

# ฟอสซิลสารเคมี

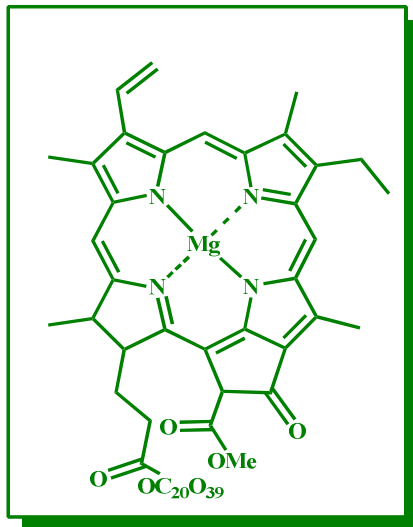
เรียบเรียงโดย หนึ่งฤทัย แสแสงสีรุ่ง

นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติการ

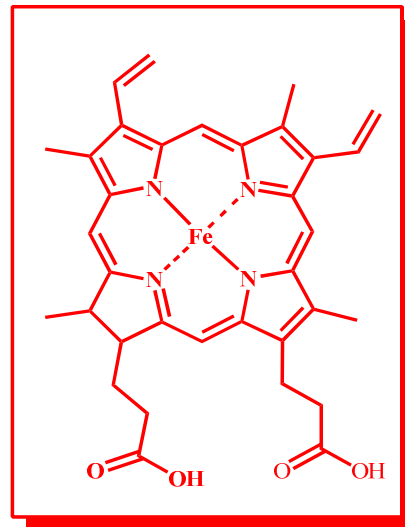
**คำสำคัญ :** ฟอสซิล สารเคมี ธรณีเคมีอินทรีย์

เมื่อเอ่ยถึงซากดึกดำบรรพ์ (fossils) เราอาจจะคุ้นเคยกับคำนี้ในความหมายที่ว่าฟอสซิลหรือซากดึกดำบรรพ์ คือ ซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตทั้งสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และพืช ซึ่งถูกเก็บรักษาไว้ในสภาพที่กลายเป็นหินหรือแร่ในชั้นหินของเปลือกโลก [1] แต่คุณรู้หรือไม่ว่า นอกจากซากพืชและซากสัตว์เหล่านี้แล้วสารเคมีอินทรีย์ที่ถูพบในตะกอนดินหรือชั้นหินก็ถูกจัดว่าเป็นซากดึกดำบรรพ์ชนิดหนึ่งเช่นกัน

Geoffrey Egliton และ Melvin Calvin [2] ได้อธิบายไว้อย่างน่าสนใจว่า สารอินทรีย์เคมีบางชนิดที่แต่เดิมอยู่ในสิ่งมีชีวิตทั้งพืชหรือสัตว์เมื่อสิ่งมีชีวิตเหล่านั้นตายลง และถูกทับถมสะสมในตะกอนดินหรือหินเป็นระยะเวลายาวนานนั้น สามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (biological marker) ของสิ่งแวดล้อมในอดีตได้ และบางครั้งสามารถบ่งชี้อายุย้อนหลังได้หลายพันปี โมเลกุลของสารเคมีอินทรีย์ที่มีลักษณะเช่นนี้เป็นที่รู้จักกันในวงการศึกษาวิจัยในชื่อที่เรียกว่า “ซากดึกดำบรรพ์สารเคมี หรือฟอสซิลสารเคมี (chemical fossils)” โดยการศึกษาฟอสซิลสารเคมีกลุ่มแรกๆ ที่มีความสำคัญเริ่มขึ้นในปี ค.ศ. 1936 เมื่อนักเคมีชาวเยอรมันชื่อ Alfred Treibs [3] สามารถแยกสารกลุ่มพอร์ไฟรินที่มีโลหะอยู่ในโครงสร้างโมเลกุล (metal-containing porphyrins) จากน้ำมันดิบและหินดินดานจำนวนมาก ในทางชีววิทยาพบว่าสารในกลุ่มนี้เป็นโครงสร้างที่สำคัญของรงควัตถุ (pigments) ของสิ่งมีชีวิตโดยโครงสร้างที่สำคัญของรงควัตถุเหล่านี้มี 2 ชนิด คือ คลอโรฟิลล์ (chlorophyll) ซึ่งเป็นรงควัตถุที่มีสีเขียวพบในพืช และฮีม (heme) ที่เป็นรงควัตถุสีแดงพบในเลือด (ภาพที่ 1)



