภาพที่ 10) จะพบที่ระดับความลึก 110 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินนั่นเอง (วิจิตร, 2531 ; Gamble และคณะ, 1970 ; Boul และคณะ, 1980 ; Changprai, 1983 ; Thunduan, 1984)

#### สีดิน (soil color)

สำหรับสีดินของชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก (Bh) ในจุดที่ 1 ชั้น Bh1 จะมีสีดินเป็นสีน้ำตาลอ่อนมาก (very pale brown ; 10YR7/4) และชั้น Bh2 จะมีสีดินเป็นสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม (dark yellowish brown ; 10YR4/6) ซึ่งจะพบว่าในชั้น Bh2 จะมีสีที่เข้มกว่าชั้น Bh1 แสดงว่าในชั้น Bh2 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุมากกว่า ทำให้ดินมีสีคล้ำหรือสีเข้มขึ้น (พิสุทธิ, 2518 ; เอิบ, 2527 ; Soil Survey Staff, 1951) ส่วนจุดที่ 2 ชั้น Bh1 สีดินมีสีน้ำตาลแก่ (strong brown ; 7.5YR5/8) และชั้น Bh2 สีดินมีสีเหลืองมะกอก (olive yellow ; 2.5Y6/8) จากลักษณะของสีดิน แสดงถึงอิทธิพลของเหล็กออกไซด์ที่สะสมอยู่ในชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2530) และในจุดที่ 3 ชั้นดินล่างวินิจัยสปอดิก (Bh) สีดินมีสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม (dark yellowish brown ; 10YR4/6)

## เนื้อดิน ( texture )

ลักษณะของเนื้อดิน ( texture ) ของชั้น Bh ในทุกจุดจะมีเนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน ( loamy sand ) ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของอินทรีย์วัตถุและเหล็กออกไซด์ที่สะสมอยู่ในเนื้อดิน เมื่อใช้วิธีทดสอบโดยการสัมผัส ( feel method ) จะให้ความรู้สึกที่เนื้อดินนุ่มมากขึ้น ( คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2530 )

## ลักษณะทางเคมี

ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ของชั้นดินล่างวินิจัยสโอดิก (Bh) ที่วิเคราะห์ได้โดยใช้น้ำจะมีค่าอยู่ระหว่าง 5.21 – 5.76 และค่าที่วิเคราะห์ได้โดยใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) อยู่ระหว่าง 4.83 – 5.09 (ตารางที่ 2) จะพบว่าประจุสุทธิ (net charge) ในดินมีค่าเป็นลบ แสดงว่าดินมีการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchangeable) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลาง เนื่องจากอิทธิพลของการชะล้างประจุบวกที่เป็นต่างออกไปจากชั้นดินล่างวินิจัยสโอดิก (เอิบ , 2533) ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุที่วิเคราะห์ได้มีค่าต่ำมาก (0.38 – 0.74 %) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในตอนล่างของชั้นดินล่างวินิจัยสโอดิก เนื่องจากอิทธิพลของการชะล้างจากดินตอนบนลงมา (Thunduan, 1984)

ตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาภาคสนามของบริเวณล้นทรายในพื้นที่พรุ  
บางเก่าเหนือ - บางเก่าใต้

จุดที่	ชั้น	ความลึก (cm)	สี	เนื้อดิน	pH
1	A	0-30	5Y2.5/2	Sand	5.5
	E1	30-50	5Y4/1	Sand	6.0
	E2	50-60	2.5Y8/2	Sand	7.0
	Bh1	60-120	10YR7/4	loamy sand	6.5
	Bh2	120-150	10YR4/6	loamy sand	6.5
	2	A	0-20	5Y3/2	Sand
E1		20-40	5Y7/3	Sand	6.5
E2		40-60	2.5Y6/6	sand	6.5
Bh1		60-120	7.5YR5/8	loamy sand	6.5
Bh2		120-150	2.5Y6/8	loamy sand	6.5
C		150+	-	sand	-
3	A	0-20	5Y2.5/2	sand	5.5
	E1	20-40	5Y4/1	sand	6.0
	E2	40-80	2.5Y8/2	sand	7.0
	E3	80-100	2.5Y8/3	sand	7.0
	E4	100-110	10YR7/4	sand	6.5
	Bh	110-150	10YR4/6	loamy sand	6.5

ตารางที่ 2 แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของชั้นดินล่างวินิจัย  
สโปกติกในบริเวณพื้นที่พรุบางเก่าเหนือ - บางเก่าใต้

จุดที่	ชั้น	pH (H <sub>2</sub> O 1:5)	pH (KCl 1:5)	ΔpH	%OM
1	Bh1	5.63	4.83	-0.80	0.57
	Bh2	5.76	5.09	-0.67	0.74
2	Bh1	5.21	4.96	-0.25	0.38
	Bh2	5.52	5.06	-0.46	0.52
3	Bh	5.34	4.73	-0.61	0.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. พฤษามูชา

ในบริเวณพื้นที่พฤษามูชาได้แบ่งเก็บตัวอย่างดินเป็น 2 บริเวณ คือ บริเวณที่เป็นดินอินทรีย์ (จุด 1 และ 2) กับบริเวณที่เป็นดินอนินทรีย์ (จุด 3 และ 4)

### ลักษณะทางสัณฐานวิทยาสนามของดินอินทรีย์

#### ความหนาของชั้นอินทรีย์วัตถุ

พบว่าในบริเวณที่เป็นดินอินทรีย์ลักษณะของหน้าตัดดินจะเป็น O - C เหมือนกัน ทั้งสองจุดโดยในจุดที่ 1 ชั้น O จะมีความหนา 20 เซนติเมตร ส่วนในจุดที่ 2 มีชั้น O หนา 10 เซนติเมตร ซึ่งมีลักษณะการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุในชั้นปานกลาง (hemic) (Soil Survey Staff, 1998) แสดงว่าทางด้านใต้ของพฤษามูชามีกระบวนการพัฒนาการมาน้อยกว่าทางด้านเหนือของพื้นที่พรุ (เอิบ, 2533)

