

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 คุณสมบัติทางกายภาพของดินตะกอนบริเวณสวนป่าชายเลน

คุณสมบัติทางกายภาพของดินตะกอนบริเวณสวนป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่ทำการศึกษประกอบด้วย ชนิดเนื้อดิน และเปอร์เซ็นต์ความชื้น

4.1.1 ชนิดเนื้อดิน

การจำแนกเนื้อดินตะกอนที่ผิวหน้าพบว่าที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีค่าดังนี้ ที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ มีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 59.72 %silt เท่ากับ 29.00 และ %clay เท่ากับ 11.28 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ต้นโกงกางใบเล็ก มีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 70.72 %silt เท่ากับ 14.00 และ %clay เท่ากับ 15.28 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ต้นเสมชามีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 64.00 %silt เท่ากับ 22.72 และ %clay เท่ากับ 13.28 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย (ตารางที่ ก-1 และรูปที่ 11)

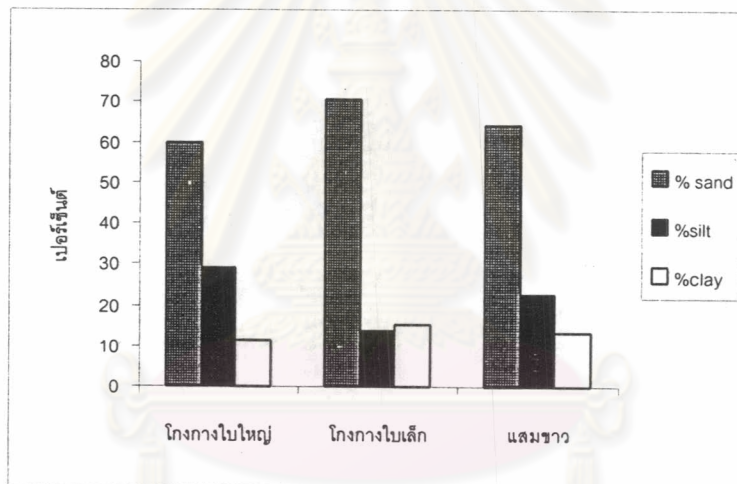
การจำแนกเนื้อดินตะกอนที่ผิวหน้าพบว่าที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปีมีค่าดังนี้ ที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ มีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 64.72 %silt เท่ากับ 22 และ %clay เท่ากับ 13.28 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ต้นโกงกางใบเล็ก มีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 70.72 %silt เท่ากับ 11.00 และ %clay เท่ากับ 16.28 เนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ต้นเสมชามีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand เท่ากับ 64.72 %silt เท่ากับ 22.00 และ %clay เท่ากับ 13.28 เนื้อดิน เป็นดินร่วนปนทราย แสดงในตารางที่ ก-1 และรูปที่ 12

ส่วนผลการจำแนกเนื้อดินตามความลึกที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 และ 22 ปี โดยเก็บตัวอย่างดินตะกอนแบบสุ่ม ได้แสดงในตารางที่ ก-2 พบว่าที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand มีค่าอยู่ระหว่าง 64.72-70.72 %silt มีค่าอยู่ระหว่าง 11.28-24.56 %clay มีค่าอยู่ระหว่าง 9.28-14.00 ส่วนที่ป่าชายเลนอายุ 22 ปี พบว่ามีสัดส่วนของอนุภาคดินดังนี้ %sand มีค่าอยู่ระหว่าง 64.72-68.72 %silt มีค่าอยู่ระหว่าง 16.00-24.00 %clay มีค่าอยู่ระหว่าง 11.28-15.28

4.1.2 ความชื้นของดินตะกอน

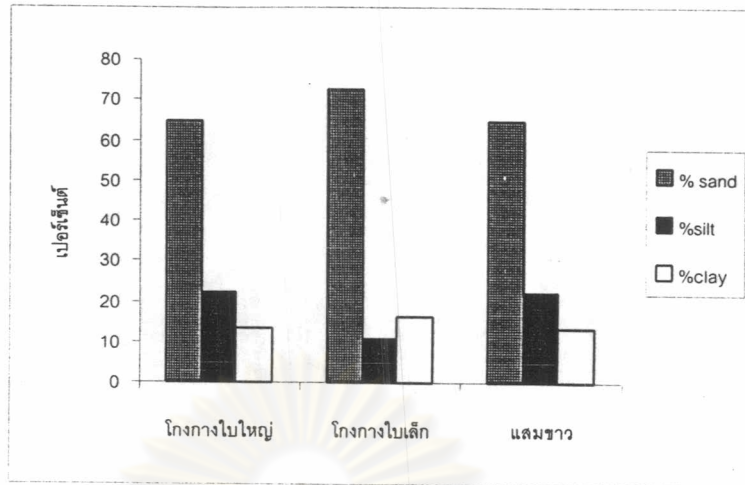
เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินตะกอนบริเวณสวนป่าชายเลนพบว่าความชื้นของดินตามชนิดของพันธุ์ไม้มีค่าใกล้เคียงกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่สวนป่าชายเลน 2 แห่ง พบว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี (48.30%) มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นที่สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี (56.99%) (ดังแสดงในตารางที่ ก-3 และแสดงในรูปที่ 15) เนื่องจากสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีลักษณะการท่วมถึงของน้ำทะเลน้อยกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี

ผลการหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินตะกอนตามความลึกพบว่าทั้งที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี มีแนวโน้มเช่นเดียวกันคือ ดินตะกอนที่ผิวหน้ามีความชื้นสูงกว่าดินตะกอนที่ลึกดังตารางที่ ก-4 เมื่อพิจารณาความแตกต่างของความชื้นที่ 5 ปี และ 22 ปี ตามความลึกพบว่าความชื้นที่สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีค่าสูงกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี ดังรูปที่ 16

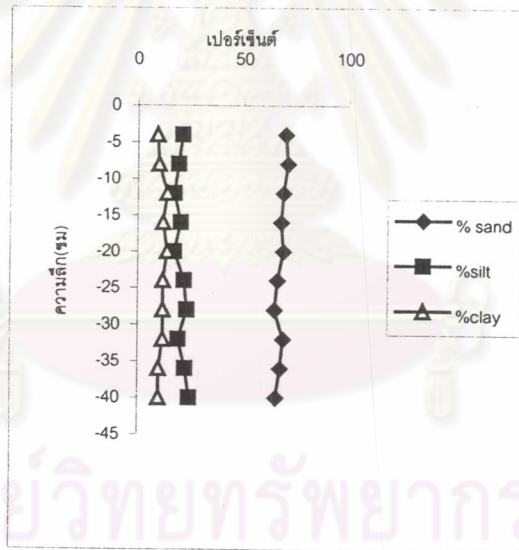


รูปที่ 11 เปอร์เซ็นต์อนุภาคดินในดินตะกอนแบ่งตามบริเวณที่อยู่ใกล้ต้นไม้ต่างชนิดกัน บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

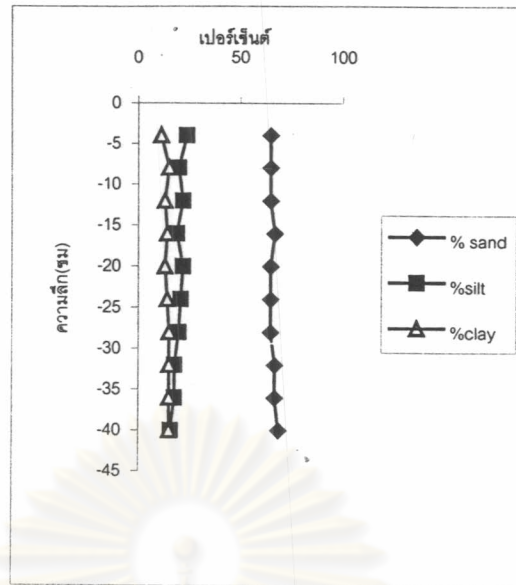
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



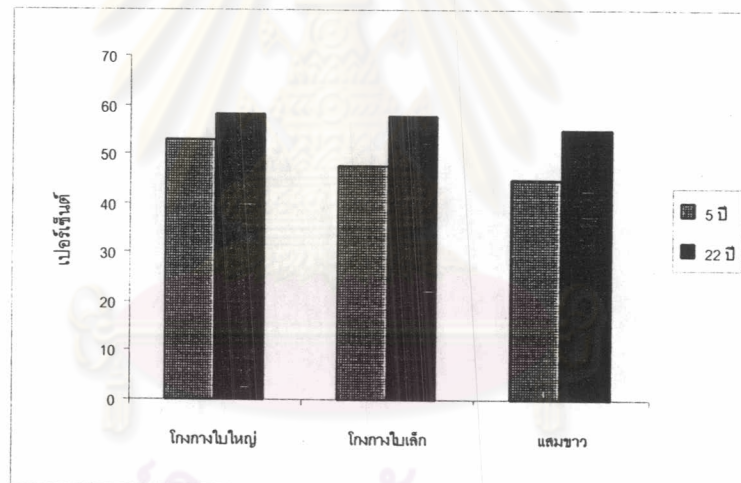
รูปที่ 12 เปอร์เซ็นต์อนุภาคในดินตะกอนแบ่งตามบริเวณที่อยู่ใกล้ต้นไม้ต่างชนิดกัน บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี



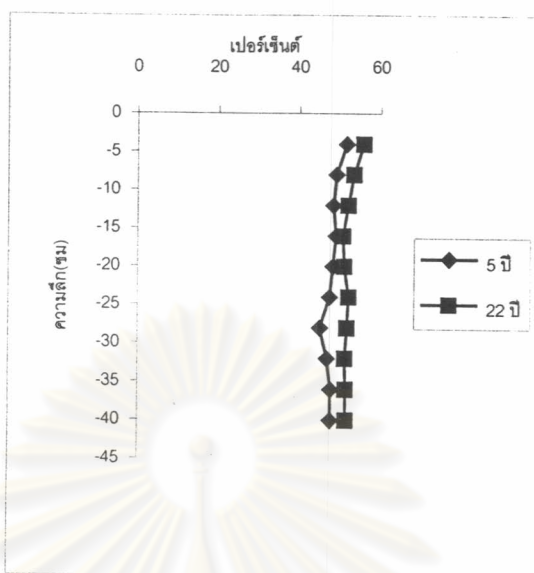
รูปที่ 13 เปอร์เซ็นต์อนุภาคของดินตะกอนตามความลึกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี



รูปที่ 14 เปอร์เซ็นต์อนุภาคของดินตะกอนตามความลึกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี



รูปที่ 15 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินตะกอนผิวน้ำบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี



รูปที่ 16 เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดินตะกอนตามความลึกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

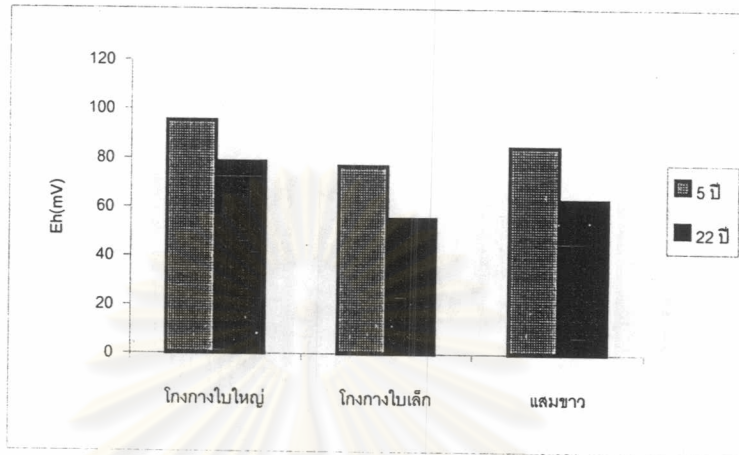
4.2 ริดอกซ์โพเทนเชียลและความเป็นกรดเบสของดิน

ผลการวัดค่าริดอกซ์โพเทนเชียล (Eh) ในดินตะกอนที่ผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี พบว่าที่ดินที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ มีค่า Eh สูงกว่าแสมขาว และแสมขาวมีค่าสูงกว่าต้นโกงกางใบเล็ก ส่วนค่า Eh ในดินตะกอนผิวหน้าที่สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี พบว่า ได้ผลเช่นเดียวกันคือโกงกางใบใหญ่ > แสมขาว > โกงกางใบเล็ก ตามลำดับ ดังตารางที่ ก-5 และ รูป 17

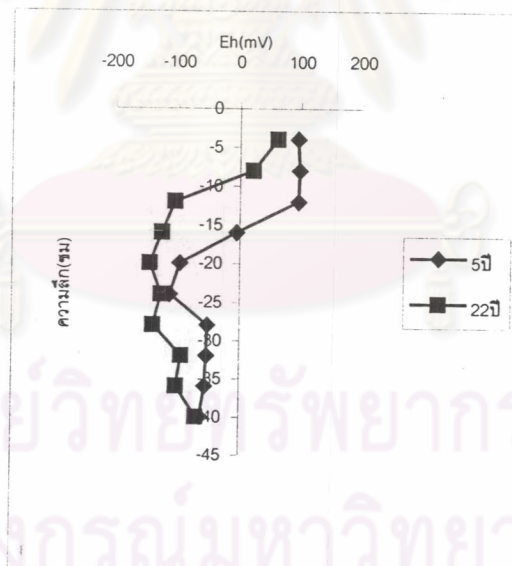
ผลการวัดค่า Eh ในดินตะกอนตามความลึก พบว่าที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีค่าสูงในดินผิวหน้า และมีค่าลดลงจนกระทั่งที่ความลึก 20-24 เซนติเมตรมีค่าติดลบมากที่สุด ส่วนค่า Eh ในดินตะกอนตามความลึกที่สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี พบว่าดินที่ผิวหน้ามีค่าสูง และมีค่าลดลง และมีค่าติดลบมากที่สุดที่ ความลึก 16-20 เซนติเมตร ดังตารางที่ ก-6 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากรูปที่ 18 พบว่าเส้นกราฟของค่า Eh ที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีค่าสูงกว่า 22 ปี เนื่องจากที่ สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปีมีการย่อยสลายสารอินทรีย์สูง ออกซิเจนในดินต่ำ ดังนั้นแนวโน้มค่า Eh ของดินตามความลึก จึงมีค่าติดลบมากกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

ผลการวัดความเป็นกรดเบส pH ในดินสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี ในดินตะกอนผิวหน้าและดินตะกอนตามความลึกมีค่าไม่ต่างกันมากดังแสดงในตารางที่ ก-7 และตารางที่ ก-8

ตามลำดับ ค่า pH เกี่ยวข้องกับกรดคาร์บอนิกที่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายน้ำ ซึ่งก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เกิดจากสารอินทรีย์ที่ถูกย่อยสลาย ซึ่งบริเวณที่มีการย่อยสลายสูงจะมีการสะสมสารฮิวมิกในดินสูง



รูปที่ 17 ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลที่ผิวหน้าดินบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

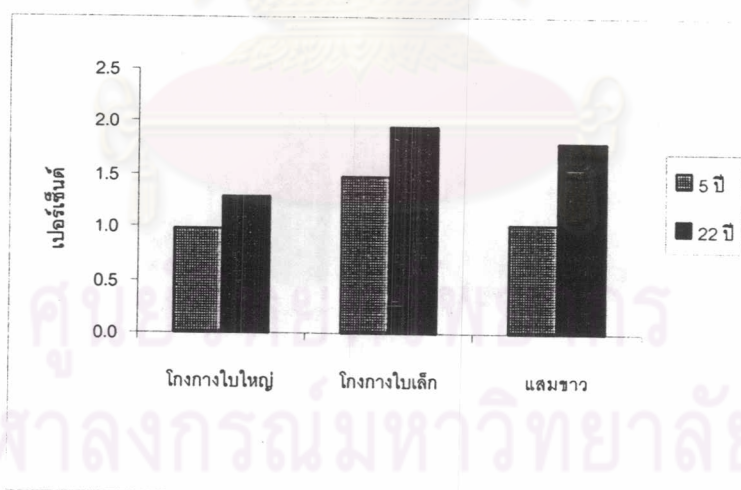


รูปที่ 18 ค่ารีดอกซ์โพเทนเชียลของดินตะกอนตามความลึกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

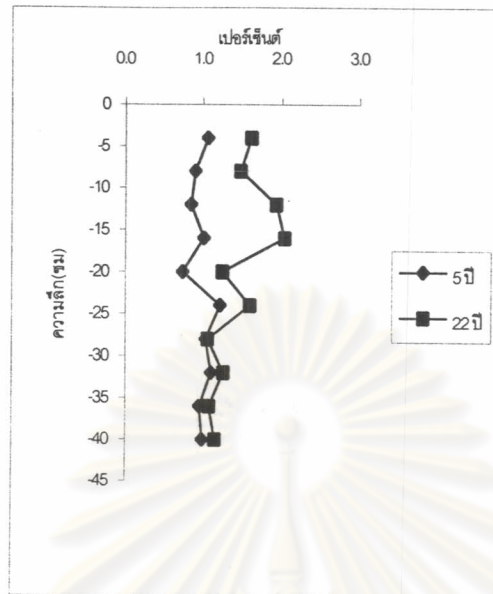
4.3 ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินตะกอน

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนดังนี้ ที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 0.99 % บริเวณต้นโกงกางใบเล็กมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.48 % และบริเวณต้นแสมขามีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.03 % ส่วนที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีค่าเปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนดังนี้ ที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.29 % บริเวณต้นโกงกางใบเล็กมีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.95 % และต้นแสมขามีปริมาณอินทรีย์คาร์บอน 1.79 % แสดงในตารางที่ ก-9 และ รูปที่ 19 จะเห็นว่าที่สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีเปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนสูงกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

ปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในดินตะกอนตามความลึกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี นั้นบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในทุกระดับความลึกต่ำกว่าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ดังแสดงในตารางที่ ก-10 เมื่อพิจารณารูปที่ 20 พบว่าปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีค่าค่อนข้างคงที่ตามความลึก ซึ่งแตกต่างจากปริมาณอินทรีย์คาร์บอนบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ที่เห็นได้ชัดเจนว่ามีแนวโน้มการลดลงของปริมาณอินทรีย์คาร์บอนในช่วงความลึกที่ศึกษา



รูปที่ 19 เปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนที่ผิวหน้าดินตะกอนบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

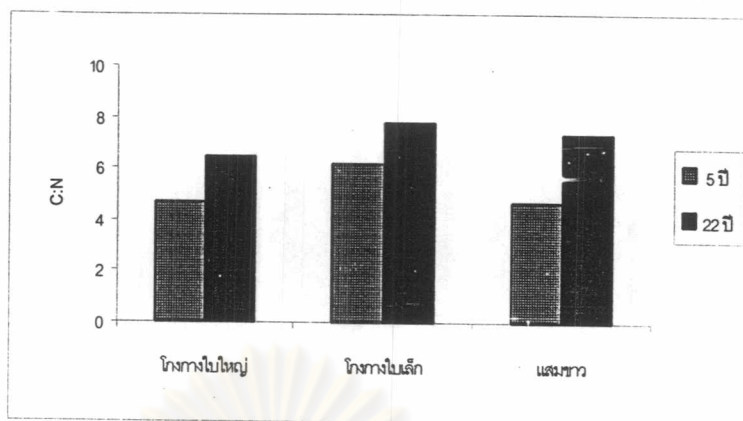


รูปที่ 20 การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์อินทรีย์คาร์บอนในดินตะกอนตามความลึก

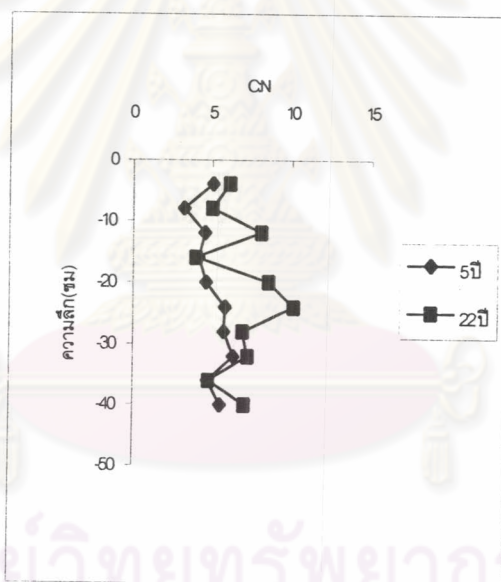
4.4 อัตราส่วนของคาร์บอนต่อไนโตรเจน

ผลการทดลองการหาคาร์บอนต่อไนโตรเจน (C:N) ในดินตะกอนผิวน้ำบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี แสดงในตารางที่ ก-11 เมื่อพิจารณารูปที่ 21 พบว่าสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีค่า C:N อยู่ในช่วง 6.07-9.32 ส่วนสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีค่า C:N อยู่ในช่วง 3.40-6.77