คลอโรฟิลล์ (chlorophyll)

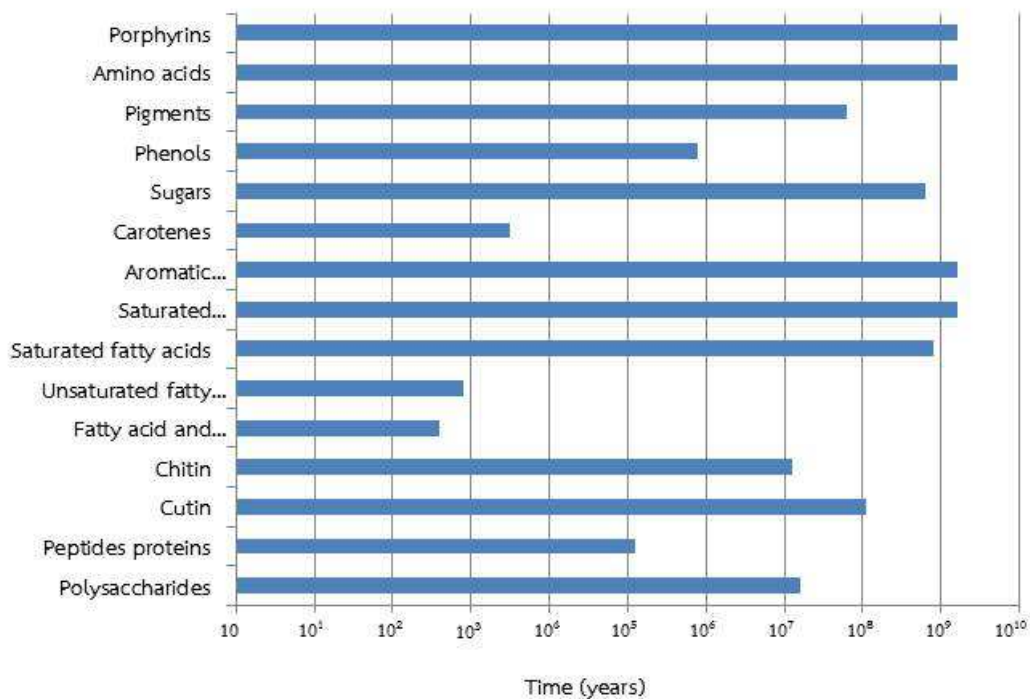


ฮีม (heme)

ภาพที่ 1 โครงสร้างของคลอโรฟิลล์และฮีมซึ่งมีโครงสร้างหลักเป็น porphyrin ที่คล้ายคลึงกัน

การพบครั้งนั้นทำให้ Tribes ลงความเห็นไว้วางใจว่าน้ำมันมีจุดเริ่มต้นมาจากสิ่งมีชีวิต และทำให้เริ่มมีการศึกษาค้นคว้าวิจัยด้านธรณีเคมีอินทรีย์ (organic geochemistry) แพร่หลายมากยิ่งขึ้น จนต่อมา Alfred Treibs ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งวิชาธรณีเคมีอินทรีย์

นอกจากสารกลุ่มพอร์ไฟรินส์แล้วสารประกอบไฮโดรคาร์บอน และสารประกอบไนโตรเจนชนิดอื่นๆ เช่น สาร กลุ่มไขมัน โปรตีน กรดอะมิโน และโพลีแซคคาไรด์ ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตก็จัดเป็นฟอสซิลสารเคมีที่พบหลงเหลือในตะกอนดินโบราณ [2] ชนิดของสารอินทรีย์ในสิ่งมีชีวิตที่พบในตะกอนโบราณแสดงไว้ดังรูปที่ 2