#### สีดิน (soil color)

สีดินของชั้นดินอินทรีย์ในทั้งสองจุด มีสีเป็นสีดำ (black ; 5Y2.5/1 และ 2.5Y2/0 ตามลำดับ) แสดงถึงการมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูง (พิสุทธิ, 2518 ; เอิบ, 2527 ; Soil Survey Staff, 1951)

#### เนื้อดิน (texture)

เนื้อดินของชั้น O ในจุดที่ 1 จะมีเนื้อดินเป็น sandy clay ส่วนในจุดที่ 2 ไม่แสดงลักษณะของเนื้อดิน เนื่องจากเป็นดินอินทรีย์ (organic soil) ที่มีการย่อยสลายสูง ซึ่งแสดงว่าในจุดที่ 1 มีปริมาณอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าในจุดที่ 2 (Soil Survey Staff, 1951 ; 1975)

## ลักษณะทางสัณฐานวิทยาสนามของดินอินทรีย์

### ความลึกของชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิก

ในจุดที่ 3 พบชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิกที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร ส่วนจุดที่ 4 จะพบที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร เห็นได้ว่าทางตอนเหนือของพรุจะพบชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิกอยู่ลึกกว่าทางตอนใต้ของพรุ ซึ่งเป็นอิทธิพลการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดิน (ground water depth) นั้นเอง (วิจิตร ,2531; Thunduan ,1984 ; Changprai ,1983) แสดงว่าระดับน้ำใต้ดินทางตอนเหนือของพรุมีระดับน้ำใต้ดินต่ำกว่าบริเวณทางใต้ของพรุ และในจุดที่ 4 นี้จะไม่ปรากฏชั้น E ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของการชะล้างอาจจะน้อย ทำให้ไม่ปรากฏชั้น E (Thunduan, 1984) หรือเกิดจากอิทธิพลการทับถมของทรายบริเวณขอบพรุ (วิจิตร , 2531 ; เويب , 2533 ; Thunduan , 1984)

### สีดิน (soil color)

สีดิน (soil color) ของชั้น Bh ในจุดที่ 3 และ 4 จะมีสีดินเป็นสีน้ำตาลเข้มจัด (very dark brown ;10YR2/2) และสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม (dark yellowish brown ;10YR3/4) ตามลำดับ ซึ่งสีของดินในชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิก ของทั้งสองจุดไม่แตกต่างกันมากนัก ปริมาณอินทรีย์วัตถุจึงแตกต่างกันไม่มาก (เويب,2527 พิสุทธิ,2518 ; Soil Survey Staff,1951)

### เนื้อดิน (texture)

สำหรับเนื้อดินของชั้นดินล่างวินิจฉัยสปอดิก ในจุดที่ 2 และ 3 มีเนื้อดินเป็นทรายปนร่วน (loamy sand)

## ลักษณะทางเคมี

### ดินอินทรีย์

ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ที่วิเคราะห์ได้โดยใช้น้ำ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 4.05 - 4.94 และค่าที่วิเคราะห์ได้โดยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) จะอยู่ระหว่าง 3.44 - 4.60 (ตารางที่ 4) ทำให้มีประจุสุทธิ (net charge) เป็นลบ แสดงว่าดินมีประจุลบ มีการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchange capacity) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) ค่าปฏิกิริยาดินนี้มีค่าเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด ทั้งนี้เนื่องจากคอลลอยด์ที่อยู่ในวัสดุอินทรีย์มักอิมตัวด้วยประจุไฮโดรเจน (เอิบ , 2533) ในจุดที่ 2 จะพบปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูงมาก (22.53 %) ในชั้น Oe ทั้งนี้เนื่องจากการมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กำลังเน่าเปื่อยผุพังสลายตัวอยู่เป็นจำนวนมากนั่นเอง และแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าลดลงตามความลึก เพราะในชั้นดินตอนล่างจะมีปริมาณอินทรีย์สารปะปนอยู่ในปริมาณที่มากกว่า (Vijamsom , 1986)

### ดินอนินทรีย์

ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ของชั้นดินล่างวินิจัยสโอดิกที่วิเคราะห์ได้โดยใช้น้ำจะมีค่าอยู่ระหว่าง 4.81 - 4.94 และค่าที่วิเคราะห์โดยใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) มีค่าเท่ากับ 4.58 (ตารางที่ 4) ทำให้ประจุสุทธิในดินมีค่าเป็นลบ แสดงว่าดินมีการแลกเปลี่ยนประจุบวก (cation exchangeable) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัด เนื่องจากการสะสมของอินทรีย์วัตถุและเหล็กออกไซด์ในชั้นดินล่างวินิจัยสโอดิก (เอิบ , 2533) ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าสูง (3.50 % และ 4.52 % ตามลำดับ) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) และมีแนวโน้มลดลงตามความลึก เนื่องจากเป็นชั้นที่มีการสะสมของอินทรีย์วัตถุที่อาจถูกชะล้างลงมาจากตอนบน หรือเกิดจากอิทธิพลการทับถมของทรายบริเวณขอบพุ่ม (วิจิตร , 2531 ; เอิบ , 2533 ; Thunduan , 1984)

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาลักษณะดินฐานวิทยาภาคสนามของพื้นที่พฤษภาคม

จุดที่	ชั้น	ความลึก ( cm )	สี	เนื้อดิน	pH
1	O	0-20	5Y2.5/1	sandy clay	5.5
	C	20-40	10YR5/1	sand	6.0
2	Oe	0-10	2.5Y2/0	-	5.0
	C1	10-25	5YR6/1	clay	5.0
	2C2	25-60	10YR5/3	sand	4.5
3	A	0-40	5YR3/1	sand	5.5
	E	40-60	5YR7/1	sand	6.5
	Bh	60-120	10YR2/2	loamy sand	6.0
4	A	0-30	10YR2/1	sand	5.5
	Bh	30-90	10YR3/4	loamy sand	5.5
	BhC	90+	2.5Y7/6	sand	6.5

ตารางที่ 4 แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของชั้นดินล่างวินิจัย  
สโปกติก และชั้นดินอินทรีย์ในบริเวณพื้นที่พฤษภาคม