ค่า C:N เป็นค่าที่แสดงสัดส่วนระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับโปรตีน ค่า C:N ในดินตะกอนตามความลึกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี แสดงในตารางที่ ก-12 เมื่อพิจารณาจากรูปที่ 22 สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี พบว่ามีค่า C:N ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ C:N บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ค่า C:N มีแนวโน้มเพิ่มตามความลึกทั้งสองบริเวณเนื่องจากโดยทั่วไปแล้วโปรตีนจะถูกย่อยสลายได้ง่ายกว่าคาร์โบไฮเดรต



รูปที่ 21 ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจนในตัวอย่างผิวน้ำดินตะกอน บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี



รูปที่ 22 ค่าคาร์บอนต่อไนโตรเจนในตัวอย่างดินตะกอน บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี ตามระดับความลึก

4.5 สารชีวมิถินในดินตะกอน

การศึกษาปริมาณสารชีวมิถินในดินตะกอนสวนป่าชายเลนได้แยกวิเคราะห์เป็นกรดฟูลวิกและกรดชีวมิถิน จากการศึกษาครั้งนี้ตรวจสอบสารชีวมิถินที่สกัดได้จากตัวอย่างดินใช้เทคนิคการหาปริมาณการเรืองแสงของสารชีวมิถินประกอบกับการวิเคราะห์ฟังก์ชันลกรู๊ปด้วยการวัดค่าการดูดกลืนแสงช่วงอินฟราเรดของสารชีวมิถิน และในส่วนของ การหาปริมาณสารชีวมิถินใช้เทคนิคการวัดปริมาณการเรืองแสงในสารชีวมิถิน

4.5.1 ผลการวิเคราะห์กรดฟูลวิก

การตรวจสอบกรดฟูลวิกจะเป็นการยืนยันว่ากรดฟูลวิกที่สกัดได้จากตัวอย่างดินตะกอนเป็นกรดฟูลวิกจริง การตรวจสอบกรดฟูลวิกทำได้โดยเปรียบเทียบกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอนกับสารมาตรฐานกรดฟูลวิก การศึกษาครั้งนี้ได้ตรวจสอบคุณภาพ(เลือกวิเคราะห์แบบสุ่ม) และปริมาณของกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากตัวอย่างดินตะกอนสองวิธีได้แก่ การวัดปริมาณการเรืองแสง การวัดการดูดกลืนแสงช่วงอินฟราเรด ปริมาณกรดฟูลวิกในดินตะกอนผิวหน้า และปริมาณกรดฟูลวิกในดินตะกอนตามความลึก

1. การวัดปริมาณการเรืองแสง

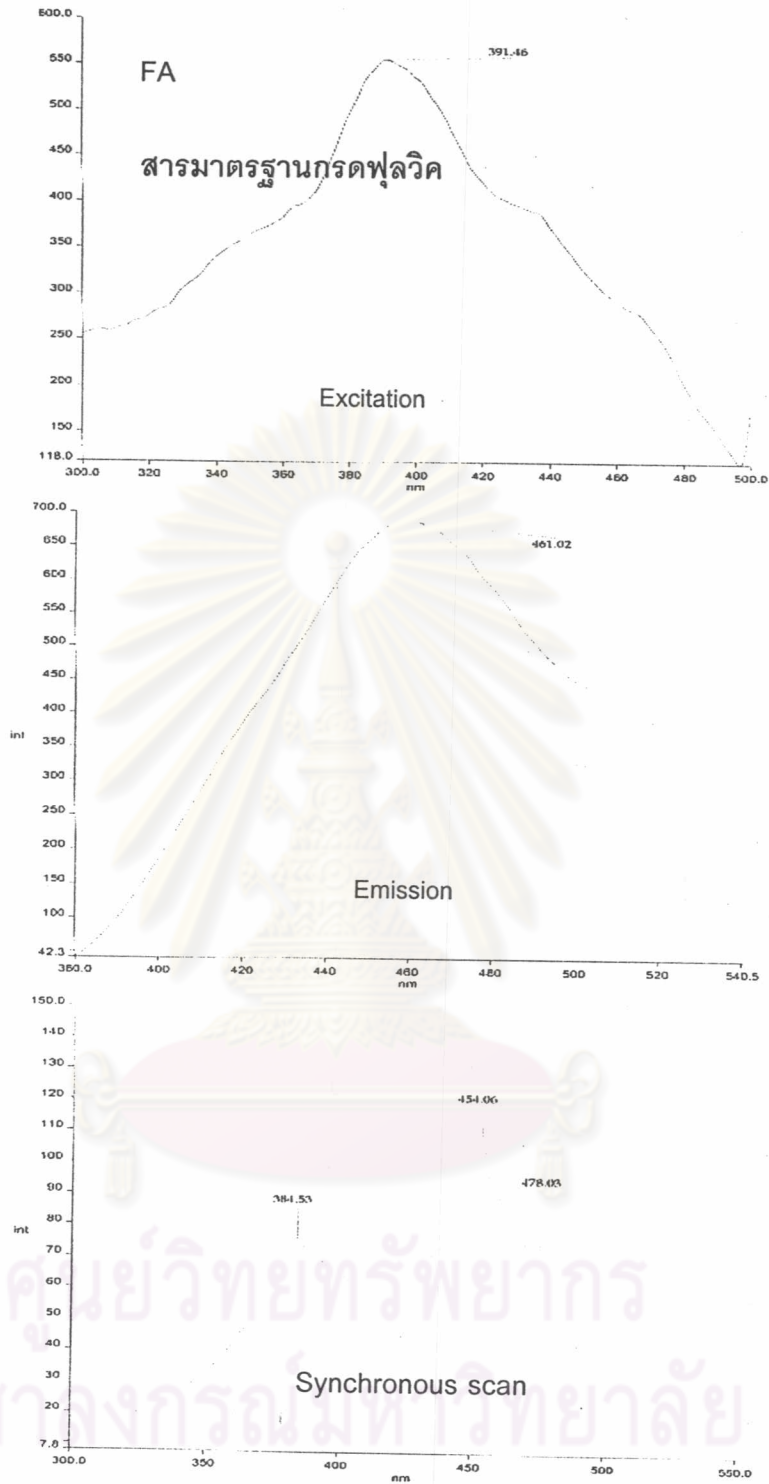
การวัดปริมาณการเรืองแสงเป็นการตรวจสอบกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากตัวอย่างดินตะกอน (แบบสุ่ม)โดยพิจารณาค่าความยาวคลื่นสูงสุดของการเรืองแสงที่ Excitation(Ex) Emission(Em) และ Synchronuos(Syn) ของตัวอย่างกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอนเปรียบเทียบความยาวคลื่นสูงสุดของการเรืองแสงของสารมาตรฐานกรดฟูลวิก ถ้าเป็นสารตัวอย่างและสารมาตรฐานเป็นกรดฟูลวิกเหมือนกัน จะมีการเรืองแสงที่ช่วงคลื่นใกล้เคียงกัน จากการศึกษาพบว่า สารมาตรฐานกรดฟูลวิก และตัวอย่างกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอน บริเวณสวนป่าชายเลน อายุ 5 ปีทั้งที่ผิวหน้าดิน และดินตะกอนตามความลึก มีการเรืองแสงที่ความยาวคลื่นสูงสุดใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าสารที่สกัดได้จากตัวอย่างดินเป็นกรดฟูลวิกจริง เนื่องจากความยาวคลื่นสูงสุดของการเรืองแสงของสารมาตรฐานกรดฟูลวิก และกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอนมีค่าความยาวคลื่นในการเรืองแสงใกล้เคียงกันแสดงดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเรียงแสงของกรดฟูลวิกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