ภาพที่ 2 แผนภูมิแสดงอายุของสารอินทรีย์ที่มีต้นกำเนิดจากสิ่งมีชีวิตซึ่งพบหลงเหลืออยู่ในซากตะกอนโบราณ (Eglinton, G. และ Calvin, M.; 1969)

สารเคมีอินทรีย์ข้างต้นที่เป็นองค์ประกอบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตมักจะประกอบด้วยธาตุไฮโดรเจน คาร์บอน ออกซิเจน และหรือไนโตรเจน และเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงโครงสร้างโมเลกุลของสารเหล่านี้จะเริ่มถูกย่อยสลายโดยอัตราเร็วของการสลายตัวจะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของสารเคมี สภาพภูมิอากาศ และภูมิภาคที่สารเหล่านี้สะสมตัวอยู่ นักวิทยาศาสตร์จึงใช้ประโยชน์ของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างโมเลกุลของสารเพื่อแปลผลเชื่อมโยงกับสภาพสิ่งแวดล้อมของที่สารเคมีเหล่านี้สะสมตัวอยู่ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของสารเคมีสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งการเปลี่ยนแปลงหมู่ฟังก์ชันหรือการย่อยสลายโครงสร้างหลักไปเป็นสารอินทรีย์ที่มีโมเลกุลเล็กลง ตัวอย่างของงานวิจัยซึ่งศึกษา เช่น ในปี ค.ศ. 2002 Squier A. H. และคณะ ได้ใช้ประโยชน์จากการค้นพบร่องรอยของวัฏจักรของผู้ผลิตตั้งต้น (primary producer) ประเภทที่ไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อบ่งชี้ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้นในด้านตะวันออกของทวีปแอนตาร์กติกา เมื่อ 6,285–6,525 ปีที่ผ่านมาแล้ว [4]

แม้ว่าฟอสซิลสารเคมีจะมีข้อมูลอันมีคุณค่าซึ่งถูกเก็บไว้ในธรรมชาติ และสามารถพบได้ง่ายกว่าการค้นหาซากโครงกระดูกไดโนเสาร์ หรือฟอสซิลซากพืช ซากสัตว์อื่นๆ ก็ตาม แต่การที่จะวิเคราะห์สารเคมีดังกล่าวเหล่านี้ให้ได้ปริมาณ และข้อมูลที่ต้องการก็ไม่ใช่เรื่องง่ายเพราะจำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ และเทคนิคการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง รวมถึงต้องอาศัยผู้มีความรู้ความชำนาญในการแปลความหมายของการค้นพบ ทำให้ปัจจุบันงานวิจัยด้านนี้ของประเทศไทยยังไม่กว้างขวางนัก แต่ในวันหนึ่งข้างหน้าหากเรามีความพร้อมมากเพียงพอในการศึกษาวิจัยด้านธรณีเคมีอินทรีย์อาจทำให้เราค้นพบ “ฟอสซิลสารเคมี” พร้อมความลับทางธรรมชาติที่ถูกเก็บไว้อีกมากมายก็เป็นได้

### เอกสารอ้างอิง

1. นิรันดร์ ชัยมณี เลิศสิน รักษาสกุลวงศ์ สันต์ อัสวพัชระภักดี ทราเจริญ สุวภาคย์ อิมสมุทรร และวีรยา เลิศนอก. ธรณีวิทยาน่ารู้. สำนักธรณีวิทยา กรมทรัพยากร. กรุงเทพฯ, 2556.
2. Eglinton, G., Calvin, M., 1967, Chemical Fossil, Scientific American, 216 (1), p. 32.
3. Treibs, A., 1936. Chlorophyll and hemin derivatives in organic materials. Angewandte Chemie International Edition, 49, 682-686.
4. Squier, A.H., Hodgson, D.A., Keely, B.J., 2002. Sedimentary pigments as markers for environmental change in an Antarctic lake. Organic Geochemistry, 33, 1655-1665.

โครงการเคมี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

โทร. 0 2201 7235

E-mail : [sneungrutai@dss.go.th](mailto:sneungrutai@dss.go.th)

ธันวาคม 2558