จุดที่	ชั้น	pH ( H <sub>2</sub> O 1:5 )	PH( KCl 1:5 )	ΔpH	%OM
1	O	4.93	3.89	-1.04	5.43
	C	4.42	4.60	+0.18	0.79
2	Oe	4.05	3.44	-0.61	22.53
	C1	4.21	3.49	-0.72	5.21
	2C2	4.50	4.02	-0.48	2.47
3	Bh	4.81	4.58	-0.23	3.50
4	Bh	4.94	4.58	-0.36	4.52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. พรวบละเอียด

บริเวณพื้นที่พรวบละเอียดนี้ ได้แบ่งเก็บตัวอย่างดินเป็น 2 บริเวณเช่นกัน คือ บริเวณที่เป็นดินอินทรีย์ (จุดที่ 1 และ 2) กับบริเวณที่เป็นดินอนินทรีย์ (จุดที่ 3 และ 4)

#### ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภาคสนามของดินอินทรีย์

##### ความหนาของชั้นอินทรีย์วัตถุ

พบว่าในบริเวณที่เป็นดินอินทรีย์ ลักษณะของหน้าตัดดินจะเป็น O - OC - C เหมือนกันทั้งสองจุด โดยในจุดที่ 1 ชั้น O จะมีความหนา 40 เซนติเมตร ซึ่งมีการย่อยสลายของอินทรีย์วัตถุชั้นปานกลาง (hemic) (Soil Survey Staff, 1998) ส่วนในจุดที่ 2 มีความหนาของชั้น O เท่ากับ 40 เซนติเมตร เช่นเดียวกัน (ตารางที่ 5) แต่สามารถแบ่งออกเป็นชั้นย่อยได้ 2 ชั้น จากลักษณะของสีและเนื้อดินที่แตกต่างกัน

##### สีดิน (soil color)

สำหรับสีดินของชั้นดินอินทรีย์ทั้งสองจุด มีสีดินเป็นสีดำ (black ; 7.5YR2/0 , 5Y2.5/1 และ 10YR2/1) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าในชั้น O ของทั้ง 2 จุด จะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูง (เลียบ, 2527 ; พิสุทธิ, 2518 ; Soil Survey Staff, 1951)

##### เนื้อดิน (texture)

สำหรับเนื้อดินของจุดที่ 1 จะเป็นดินอินทรีย์ ซึ่งไม่สามารถหาเนื้อดินได้ แต่ในจุดที่ 2 ชั้น O1 จะมีเนื้อดินเป็นดินร่วน (loam) และในชั้น O2 จะมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam) ซึ่งแสดงว่าในจุดที่ 2 จะมีปริมาณอินทรีย์ภูวตถุน้อยกว่าในจุดที่ 1 (Soil Survey Staff, 1951 ; 1975)

## ลักษณะทางสัณฐานวิทยาภาคสนามของดินอินทรีย์

### ความลึกของชั้นดินล่างวินิจัยสเปดิก

จะพบชั้นดินล่างวินิจัยสเปดิก (Bh) ที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร เท่ากัน แสดงว่าการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำใต้ดินเท่ากัน (วิจิตร , 2531 ; Changprai , 1983 ; Thunduan , 1984) ส่วนชั้น E ในจุดที่ 4 จะเป็น E1 และ E2 ที่มีความแตกต่างกันของสีเป็น 2.5Y5/0 และ 10YR6/1 ตามลำดับ โดยที่จุดที่ 3 จะปรากฏชั้น E เพียงชั้นเดียว ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของการชะล้างนั่นเอง (Thunduan , 1984)

### สีดิน (soil color)

สำหรับสีดินของชั้นดินล่างวินิจัยสเปดิก (Bh) ในจุดที่ 3 นั้น ชั้น Bh1 จะมีสีดินเป็นสีดำ (black ; 10YR2/1) และชั้น Bh2 เป็นสีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม (dark yellowish brown ; 10YR3/4) ซึ่งแสดงว่ามีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่มาก (พิสุทธิ,2518 ; เويب,2527 ; Soil Survey Staff,1951) ส่วนชั้น ดินล่างวินิจัยสเปดิก (Bh) ในจุดที่ 4 นั้นจะมีสีดินเป็นสีน้ำตาลเข้ม (dark brown ; 7.5YR3/4) แสดงให้เห็นว่าในจุดที่ 4 มีสีดินที่จางกว่า ปริมาณอินทรีย์วัตถุมีอยู่น้อยกว่า (พิสุทธิ,2518 ; เويب,2527 ; Soil Survey Staff,1951)

### เนื้อดิน (texture)

สำหรับเนื้อดินของชั้นดินล่างวินิจัยสเปดิก (Bh) ในจุดที่ 3 และ 4 จะมีเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (sandy loam)

## ลักษณะทางเคมี

### ดินอินทรีย์

ค่าปฏิกิริยาดิน (pH) ที่วิเคราะห์ได้โดยใช้น้ำ จะอยู่ระหว่าง 4.51 – 5.54 และค่าที่วิเคราะห์ได้โดยใช้โพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) จะอยู่ระหว่าง 3.85 – 4.94 ทำให้ค่าประจุสุทธิ

(net charge) ที่ได้มีค่าเป็นลบ แสดงว่าดินมีการแลกเปลี่ยนประจุบวก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) ปฏิกริยาดินมีค่าเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด เนื่องจากคอลลอยด์ที่อยู่ในวัสดุอินทรีย์มักอิมตัวด้วยประจุไฮโดรเจน (เอิบ , 2533) ในจุดที่ 1 พบปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูงมากในชั้น Oe (5.09 %) เพราะการมีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กำลังเน่าเปื่อยผุพังสลายตัวอยู่เป็นจำนวนมากนั่นเอง ส่วนในจุดที่ 2 ชั้น O1 และ O2 จะมีเท่ากับ 2.17% และ 2.24% ตามลำดับ และแนวโน้มของปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าลดลงตามความลึก เพราะในชั้นดินตอนล่างจะมีปริมาณอินทรีย์สารปะปนอยู่ในปริมาณที่มากกว่า (Vijamsom , 1986)