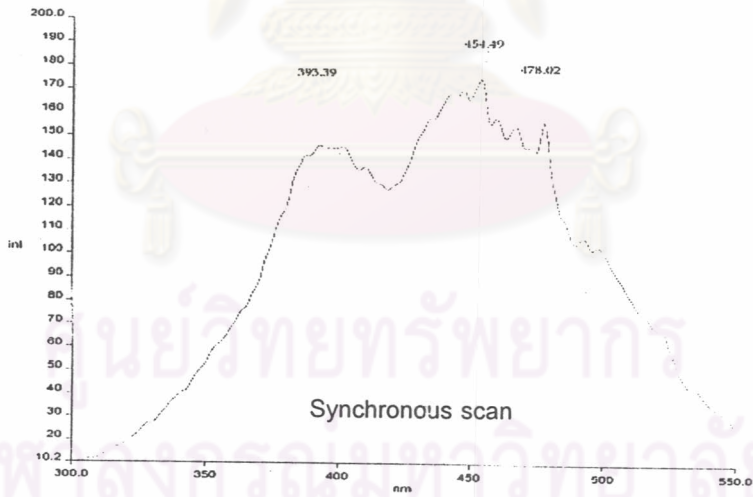
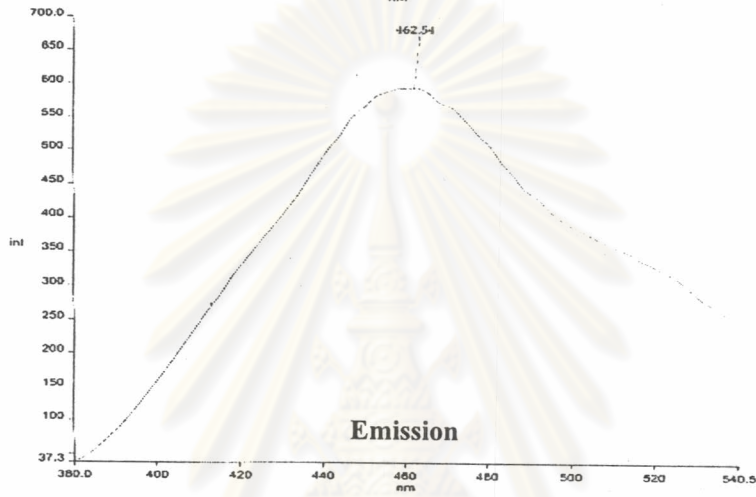
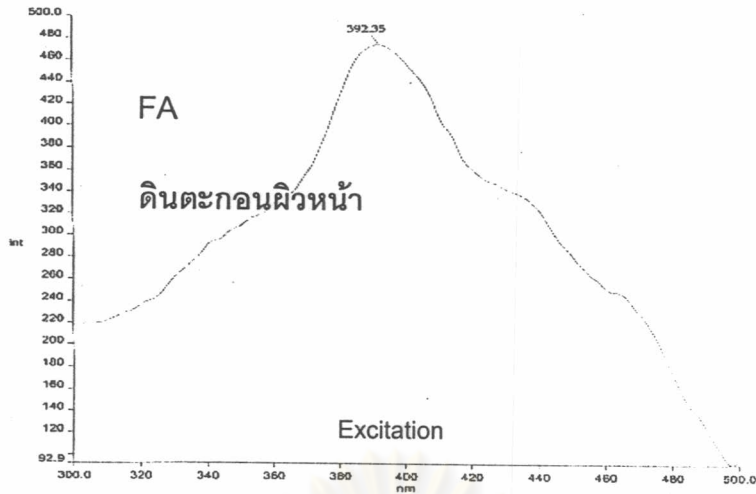
การเรียงแสง	Ex	Em	Syn
สารมาตรฐานกรดฟูลวิก	391	461	385 454 478
กรดฟูลวิกในดินตะกอนบริเวณต้นโกงกางใบใหญ่	386	464	392 454 477
กรดฟูลวิกในดินตะกอนบริเวณต้นโกงกางใบเล็ก	392	462	393 454 478
กรดฟูลวิกในดินตะกอนบริเวณต้นแสมขาว	389	366	390 454 477
กรดฟูลวิกในดินตะกอนที่ระดับความลึก 36 ถึง 40 ซม	387	450	385 455 477

ตัวอย่างของสเปกตรัมสารมาตรฐานกรดฟูลวิก กรดฟูลวิกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และกรดฟูลวิกในดินตะกอนที่ระดับความลึก 36 ถึง 40 ซม แสดงในรูป 23 ถึง 25 ตามลำดับ

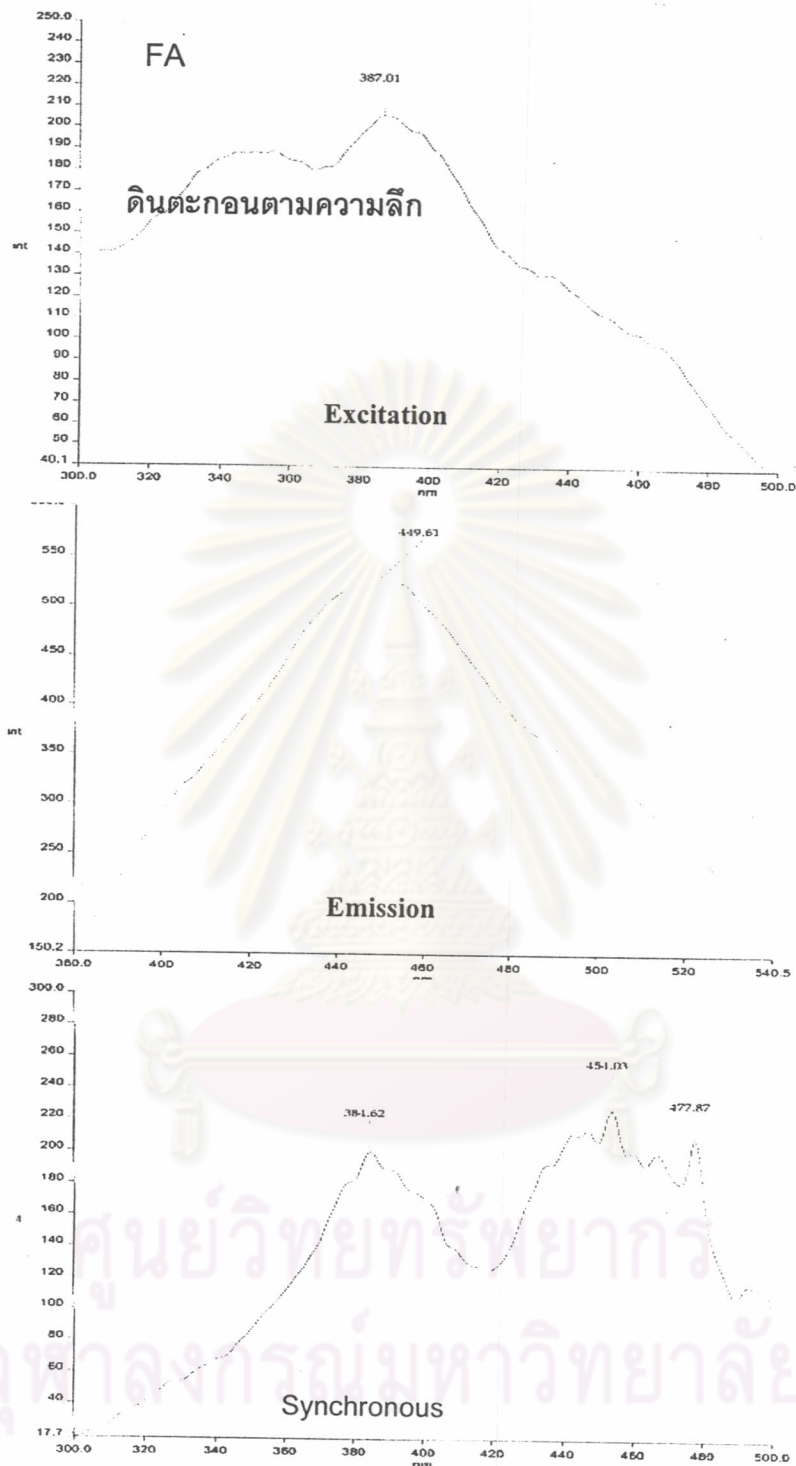
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 23 สเปกตรัมของสารมาตรฐานกรดฟุลวิก
(Minnesota Peat Fulvic Acid Reference)



รูปที่ 24 สเปกตรัมปริมาณการเรืองแสงของกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอนที่ผิวหน้า บริเวณต้นโกงกางใบเล็ก สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี



รูปที่ 25 สเปกตรัมปริมาณการเรืองแสงของกรดฟูลวิกของดินตะกอนตามความลึกที่ความลึก 36 ถึง 40 เซนติเมตร สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

2. อินฟราเรดสเปกตรัมของกรดฟูลวิก

การวิเคราะห์อินฟราเรดของกรดฟูลวิกเป็นการแสดงฟังก์ชันนัลกรุปของกรดฟูลวิก โดยทั่วไปแล้วสารชนิดเดียวกันค่าการดูดกลืนอินฟราเรดในช่วงคลื่นช่วงเดียวกัน ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วยอินฟราเรด สารมาตรฐานกรดฟูลวิก และสารตัวอย่างกรดฟูลวิกที่ได้จากการสกัดจากดินตะกอนมีการดูดกลืนอินฟราเรดในช่วงคลื่นเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าตัวอย่างกรดฟูลวิกที่สกัดได้จากดินตะกอนเป็นกรดฟูลวิกจริง ซึ่งการวิเคราะห์ด้วยอินฟราเรดจากการวิเคราะห์ตัวอย่างกรดฟูลวิก (แบบสุ่ม) ได้ผลดังนี้

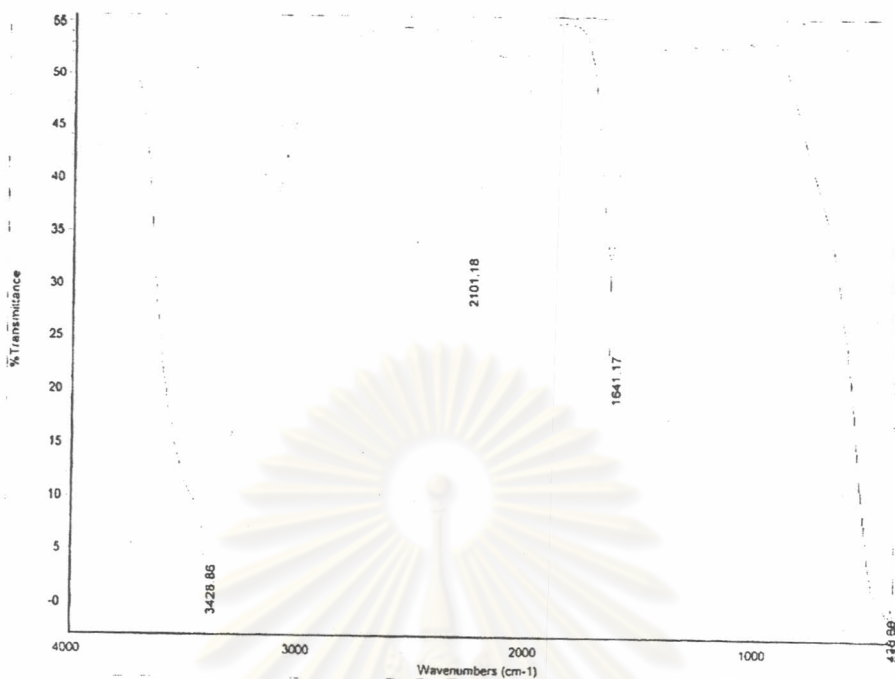
- สารมาตรฐานกรดฟูลวิกมี % transmittance ที่ความยาวคลื่น 3429 และ 1641 cm^{-1} (รูปที่ 26)

- สเปกตรัมของกรดฟูลวิกจากดินตะกอนผิวหน้าบริเวณต้นโกงกางใบเล็กที่มีอายุ 5 ปี มี % transmittance ที่ความยาวคลื่น 3453 และ 1641 cm^{-1} (รูปที่ 27)

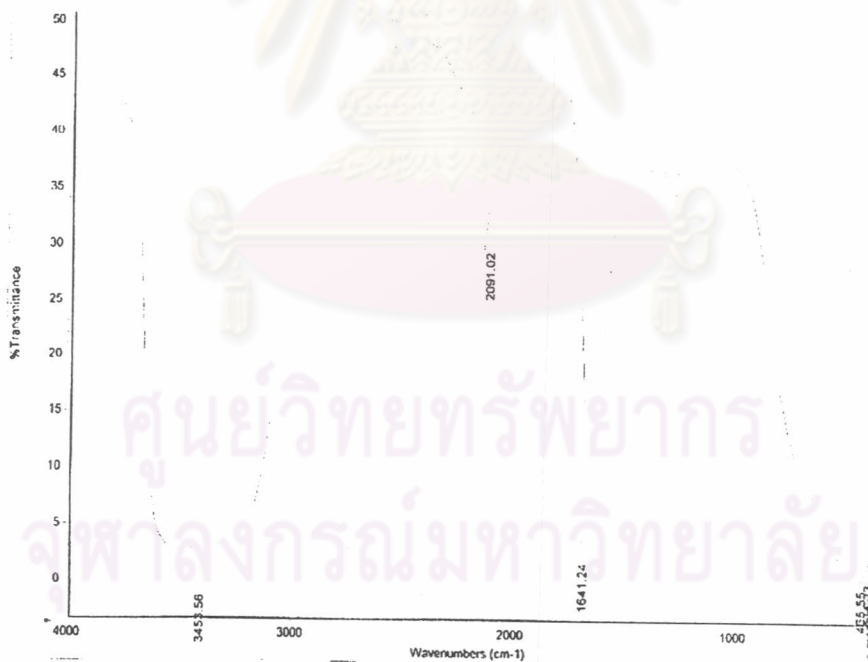
- สเปกตรัมของกรดฟูลวิกในดินตะกอนที่ระดับความลึก 36 ถึง 40 ซม. ที่มีอายุ 5 ปี มี % transmittance ที่ความยาวคลื่น 3430 และ 1641 cm^{-1} (รูปที่ 28)

เนื่องจากสารมาตรฐานกรดฟูลวิก กรดฟูลวิกในดินตะกอนผิวหน้า และดินตะกอนความลึก มีการดูดกลืนแสงอินฟราเรดในช่วงคลื่นใกล้เคียงกัน ดังนั้นจึงสามารถแสดงหมู่ฟังก์ชันนัลกรุปที่มีอยู่ในโมเลกุลของกรดฟูลวิก (สารมาตรฐานกรดฟูลวิก กรดฟูลวิกจากดินตะกอนผิวหน้า และกรดฟูลวิกจากดินตะกอนตามความลึก (36 ถึง 40 ซม)) จากช่วงคลื่นที่พบ โดยการอธิบายแบบรวม ซึ่งจากการศึกษาพบว่าสเปกตรัม (สารมาตรฐานกรดฟูลวิก กรดฟูลวิกในดินตะกอนผิวหน้า และดินตะกอนความลึก) มีการดูดกลืนแสงอินฟราเรดอยู่ในช่วงคลื่น 3300 ถึง 3400 cm^{-1} แสดงว่ามีฟังก์ชันนัลกรุปเป็นสารจำพวกพวก OH polymer และพบความยาวคลื่นของตัวอย่างสเปกตรัมอินฟราเรดในช่วงคลื่น 1630 ถึง 1650 cm^{-1} แสดงว่ามีฟังก์ชันนัลกรุป C=O, อะโรมาติก C=C, พันธะไฮโดรเจน C=O อยู่ภายในโมเลกุลกรดฟูลวิก

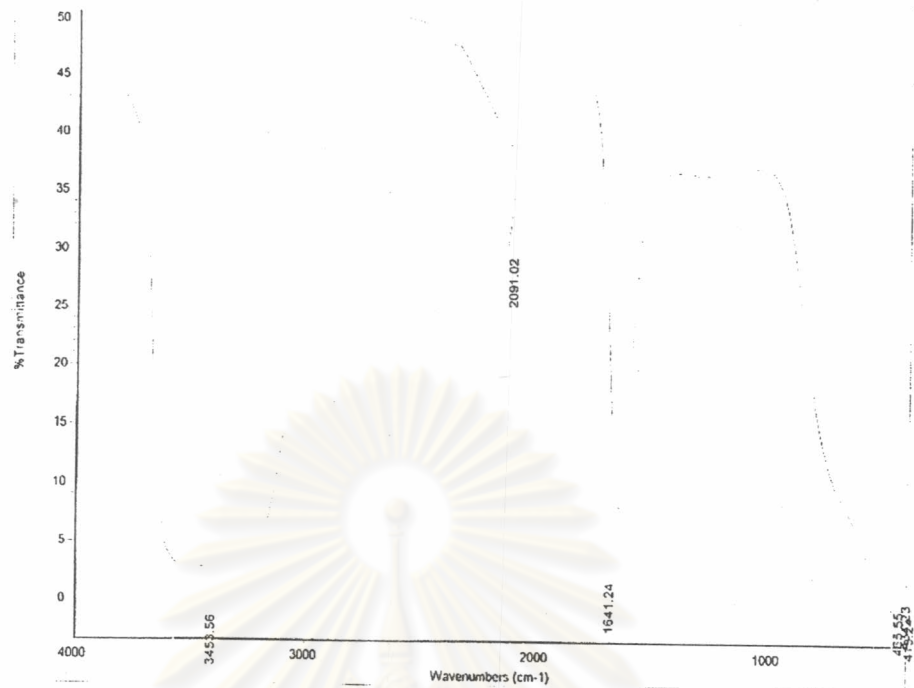
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 26 สเปกตรัม FTIR ของสารมาตรฐานกรดฟุลวิก
(Minnesota Peat Fulvic Acid Reference)



รูปที่ 27 สเปกตรัม FTIR ของกรดฟุลวิกจากดินตะกอนผิวหนังบริเวณโองกางใบเล็กที่
สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี



รูปที่ 28 สเปกตรัม FTIR ของกรดฟูลวีกจากดินตะกอนตามความลึก บริเวณสวนป่าชายเลน อายุ 5 ปี

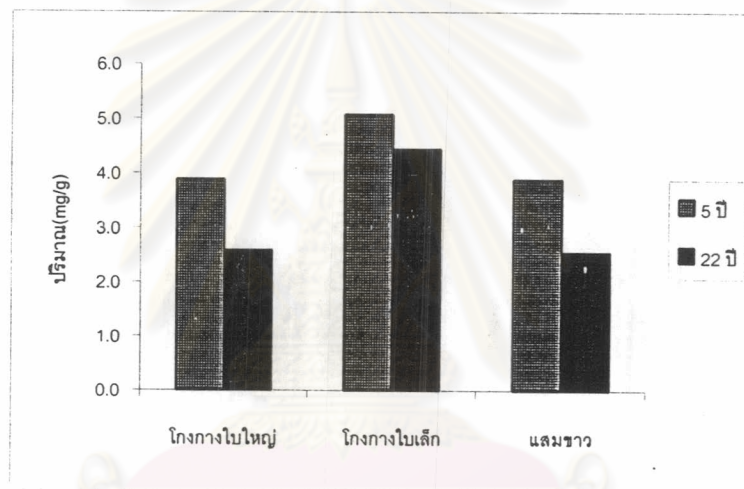
3. ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้า

ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี พบว่าที่บริเวณ ต้นโกงกางใบใหญ่มีปริมาณกรดฟูลวีก 3.87 มิลลิกรัมต่อกรัมของดินตะกอนแห้ง(มก/ก) บริเวณ ต้นโกงกางใบเล็กมีปริมาณกรดฟูลวีก 5.09 มก/ก และบริเวณต้นเสมชามีปริมาณกรดฟูลวีก 3.87 มก/ก ส่วนปริมาณฟูลวีกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี พบว่าที่โกงกางใบใหญ่มี ปริมาณกรดฟูลวีกการ 2.60 มก/ก บริเวณต้นโกงกางใบเล็กมีปริมาณกรดฟูลวีก 4.44 มก/ก และ บริเวณต้นเสมชามีปริมาณกรดฟูลวีก 2.56 มก/ก แสดงในตารางที่ 9 และในรูปที่ 29

ตารางที่ 9 ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลน อ่าวปากพนัง จ.

นครศรีธรรมราช

บริเวณ	ปริมาณกรดฟูลวีก (มก/ก)			
	สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี		สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี	
	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย
โก่งกางใบใหญ่	3.87	3.78-3.91	2.60	2.51-2.82
โก่งกางใบเล็ก	5.09	5.02-5.13	4.44	4.35-4.53
แสมขาว	3.87	3.83-3.90	2.56	2.49-2.68
เฉลี่ย	4.28	3.78-5.13	3.20	2.49-4.53



รูปที่ 29 ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

ศึกษาการกระจายของกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณพื้นที่ต่างๆ โดยแผนการเก็บตัวอย่างแบบ completely randomized design ที่มี 3×2 factorials ทำการทดลอง 3 ซ้ำ วัดชุดการทดลองและซ้ำโดยสุ่ม ดังนั้นจึงสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ The SAS system ความเชื่อมั่นที่ 95 % (ดังแสดงในภาคผนวก ง) เนื่องจากชนิดพืชและพื้นที่มีปฏิสัมพันธ์กัน จึงสามารถอธิบายความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวีกตามชนิดของพืชและพื้นที่ดังนี้

1. ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบใหญ่ และแสมขาวพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และแสมขาว

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบเล็กและแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)
 ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวีกในสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี ตามชนิดต้นไม้

ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าเฉลี่ย(มก/ก)
โกงกางใบเล็ก	5.09 ^A
โกงกางใบใหญ่	3.87 ^B
แสมขาว	3.87 ^B

ค่าตัวอักษรที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

2. ปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบใหญ่ และแสมขาวพบว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกในดินตะกอนที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และแสมขาว

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฟูลวีกที่โกงกางใบเล็กและแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวีกที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)
 ดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวิคในสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ตามชนิดต้นไม้

ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
โกงกางใบเล็ก	4.44 ^A
โกงกางใบใหญ่	2.60 ^B
แสมขาว	2.56 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

3. ปริมาณกรดฟูลวิคในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวิคที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 ความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวิคที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	3.87 ^A
22 ปี	2.60 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4. ปริมาณกรดฟูลวิคในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นโกงกางใบเล็กที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวิคที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวิคที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็กระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	5.09 ^A
22 ปี	4.44 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

5. ปริมาณกรดฟูลวิคในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นแสมขาวที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฟูลวิคที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 14

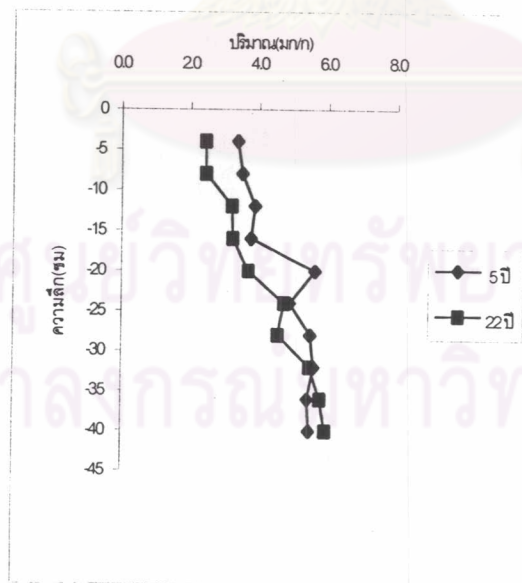
ตารางที่ 14 ความแตกต่างของปริมาณกรดฟูลวิคที่บริเวณต้นแสมขาวระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	3.87 ^A
22 ปี	2.56 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4. ปริมาณกรดฟูลวิคตามความลึก

ปริมาณกรดฟูลวิคตามความลึกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่าที่บริเวณสวนป่าชายเลนปลูกอายุ 5 ปี มีปริมาณกรดฟูลวิคตั้งแต่ 3.31 ถึง 5.62 มก/ก ส่วนที่บริเวณสวนป่าชายเลนปลูกอายุ 22 ปี มีปริมาณกรดฟูลวิคตั้งแต่ 2.41 ถึง 5.95 มก/ก เมื่อพิจารณาจากรูปพบว่าทั้งสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี มีปริมาณกรดฟูลวิคเพิ่มตามความลึก เมื่อดูที่ความลึก 36-40 เซนติเมตร พบว่าที่ปริมาณกรดฟูลวิคสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีปริมาณกรดฟูลวิคสูงกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี โดยที่ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดฟูลวิคตามความลึกของสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีค่าสูงกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ดังตารางที่ ก-14



รูปที่ 30 ปริมาณกรดฟูลวิคที่สกัดได้จากดินตะกอนตามความลึก บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

4.5.2 ผลการวิเคราะห์กรดฮิวมิก

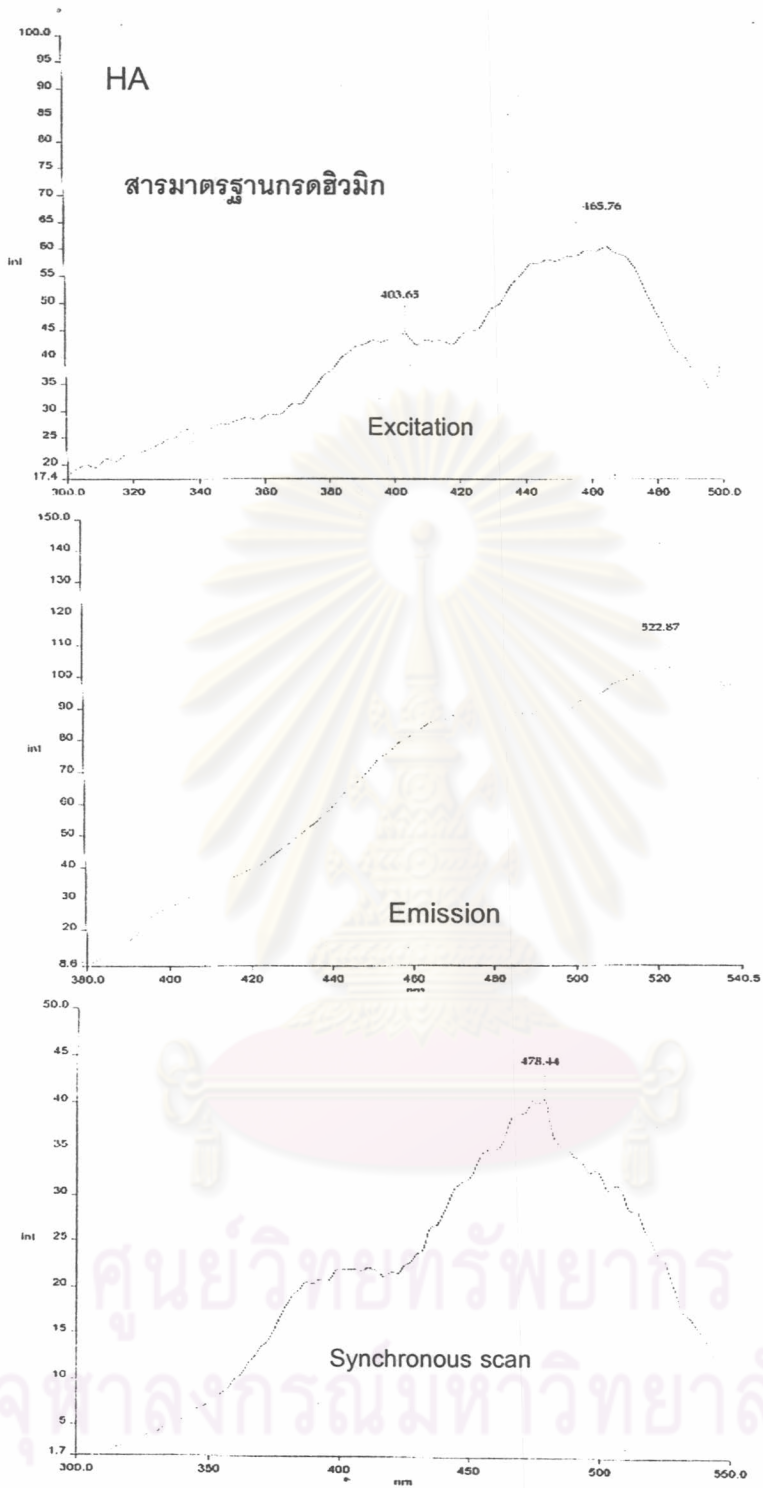
1. การวัดปริมาณการเรืองแสง

การตรวจสอบกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากตัวอย่างดินตะกอน(แบบสุ่ม)โดยพิจารณาค่าความยาวคลื่นสูงสุดของการเรืองแสงของตัวอย่างกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากดินตะกอนเปรียบเทียบกับความยาวคลื่นสูงสุดของปริมาณการเรืองแสงของสารมาตรฐานกรดฮิวมิก ถ้าเป็นสารตัวอย่างและสารมาตรฐานเป็นกรดฮิวมิกเช่นเดียวกัน จะมีปริมาณการเรืองแสงในช่วงคลื่นใกล้เคียงกัน จากการศึกษาพบว่าสารมาตรฐานกรดฮิวมิก และตัวอย่างกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากดินตะกอน บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีทั้งที่ผิวน้ำดิน และดินตะกอนตามความลึก มีการเรืองแสงที่ความยาวคลื่นสูงสุดใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่าสารที่สกัดได้จากตัวอย่างดินเป็นกรดฮิวมิกจริง เนื่องจากความยาวคลื่นสูงสุดของการเรืองแสงของสารมาตรฐานกรดฮิวมิก และกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากดินตะกอนมีค่าความยาวคลื่นในการเรืองแสงใกล้เคียงกันแสดงดังตารางที่ 15

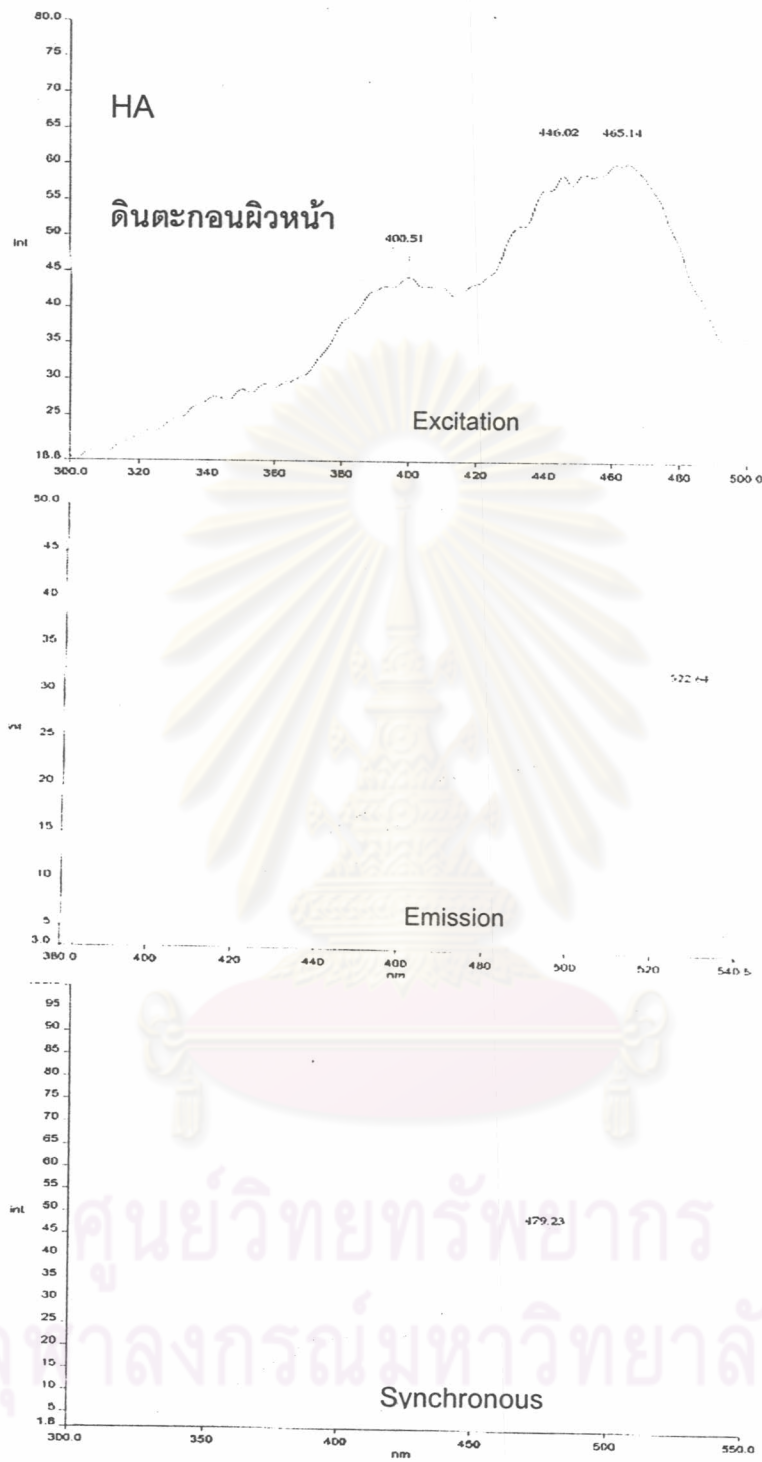
ตารางที่ 15 การเรืองแสงของกรดฮิวมิกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