### ดินอินทรีย์

ค่าปฏิกริยาดิน (pH) ของชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปกติกที่วิเคราะห์ได้โดยใช้น้ำ จะมีค่าอยู่ระหว่าง 4.72 – 5.215 และค่าที่วิเคราะห์โดยโพแทสเซียมคลอไรด์ (KCl) จะมีค่าอยู่ระหว่าง 4.42 – 4.76 (ตารางที่ 6) ทำให้ดินมีประจุสุทธิเป็นลบ แสดงว่าดินมีการแลกเปลี่ยนประจุบวก (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539) ค่าปฏิกริยาดินมีค่าเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ ทั้งนี้เนื่องจากการสะสมของอินทรีย์วัตถุและเหล็กออกไซด์ในชั้นดินล่างวินิจฉัยสโปกติก (เอิบ , 2533) ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุที่วิเคราะห์ได้ในจุดที่ 3 ของชั้น Bh1 และ Bh2 จะมีเท่ากับ 2.81 % และ 1.31 % จัดอยู่ในเกณฑ์ต่ำถึงปานกลาง ตามลำดับ และในจุดที่ 4 เท่ากับ 1.71 % จัดอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539)

ตารางที่ 5 แสดงผลการศึกษาลักษณะดินฐานวิทยาภาคสนามในบริเวณพื้นที่พญาเลาะ

จุด	ชั้น	ความลึก(cm)	สี	เนื้อดิน	pH
1	Oe	0-40	7.5YR2/0	-	4.5
	OC	40-50	5YR2.5/2	-	5.5
	C1	50-60	10YR2/2	sand	5.5
	C2	60-80	2.5Y5/6	sand	5.5
2	O1	0-20	5Y2.5/1	loam	4.0
	O2	20-40	10YR2/1	sandy loam	5.5
	OC1	40-50	10YR3/4	sand	6.0
	OC2	50-60	2.5Y7/6	sand	6.5
	C1	60-70	2.5Y7/4	sand	6.0
	2C2	70-90	10YR7/1	sandy clay	5.5
3	A	0-20	5Y2.5/1	sand	4.5
	E	20-40	2.5Y3/2	sand	6.0
	Bh1	40-80	10YR2/1	sandy loam	6.0
	Bh2	80-120	10YR3/4	sandy loam	6.5
4	A	0-20	2.5Y3/0	sand	5.5
	E1	20-30	2.5Y5/0	sand	6.0
	E2	30-40	10YR6/1	sand	7.0
	Bh	40-110	7.5YR3/4	sandy loam	5.5
	C	110+	10YR7/1	sand	7.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pH) และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%) ของชั้นดินล่างวินิจัย  
สปกดิก และชั้นดินอินทรีย์ในบริเวณพื้นที่พรวนดิน

จุดที่	ชั้น	pH( H <sub>2</sub> O 1:5 )	pH( KCl 1:5 )	$\Delta$ pH	%OM
1	Oe	4.51	4.04	-0.47	5.09
	OC	4.67	4.35	-0.32	4.41
	C1	4.74	4.51	-0.23	2.34
	C2	5.03	4.72	-0.31	1.09
2	O1	4.81	3.85	-0.96	2.17
	O2	4.81	4.57	-0.24	2.24
	OC1	5.35	4.81	-0.54	1.09
	OC2	5.54	4.94	-0.60	0.93
	C1	5.38	4.79	-0.59	0.47
	2C2	5.19	4.42	-0.77	0.34
3	Bh1	4.72	4.42	-0.30	2.81
	Bh2	5.21	4.73	-0.49	1.31
4	Bh	5.19	4.76	-0.43	1.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

1. จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าในสภาพพื้นที่พรุจะมีดินต่าง ๆ อยู่หลายชนิด ไม่เฉพาะดินอินทรีย์ (organic soil) เท่านั้น ดังเช่นพื้นที่พรุที่อยู่ติดชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะในพื้นที่ทำการศึกษานี้ จะพบว่า มีความสัมพันธ์ กับสภาพภูมิประเทศ (topography) คือ บริเวณซึ่งเป็นสันทราย (sand dune) จะพบดินที่เป็น spodic horizon อยู่ด้านล่าง ส่วนบริเวณที่เป็นที่ลุ่มต่ำ (depression) จะพบดินที่เป็นดินอินทรีย์ (organic soil) และส่วนใหญ่มักอยู่ในสภาพที่มีน้ำท่วมขัง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสภาพภูมิประเทศจะเป็นตัวกำหนดกลุ่มชุดดินต่าง ๆ

2. พรุบางเก่าเหนือ-บางเก่าใต้ พบว่า บริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่พรุ มีชั้นดินล่างวินิจัยสโปกอยู่ลึกกว่าบริเวณทางตอนเหนือของพื้นที่พรุ แสดงให้เห็นว่าบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่พรุมีระดับน้ำใต้ดินจะอยู่ลึกกว่าทางด้านเหนือ สีของชั้นดินล่างวินิจัยสโปก มีตั้งแต่สีเหลืองมะกอก สีน้ำตาลปนเหลืองเข้ม และสีน้ำตาลแก่ เนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัดถึงกรดปานกลางและปริมาณอินทรีย์วัตถุมีค่าต่ำมาก

พรุยามูซา ซึ่งอยู่ถัดเข้ามาในแผ่นดิน ในบริเวณที่เป็นที่ลุ่มมีหน้าตัดดินแบบ O - C บริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่พรุนี้ มีชั้น O หนากว่าบริเวณทางตอนเหนือ ดินบนที่เป็นชั้นดินอินทรีย์มีสีดำ เนื้อดินเป็นดินเหนียวปนทราย และเป็นวัสดุอินทรีย์ที่มีการสลายตัวปานกลาง ปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัดมากถึงกรดจัด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุสูงมากในชั้นดินบน ส่วนในบริเวณสันทรายชายหาด มีหน้าตัดดินแบบ A - (E) - Bh พบว่าบริเวณทางตอนเหนือของพื้นที่พรุ มีชั้นดินล่างวินิจัยสโปกอยู่ลึกกว่าบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่พรุ สีของชั้นดินล่างวินิจัยสโปก มีสีน้ำตาลปนเหลืองและสีน้ำตาลเข้มจัด เนื้อดินเป็นดินทรายปนร่วน ค่าปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัด และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่สูง

พรุบางเลาะเป็นพรุที่อยู่ลึกเข้ามาในแผ่นดินมากที่สุดในบริเวณที่เป็นที่ลุ่ม พบหน้าตัดดินแบบ O - OC - C บริเวณทางเหนือและบริเวณทางด้านใต้ของพื้นที่พรุมีชั้น O หนาเท่ากัน มีสีดำ เนื้อดินเป็นดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย ปฏิกิริยาดินมีค่าเป็นกรดจัด มีปริมาณอินทรีย์วัตถุปานกลางถึงสูงในชั้นดินบน ส่วนในบริเวณที่เป็นสันทรายชายหาด มีหน้าตัดดินแบบ A - E - Bh - (C) พบชั้นดินล่างวินิจัยที่ระดับความลึก 40 เซนติเมตร มีสีดำ เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ปฏิกิริยาดินเป็นกรดจัดถึงกรดแก่ และมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำถึงปานกลาง

3. ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะต่างๆ ของดินบริเวณที่ลุ่มต่ำที่พบได้ คือ ในบริเวณพื้นที่พรุยามูขามีหน้าตัดดินเป็นแบบ O - C ส่วนในพรุบาเลาะมีหน้าตัดดินเป็นแบบ O - OC - C ความหนาของชั้นอินทรีย์วัตถุพบว่าพรุยามูขามีความหนาของชั้นอินทรีย์วัตถุน้อยกว่าพรุบาเลาะ สีดินของดินบนในพื้นที่พรุยามูซาและพรุบาเลาะจะมีสีดินเป็นสีดำ ลักษณะเนื้อดินของพรุยามูซาและพรุบาเลาะจะมีเนื้อดินตั้งแต่ดินร่วน (loam) ดินร่วนปนทราย (sandy loam) จนถึงแสดงลักษณะของการสะสมอินทรีย์วัตถุเช่นกัน ปฏิกริยา ดินในทั้งสองพื้นที่พรุจะมีปฏิกริยาดิน (pH) ตั้งแต่กรดจัดถึงกรดจัดมาก ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุของทั้งสองพื้นที่มีปริมาณตั้งแต่ปานกลางถึงสูง

ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับลักษณะต่างๆ ของดินในบริเวณสันทรายชายหาด พบว่า ความลึกที่พบชั้นดินล่างวินิจชัยสโอดิก (Bh) จะพบลึกมากขึ้น เมื่อระดับความสูงจากน้ำทะเลเฉลี่ย (mean sea level) เพิ่มขึ้น สีดินของชั้นดินล่างวินิจชัยสโอดิกจะพบว่าสีดินจะมีสีคล้ำตามสภาพภูมิประเทศ คือ ตั้งแต่บริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินมากที่สุดจะมีสีคล้ำมากที่สุด ปฏิกริยาดินจะมีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น เมื่อลึกเข้าไปในแผ่นดิน ส่วนปริมาณอินทรีย์วัตถุจะเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

## เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ ศรีสุข , 2526 , ทางน้ำและธรณีฐานเนื่องจากการทำงานของน้ำ , หน้า 175 – 192 . ในธรณีวิทยากายภาพและธรณีวิทยาทั่วไป , ภาควิชาธรณีวิทยา , มหาวิทยาลัยขอนแก่น , ขอนแก่น .
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2530 , ปฐพีวิทยาเบื้องต้น , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ , 673 หน้า .
- คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2539 , บทปฏิบัติการวิชาความอุดมสมบูรณ์ของดิน , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเทคโนโลยีการเกษตร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง . 57 หน้า .
- เจลีเยว แจ้งไพโร , 2524 , การสำรวจและจำแนกดินในประเทศไทย , กองสำรวจดิน , กรมพัฒนาที่ดิน , กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , 34 หน้า .
- \_\_\_\_\_ , 2530 , ทรัพยากรดินในประเทศไทย , กองสำรวจดิน , กรมพัฒนาที่ดิน , กรุงเทพฯ . 158 หน้า .
- \_\_\_\_\_ , อธิระยุทธ จิตต์จ้านงค์ , ชาลี นาวานุเคราะห์ และสุวณี ศรีวัช ฒ อยุธยา , 2525 , ผลการศึกษาและวิจัยเรื่อง การจำแนกและกำหนดลักษณะดิน ในภาคกลางของประเทศไทย , เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 34 , กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ , กรุงเทพฯ . 69 หน้า .
- เฉลิม วงศ์วิศิษฐ์รังสี และมนัส นवलเจริญ , 2524 , รายงานการสำรวจดินจังหวัดสระบุรี , กรมพัฒนาที่ดิน , กรุงเทพฯ . 260 หน้า .
- ชัยชนะ สืบปรุ , 2525 , การวิเคราะห์การกำเนิดลานตะพักลำน้ำชั้นสูงบริเวณลุ่มน้ำป่าสักตอนบน , วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร , กรุงเทพฯ .
- ชัยวัฒน์ สิทธิบุศย์ , 2525 , การใช้ประโยชน์ที่ดินพรุของจังหวัดนราธิวาส , รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาพื้นที่พรุ , หน้า 55 – 60 .
- ทิพย์รัตน์ หาญสืบสาย , 2541 , บทความพิเศษ “ ธรรมชาติมหัศจรรย์ที่ป่าพรุโต๊ะแดง ” , วารสารอัปเดต ( update ) , ปีที่ 13 ฉบับที่ 140 , หน้า 43 – 66 .

- ธีรยุทธ คำดี , 2529 , การกำเนิด การแพร่กระจาย และศักยภาพการใช้ที่ดินของอินดับอัลไพโรลส์บางชนิดที่มีบริเวณกว้างขวางในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง , วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ .
- นงคราญ กาญจนประเสริฐ , 2529 , การศึกษาลักษณะวินิจฉัยที่สำคัญในการพัฒนาการของดินและศักยภาพของที่ดินอินดับอัลไพโรลส์และอินเซปติโรลส์ บริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง , วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ .
- ประดิษฐ์ บุญอำพล , วิศิษฐ์ ไชติกุล และมะลิวัลย์ เทพพุดผล , 2530 , การศึกษาคุณสมบัติของดินในพื้นที่พิจิตรจังหวัดนครราชสีมา , วารสารดินและปุ๋ยเล่ม 4 , สหประชาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย , หน้า 56 – 68.
- ประเทือง จินตสกุล , 2532 , การวิเคราะห์ชนิดและสมบัติของศิลาแลงในแอ่งสกลนคร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย , วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ .
- ปัญญา พิชัยกำจรภูมิ , 2535 , การปรับปรุงดินอินทรีย์ , กองอนุรักษ์ดินและน้ำ , กรมพัฒนาที่ดิน , กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , หน้า 57 – 63 , ใน : ดร.สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน , คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , 337 หน้า.
- ปัญญาจักร กล่อมชุม , 2529 , การศึกษาลักษณะสำคัญของดินที่มีผลต่อการปลูกพืชในบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง , วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ .
- พิสุทธิ วิจารธรรม , 2518 , คู่มือการทำคำอธิบายหน้าตัดดิน , เอกสารทางวิชาการเล่มที่ 21 , กองสำรวจดิน กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ , กรุงเทพฯ .
- พิสุทธิ วิจารธรรม , 2527 , ดินอินทรีย์ในจังหวัดนครราชสีมา , เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 1 , ศูนย์ศึกษาการพัฒนาพิกุลทอง , กองสำรวจดิน , กรมพัฒนาที่ดิน , หน้า 4 – 12.
- ไพบุลย์ ประพฤติธรรม , 2528 , เคมีของดิน ( soil chemistry ) , ภาควิชาปฐพีวิทยา , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ , หน้า 326 – 374.
- ไพบุลย์ ประโมจันทร์ , 2525 , ปัญหาเกี่ยวกับวิวัฒนาการของลักษณะภูมิสัณฐานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย , กรมพัฒนาที่ดิน , กรุงเทพฯ . 20 หน้า .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มนตรี บุญเสนอ, 2521, ธรณีวิทยาที่ราบสูงโคราช, วิทยาสารมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6 (3): 10-27.
- มานพ ตัณฑะเดมิย์, 2525, ดินพรุและการปรับปรุงที่ดำเนินการโดยกรมพัฒนาที่ดิน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาพื้นที่พรุ, หน้า 145-165.
- วิจิตร หันควน, 2531, คุณสมบัติ การเกิดและการจำแนกดินสโอดโคโซลส์ในภาคใต้ของประเทศไทย, วารสารพัฒนาที่ดินฉบับที่ 275, หน้า 8-21.
- ศูนย์วิจัยและศึกษารวมชาติป่าพรุสิรินธร, 2540, ป่าพรุโต๊ะแดง, ศูนย์วิจัยและศึกษารวมชาติป่าพรุสิรินธร, นราธิวาส, หน้า 7-8.
- สติระ อุดมศรี, 2536, ลักษณะเด่น ชนิด และศักยภาพของดินที่ใช้ปลูกฝ้ายในบริเวณที่ราบภาคกลางตอนบนของประเทศไทย, วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- สากล สถิตวิทยานันท์, 2529, ภูมิศาสตร์ธรณีสัณฐาน, ภาควิชาภูมิศาสตร์, คณะสังคมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 294 หน้า.
- สุนทร หัสถาดุล และไพฑูริย์ คดีธรรม, 2530, แผนการใช้ที่ดินภาคเหนือ, กองวางแผนการใช้ที่ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ, 129 หน้า.
- สุรพล เจริญพงศ์, 2524, ความรู้เรื่องดินในภาคใต้และการสำรวจดิน, เอกสารทางวิชาการเล่มที่ 30, กองสำรวจดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 41 หน้า.
- สุรพล เจริญพงศ์, 2525, ลักษณะทางกายภาพของ "พรุ" ในจังหวัดนราธิวาส, รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการพัฒนาพื้นที่พรุ, หน้า 7-46.
- พิสุทธิ วิจารธรรม และปราโมทย์ เหมศรีชาติ, 2527, ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับอุปสรรคในการปรับปรุงดินพรุเพื่อการเกษตร, กองสำรวจดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร.
- สุวณี ศรีวัช ฌ อยุธา, สมปอง นิลพันธ์ และเจตีย์ ปิตยานนท์, 2536, การศึกษาเปรียบเทียบความหนาแน่นรวมของชุดดินต่าง ๆ ตามกลุ่มชุดดิน, เอกสารทางวิชาการฉบับที่ 275, กองวิเคราะห์ดิน, กรมพัฒนาที่ดิน, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 41 หน้า.

- อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น , 2538 , การตีความรูปถ่ายทางอากาศเบื้องต้น , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเทคโนโลยีการเกษตร , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพ , 161 หน้า.
- อภิสิทธิ์ เขียมหน่อ และเอิบ เขียววีรณมณ , 2524 , รายงานการวิจัยเรื่องการประเมินการใช้ภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อทำแผนที่ธรณีสัณฐานวิทยาทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ .
- \_\_\_\_\_ , 2530 , ธรณีสัณฐานวิทยา , สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช , กรุงเทพ , 393 หน้า.
- เอิบ เขียววีรณมณ , 2527 , การสำรวจดินเล่มที่ 1 , 2 , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพ , 773 หน้า.
- \_\_\_\_\_ , 2533 , ดินของประเทศไทย , ภาควิชาปฐพีวิทยา , คณะเกษตร , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพ , 651 หน้า.
- Blake , G.R. 1965 . Bulk density , pp. 374 – 390 . In : C.A. Black (ed.) , Method of soil analysis . Part I . American Soc. Of Agron. Inc. , Publisher , Madison , Wisconsin , USA .
- Bouma , J. , J. Hocks , L. van der Plas and B. van Scherrenburg . 1969 . Genesis and morphology of some Alpine Podzol profiles . J . of Soil Sci. 20 : 384 – 98 .
- Brady , N.C. 1984 . The Nature and Properties of Soils . McMillan Publishing Company , New York . 750 p.
- Buol , S.W. , F.D. Hole and R.J. McCracken . 1980 . Soil Genesis and Classification . The Iowa State University Press , Ames. 404 p.
- Changprai , C. 1983 . Soils of Thailand , pp. 29 – 50 . In : S. Panichapong , L . Moncharoen and P. Vijarnsom (eds.), Proceedings of the Fourth International Forum on Soil Taxonomy and Agrotechnology Transfer , Bangkok.

- Daniels , R.B.,E.E.Gamble and C.S.Holzhey. 1975. Thick Bh horizons in the North Carolina Coastal Plain: I. Morphology and relation to texture and soil ground water. *Soil Sci. Soc. Of Amer. Proc.* 39:1171-81.
- Dansereau , S.V. 1952. Autogenic Bog Succession in Canada.*Canadian Journal of Botany* 30 ( 2 ): 70 – 80.
- Fanning , D.S. and M.C.B. Fanning. 1989. *Soils – Morphology , Genesis and Classification .* John Wiley and Sons , New York. 395 p.
- Gamble , E.E. , R.B. Daniels and W.D. Nettleton . 1970 . Geomorphic surfaces and soils in the Black Creek Valley , Johnson County , North Carolina . *Soil Sci . Soc . Am. Proc .* 34 : 276 – 81 .
- Kheoruenromne , I . 1987 . Red and Yellow Soils and Laterite Formation in the Northeast Plateau , Thailand , pp. 319 – 326 . In : C.J. Allegre , G . Eglinton , W.S. Fyfe , A.W. Hofmann , I. Kushiro and H.P. Taylor ( eds ) . *Chemical Geology . Elsevier Sci . Publ . B.U. , Amsterdam .*
- \_\_\_\_\_ and A. suddhiprakam . 1984 . Genetic differences of selected major Alfisols in Western Thailand . *Proceedings of the 5<sup>th</sup> ASEAN Soil Conference . Bangkok . pp. B 2.1 – B 2.12 .*
- Lillesand , T.M. and R.W. Kiefer . 1994 . *Remote sensing and Image Interpretation .* John Wiley and Son . Inc , New York . 750 p .
- McGraw , J.D. 1968 . The Soil Pattern of Sonu New Zealand Alluvial Fans . *Soil Sci. Trans .* 4 : 631 – 640 .
- Pons, L.J. 1969 . Acid Sulfate soils of Thailand. Dept of Land Development , Min. of Natl. Dev. Rep. SSR – 81 , Bangkok.
- Scholten , J.J. and C . Siriphant . 1973 . *Soils and Landforms of Thailand . Soil Survey Division , Department of Land Development , Bangkok . 32 p .*
- Soil Survey Staff . 1951 . *Soil Survey Manual . Agricultural Handbook No. 18 . U.S. Dept . Agric . , U.S. Govt . Printing Office , Washington D.C.*

- Soil Survey Staff . 1975 . Soil Taxonomy , a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys .U.S . Department of Agriculture , U.S. Government Printing Office , Washington , D.C 754 p.
- \_\_\_\_\_ .1982 , Procedures for Collecting Soil Samples and Method of Analysis for Soil Survey Investigation Report No.1. Soil Conservation Service , U.S . Dept. Agr., Washington D.C. 97 p.
- \_\_\_\_\_ .1998. Keys to Soil Taxonomy , Eighth edition . Natural Resources Conservation Service , U.S. Dept. of Agr. ,Washington D.C. 326 p.
- Thiramongkol , N .1983 . Reviews of Geomorphology of Thailand . 1<sup>st</sup> Symposium on Geomorphology and Quaternary Geology of Thailand . Dept . of Geology , Chulalongkorn Univ . , Dept . of Mineral Resources , Geological Society of Thailand . 197 p .
- Thunduan , V. 1984 . Properties , genesis and distribution of podzols (Spodosols) in Thailand . Ph.D. Thesis . Kasetsart University , Bangkok .
- Van Breemen . N. 1976 . Genesis and solution chemistry of acid sulfate soils in Thailand . Centre for Agricultural Research Report 848 . 263 p.
- \_\_\_\_\_ . N . and L.J. Pons . 1978 .Acid sulfate soil and rice , pp. 739 – 761 . In : IRRI (ed.) , Soil and Rice . Los Banos , Philippines .
- Vijamsom , P. 1985 . Characterization , genesis , classification and agricultural potential of peat and saline/acid sulfate soils of Thailand . Ph.D. Thesis , the University of Tokyo , Japan .
- \_\_\_\_\_ .1986 .Distribution , properties and classification of Histosols in Thailand . pp. 69 – 82 . In :Classification , Characterization and Utilization of Peat Land , Proceedings of the Second International Soil Management Workshop Thailand/Malaysia , 7 – 8 ,April 1986 .

- Vijamsom , P.and M. Liengsakul . 1986 .Formation and characterization of the peat swams in Narathiwat Province , Peninsular Thailand , pp. 87 – 100 .  
In: Narong Thiramongkol (ed.) , Proceedings of the Workshop on Economic Geology , Tectonics , Sedimentary Processes and Environment of the Quaternary in Southeast Asia . IGCP , Department of Geology , Chulalongkorn University and AGID , Hat Yai , Thailand .
- Vlek , P. 1971 . Some morphological , physical, and chemical aspects of acid sulfate soils in Thailand . Dept.. Land Dev., Minist.. of Natl. Dev. Rept. SSR – 84 , Bangkok .



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพบบางเก่าเหนือ – บางเก่าใต้ สำหรับจุดที่ 1

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 30	Black ( 5 Y 2.5 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine and medium roots ; strongly acid , pH 5.5 .
E1	30 – 50	Dark gray ( 5 Y 4 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .
E2	50 – 60	Pale yellow ( 2.5 Y 8 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; few fine and medium roots ; near neutral , pH 7.0 .
Bh1	60 – 120	Very pale brown ( 10 YR 7 / 4 ) loamy sand ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic ; slightly acid , pH 6.5 .
Bh2	120 – 150	Dark yellowish brown ( 10 YR 4 / 6 ) loamy sand ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; slightly acid , pH 6.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรวนบางเก่าเหนือ - บางเก่าใต้ สำหรับจุดที่ 2

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 20	Dark olive gray ( 5 Y 3 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine and moderately medium roots ; slightly acid , pH 6.5 .
E1	20 – 40	Pale yellow ( 5 Y 3 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and moderately medium roots ; slightly acid , pH 6.5 .
E2	40 – 60	Olive yellow ( 2.5 Y 6 / 6 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; friable ; moderately fine and moderately medium roots ; slightly acid , pH 6.5 .
Bh1	60 – 120	Strong brown ( 7.5 YR 5 / 8 ) loamy sand ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; few fine roots ; slightly acid , pH 6.5 .
Bh2	120 – 150	Olive yellow ( 2.5 Y 6 / 8 ) loamy sand ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic ; few fine roots ; slightly acid , pH 6.5 .
C	150+	Light olive brown ( 2.5 Y 5 / 6 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; near neutral , pH 7.0 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพุ่มบางเก่าเหนือ – บางเก่าใต้ สำหรับจุดที่ 3

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 20	Black ( 5 Y 2.5 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine and medium roots ; strongly acid , pH 5.5 .
E1	20 – 40	Dark gray ( 5 Y 4 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .
E2	40 – 80	Pale yellow ( 2.5 Y 8 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; few fine and medium roots ; near neutral , pH 7.0 .
E3	80 – 100	Pale yellow ( 2.5 Y 8 / 3 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; near neutral , pH 7.0 .
E4	100 – 110	Very pale brown ( 10 YR 7 / 4 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; slightly acid , pH 6.5 .
Bh	110 – 150	Dark yellowish brown ( 10 YR 4 / 6 ) loamy sand ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; slightly acid , pH 6.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรุยามูซา  
สำหรับจุดที่ 1

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
O	0 – 20	Black ( 5 Y 2.5 / 1 ) sandy clay in the top 10 cm . of this horizon ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic ; many fine and medium roots ; strongly acid , pH 5.5 .
C	20 – 40	Gray ( 10 YR 5 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; many fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .

ตารางผนวกที่ 5 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรุยามูซา  
สำหรับจุดที่ 2

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
Oe	0 – 10	Black ( 2.5 Y 2 / 0 ) ; many fine and medium roots ; very strongly acid , pH 5.0 ; hemic substances .
C1	10 – 25	Gray ( 5 Y 6 / 1 ) clay ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; sticky and plastic ; many medium and coarse roots ; very strongly acid , pH 5.0 .
2C2	25 – 60	Brown ( 10 YR 5 / 3 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; moderately medium and coarse roots ; very strongly acid , pH 4.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 6 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพฤษภาคม  
สำหรับจุดที่ 3

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 40	Very dark gray ( 5 YR 3 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine roots ; strongly acid , pH 5.5 .
E	40 – 60	Light gray ( 5 YR 7 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine roots ; slightly acid , pH 6.5 .
Bh	60 – 120	Very dark brown ( 10 YR 2 / 2 ) loamy sand ; massive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; moderately acid , pH 6.0 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 7 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพฤษภาคม  
สำหรับจุดที่ 4

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 30	Black ( 10 YR 2 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine roots ; strongly acid , pH 5.5 .
Bh	30 – 90	Dark yellowish brown ( 10 YR 3 / 4 ) loamy sand ; massive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; modderately medium roots ; strongly acid , pH 5.5 .
BhC	90+	Yellow ( 2.5 Y 7 / 6 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; slightly acid , pH 6.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 8 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรวนทะเลาะ  
สำหรับจุดที่ 1

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
Oe	0 – 40	Black ( 7.5 YR 2 / 0 ) ; very strongly acid , pH 4.5 ; hemic substances .
OC	40 – 50	Dark reddish brown ( 5 YR 2.5 / 2 ) ; strongly acid , pH 5.5 ; organic soils .
C1	50 – 60	Very dark brown ( 10 YR 2 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; strongly acid , pH 5.5 .
C2	60 – 80	Light olive brown ( 2.5 Y 5 / 6 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; strongly acid , pH 5.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 9 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรมุาเลาะ  
สำหรับจุดที่ 2

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
O1	0 – 20	Black ( 5 Y 2.5 / 1 ) loam ; slightly sticky and slightly plastic ; many fine and medium roots ; extremely acid , pH 4.0 ; fibric substances .
O2	20 – 40	Black ( 10 YR 2 / 1 ) sandy loam ; slightly sticky and slightly plastic ; moderately fine and medium roots ; strongly acid , pH 5.5 ; fibric substances .
OC1	40 – 50	Dark yellowish brown ( 10 YR 3 / 4 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; few fine roots ; moderately acid , pH 6.0 .
OC2	50 – 60	Yellow ( 2.5 Y 7 / 6 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; few fine roots ; slightly acid , pH 6.0 .
C1	60 – 70	Pale yellow ( 2.5 Y 7 / 4 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; moderately acid , pH 6.0 .
2C2	70 – 90	Light gray ( 10 YR 7 / 1 ) sandy clay ; massive ; slightly sticky and slightly plastic ; strongly acid , pH 5.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 10 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรวนเลาะ  
สำหรับจุดที่ 3

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 20	Black ( 5Y 2.5 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; extremely acid , pH 4.5 .
E1	20 – 40	Very dark grayish brown ( 2.5 Y 3 / 2 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .
Bh 1	40 – 80	Black ( 10 YR 2 / 1 ) sandy loam ; semimassive ; slightly sticky and slightly plastic , friable ; few fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .
Bh2	80 – 120	Dark yellowish brown ( 10 YR 3 / 4 ) sandy loam ; semimassive ; slightly sticky and non plastic , friable ; slightly acid , pH 6.5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 11 แสดงคำอธิบายหน้าตัดดิน ( profile description ) ของพรวนดิน  
สำหรับจุดที่ 4

Horizon	Depth ( cm )	Profile description
A	0 – 20	Very dark gray ( 2.5 Y 3 / 0 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; many fine and many coarse roots ; strongly acid , pH 5.5 .
E1	20 – 30	Gray ( 2.5 Y 5 / 0 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; moderately acid , pH 6.0 .
E2	30 – 40	Gray ( 10 YR 6 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic , friable ; moderately fine and medium roots ; near neutral , pH 7.0 .
Bh	40 – 110	Dark brown ( 7.5 YR 3 / 4 ) sandy loam ; weak coarse subangular blocky to semimassive ; slightly sticky and slightly plastic ; strongly acid , pH 5.5 .
C	110+	Light gray ( 10 YR 7 / 1 ) sand ; single grain ; non sticky and non plastic ; near neutral , pH 7.0 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้