การเรืองแสง	Ex	Em	Syn
สารมาตรฐานกรดฮิวมิก	404 466	523	478
กรดฮิวมิกในดินตะกอนบริเวณต้นโกงกางใบใหญ่	404 457	522	477
กรดฮิวมิกในดินตะกอนบริเวณต้นโกงกางใบเล็ก	401 465	523	479
กรดฮิวมิกในดินตะกอนบริเวณต้นเสมช้าว	389 466	519	477
กรดฮิวมิกในดินตะกอนที่ระดับความลึก 36 ถึง 40 ซม	400 466	514	479

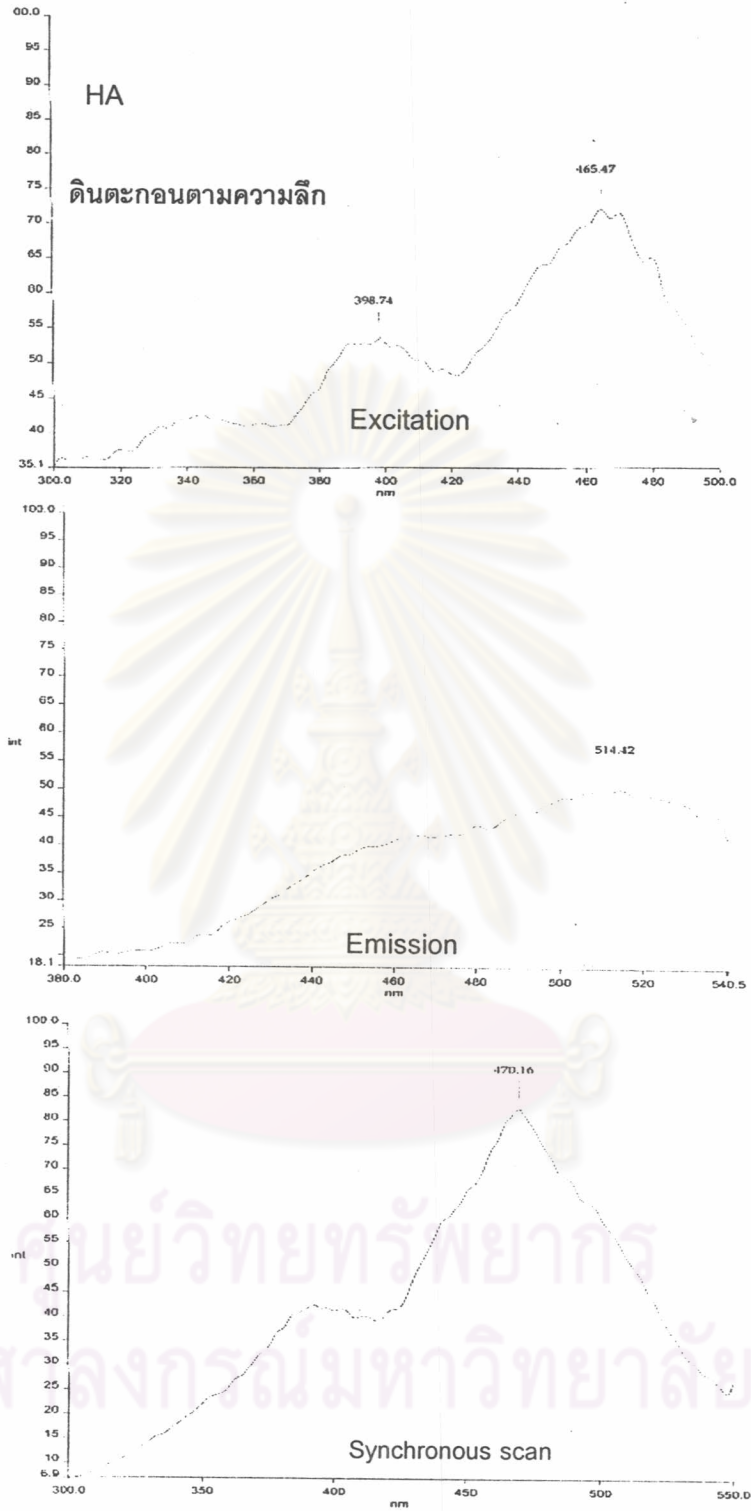
ตัวอย่างของสเปกตรัมสารมาตรฐานกรดฮิวมิก กรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวน้ำบริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และกรดฮิวมิกในดินตะกอนที่ระดับความลึก 36 ถึง 40 ซม แสดงในรูปที่ 31 32 และ 33 ตามลำดับ



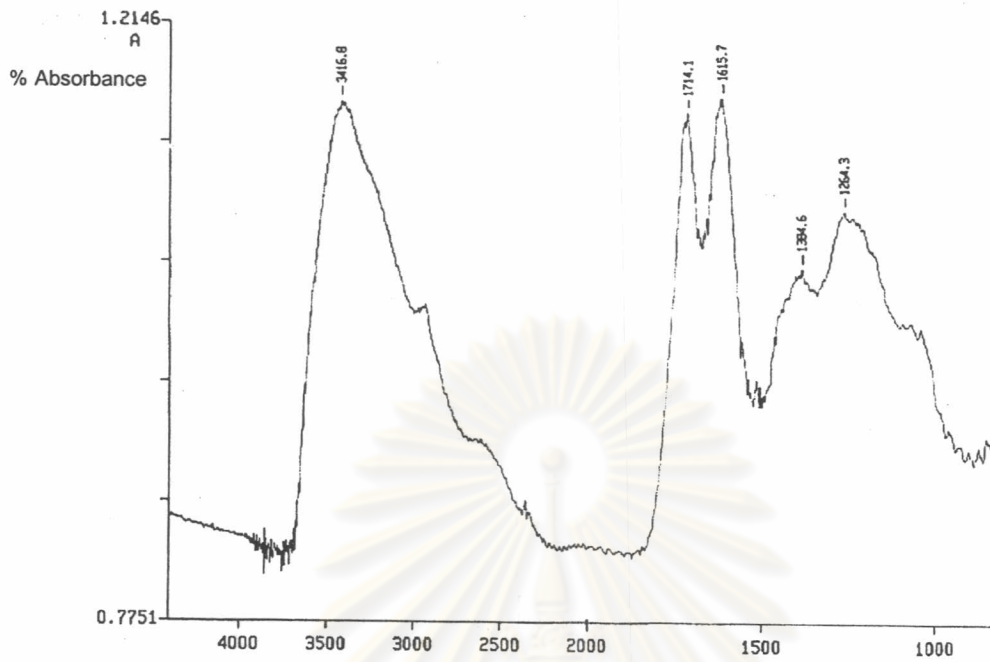
รูปที่ 31 สเปกตรัมอินฟราเรดของสารมาตรฐานกรดฮิวมิก
(Minnesota Peat Humic Acid Reference)



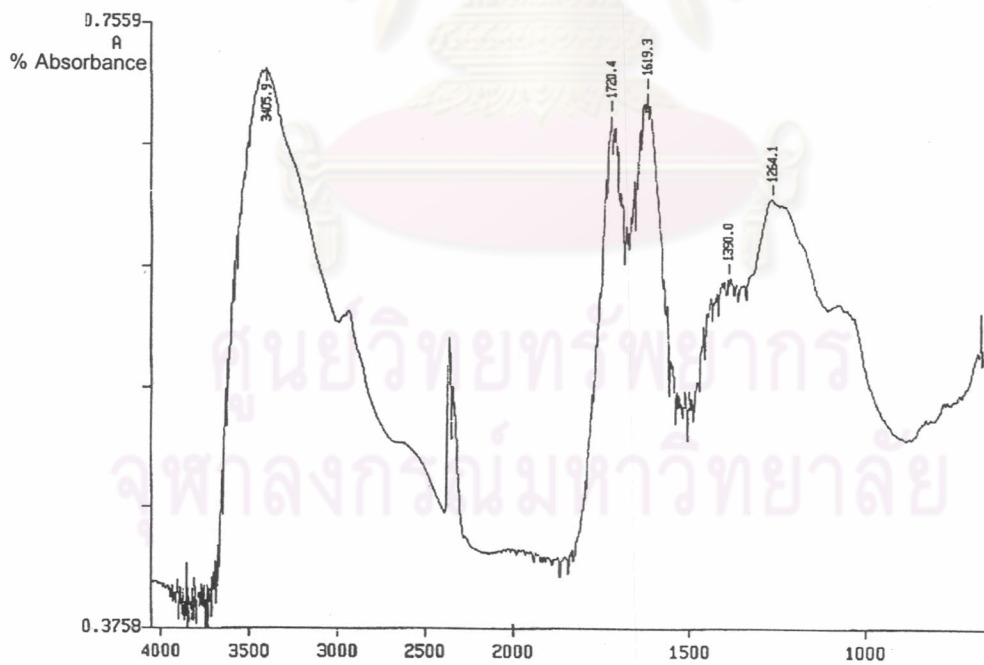
รูปที่ 32 สเปกตรัมของกรดฮิวมิคที่สกัดได้จากดินตะกอนผิวหน้าบริเวณต้นโกงกางใบเล็กสวนป่า
ชายเลนอายุ 5 ปี



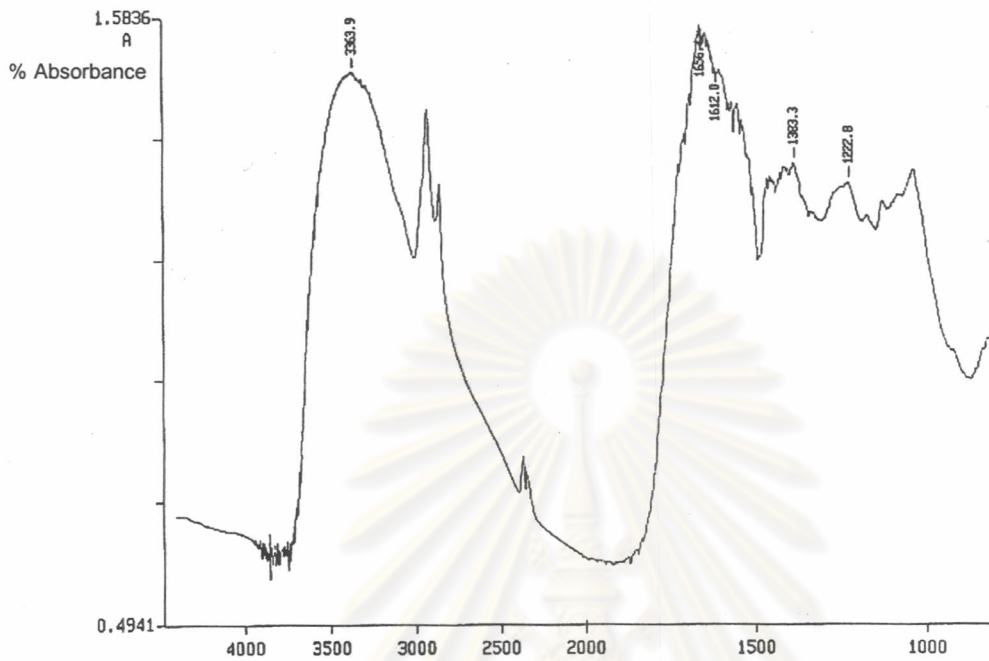
รูปที่ 33 สเปกตรัมของกรดฮิวมิคของดินตะกอนตามความลึกที่ระดับ 36 ถึง 40 บริเวณสวนป่า
ชายเลนอายุ 5 ปี



รูปที่ 34 สเปกตรัมอินฟราเรดของสารมาตรฐานกรดฮิวมิก



รูปที่ 35 สเปกตรัมอินฟราเรดของกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณต้นโกงกางใบเล็ก ที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี



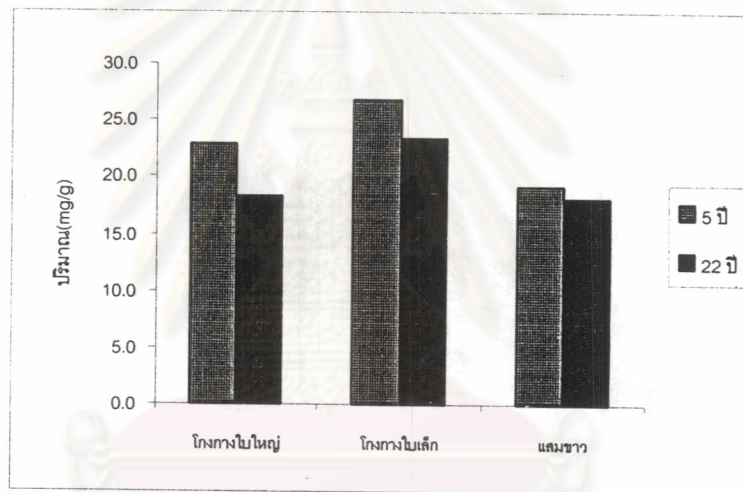
รูปที่ 36 สเปกตรัมของกรดฮิวมิกในดินตะกอนตามความลึกที่ระดับ 36 ถึง 40 ซม บริเวณสวน
ป่าชายเลนอายุ 5 ปี

3 ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้า

ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี พบว่าที่บริเวณต้น
โกงกางใบใหญ่มีปริมาณกรดฮิวมิก 22.86 มก/ก บริเวณต้นโกงกางใบเล็กมีปริมาณกรดฮิวมิก
26.81 มก/ก และบริเวณต้นเสมชามีปริมาณกรดฮิวมิก 19.16 มก/ก ส่วนปริมาณสารฮิวมิกบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี พบว่าที่โกงกางใบใหญ่มีปริมาณกรดฮิวมิก 18.29 มก/ก บริเวณต้น
โกงกางใบเล็กมีปริมาณกรดฮิวมิก 23.44 มก/ก และบริเวณต้นเสมชามีปริมาณกรดฮิวมิก 18.09
มก/ก แสดงในตารางที่ 16 และในรูปที่ 37

ตารางที่ 16 ปริมาณกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากผิวหน้าดินตะกอน บริเวณสวนป่าชายเลน
อำเภอปากพนัง จ. นครศรีธรรมราช

บริเวณ	ปริมาณกรดฮิวมิก (มก/ก)			
	สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี		สวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี	
	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ค่าเฉลี่ย	พิสัย
โก่งกางใบใหญ่	22.86	22.81-23.08	18.29	17.93-18.62
โก่งกางใบเล็ก	26.81	26.65-26.89	23.44	23.24-23.65
แถมขาว	19.16	18.98-19.26	18.09	18.00-18.16
เฉลี่ย	22.94	18.98-26.89	19.94	17.93-23.65



รูปที่ 37 ปริมาณกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากผิวหน้าดินตะกอนบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ
5 ปี และ 22 ปี

การศึกษาการกระจายของกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณพื้นที่นี้ ได้วางแผนการเก็บตัวอย่างแบบ completely randomized design ที่มี 3X2 factorials โดยทำการทดลอง 3 ซ้ำ วัตถุประสงค์การทดลองและซ้ำโดยสุ่ม ดังนั้นจึงสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan 's New Multiple Range Test โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ The SAS system ความเชื่อมั่นที่ 95 % (ดังแสดงในภาคผนวก ง) เนื่องจากชนิดพืชและพื้นที่มีปฏิสัมพันธ์กัน จึงต้องอธิบายความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกตามชนิดของพืชและพื้นที่ดังนี้

1. ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบใหญ่และโกงกางใบเล็กพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณทั้งสองอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบใหญ่ และแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบเล็กและแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกในสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี ตามชนิดต้นไม้

ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
โกงกางใบเล็ก	26.81 ^A
โกงกางใบใหญ่	22.86 ^B
แสมขาว	19.16 ^C

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

2. ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าบริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และโกงกางใบเล็กอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบใหญ่ และแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

-เปรียบเทียบปริมาณกรดฮิวมิกที่โกงกางใบเล็กและแสมขาวพบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็ก และแสมขาวอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$)

ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกในสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ตามชนิดต้นไม้

ชนิดพันธุ์ไม้	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
โกงกางใบเล็ก	23.44 ^A
โกงกางใบใหญ่	18.29 ^B
แสมขาว	18.09 ^C

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

3. ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบใหญ่ระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	22.86 ^A
22 ปี	18.09 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4. ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นโกงกางใบเล็กที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นโกงกางใบเล็กระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	26.81 ^A
22 ปี	23.44 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

5. ปริมาณกรดฮิวมิกในดินตะกอนผิวหน้าที่อยู่บริเวณต้นเสมช้าวที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่ามีความแตกต่างระหว่างปริมาณกรดฮิวมิกที่สวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 21

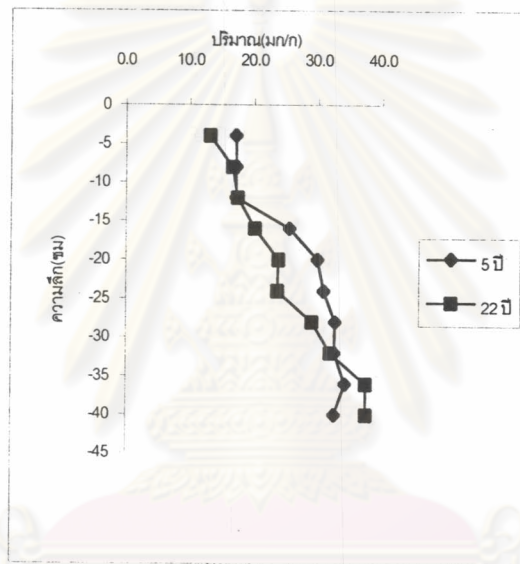
ตารางที่ 21 ความแตกต่างของปริมาณกรดฮิวมิกที่บริเวณต้นเสมช้าวระหว่างสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

สวนป่าชายเลน	ค่าเฉลี่ย (มก/ก)
5 ปี	19.16 ^A
22 ปี	18.09 ^B

ค่าตัวยกที่แตกต่างแสดงค่าเฉลี่ยที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

4. ปริมาณกรดฮิวมิกตามความลึก

ปริมาณกรดฮิวมิกตามความลึกที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี พบว่าที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี มีปริมาณกรดฮิวมิกตั้งแต่ 17.10 ถึง 34.43 มก/ก ส่วนที่บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีปริมาณกรดฮิวมิกตั้งแต่ 13.03 ถึง 37.67 มก/ก เมื่อพิจารณาจากรูปพบว่าทั้งสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี มีปริมาณกรดฮิวมิกเพิ่มตามความลึก ที่ความลึก 36-40 เซนติเมตร พบว่าที่ปริมาณกรดฮิวมิกสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี มีปริมาณกรดฮิวมิกสูงกว่าสวนป่าอายุ 5 ปีโดยที่ ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดฮิวมิกตามความลึกของสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปีมีค่าสูงกว่าสวนป่าชายเลนอายุ 22 ปี ดังตารางที่ ก-16



รูปที่ 38 ปริมาณกรดฮิวมิกที่สกัดได้จากดินตะกอนตามความลึก บริเวณสวนป่าชายเลนอายุ 5 ปี และ 22 ปี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย