

บทที่ 5
วิจารณ์ผล

วิธีดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณการสะสมของสาร DDT และ Metabolites ของ DDT พวงสาร DDD และสาร DDE ในหอยนางรม โดยการใช้เครื่องแกสโครมาโตกราฟีชนิด Tracor MT - 220 ครั้งนี้ ปรากฏมี Percent Recovery ของ DDT 90%, DDD 85% และ DDE 92%

ผลการวิเคราะห์หาปริมาณสาร DDT, DDD และ DDE ในหอยนางรมสกุล *Ostrea* บริเวณหาดศิลาพิทยระหว่างกรกฎาคมถึงธันวาคม พ.ศ. 2514 ไม่ปรากฏพบสาร DDT, DDD และ DDE สะสมอยู่

Confirmation ของการทดลองใช้วิธีระจกเคลื่อน (Thin - Layer Chromatography) ประกอบกับวิธีแกสลิควิดโครมาโตกราฟี (Gas-Liquid Chromatography) โดยดัดแปลงวิธีระจกเคลื่อนเล็กน้อยจากวิธีของ Siewierski and Helrich และวิธีของ Walker and Beroza วิธีของ Siewierski and Helrich อาจมีข้อผิดพลาดได้เนื่องจากขณะพ่นน้ำยา Chromatogenic agent และการส่องไฟ ขณะทำการทดลองดังกล่าว อาจมีบางส่วนของน้ำยา และไฟเข้าไปทำลายสารที่มีอยู่ในสารตัวอย่างบางส่วนได้ Walker and Beroza (1963) กล่าวว่าการใช้ ไอโอดีน (Iodine) โดยวิธีระจกเคลื่อน (Thin-Layer Chromatography) ใน Confirmation ของการวิเคราะห์หาสาร DDT หรือสาร Chlorinated Hydrocarbons ชนิดอื่น ๆ เป็นวิธีที่เหมาะสมอย่างยิ่ง เนื่องจากไอโอดีน (Iodine) เปลี่ยนสีของสารที่มี Chlorine atom ให้เห็นสีชัดเจนและไม่มีการเปลี่ยนแปลงสารใด ๆ ในสารตัวอย่างนั้นเป็นสารประกอบอย่างอื่น

Modin (1969) รายงานการวิเคราะห์หาปริมาณการสะสมของ DDT, DDD และ DDE ในหอยนางรม (*Crassostrea gigas*) บริเวณชายฝั่งทะเลของมหาสมุทรแปซิฟิก จาก Humboldt Bay ถึง Hedionda Lagoon ระหว่างมกราคม ค.ศ. 1966 ถึงธันวาคม ค.ศ. 1967 โดยความร่วมมือของ The U.S. Bureau of Commercial Fisheries และ the California Department of Fish and Game พบว่าปริมาณการสะสมของสาร DDT, DDD และ DDE ในเคื้อนต่าง ๆ ไม่เท่ากันและมีหลายเคื้อนในปีที่ทำการวิเคราะห์หาสารดังกล่าว

ปรากฏไม่พบสาร DDT , DDD และ DDE ในหอยนางรมตัวอย่าง ที่ Humboldt Bay ปริมาณ DDT ที่พบมากที่สุดมีในเดือนมกราคมปี 1967 ในปริมาณ 30 ppb ที่ Drakes Estero พบปริมาณมากที่สุดของ DDT 10 ppb, DDD 17 ppb และ DDE 20 ppb ที่ Morro Bay ปริมาณที่พบมากที่สุดของ DDT 130 ppb, DDD 57 ppb และ DDE 120 ppb และที่ Elkhorn Slough ปริมาณที่พบมากที่สุดของ DDT 920 ppb, DDD 390 ppb และ DDE 300 ppb ในระหว่างพฤษภาคมถึงสิงหาคมปี 1968 สถาบันทั้งสองแห่งได้ร่วมกันวิเคราะห์หาปริมาณสาร DDT อีกครั้งหนึ่ง ในหอยนางรม (Crassostrea gigas) ตัวอย่างวิเคราะห์ที่ the U.S. Bureau of Commercial Fisheries มี DDT 28, 66, 60 และ 25 ppb ตามลำดับของเดือนและหอยนางรมที่เก็บจากบริเวณเดียวกัน วิเคราะห์ที่ the California Department of Fish and Game มีการสะสมของ DDT ในเดือนต่าง ๆ ข้างต้นเป็น 28, 81, 58 และ 23 ppb Modin กล่าวรายงานการพบสาร DDT , DDD และ DDE ในหอยนางรมบริเวณที่สำรวจว่ามีปริมาณไม่เท่ากัน เนื่องจากปริมาณการใช้สาร DDT ในแต่ละเดือนของปีหนึ่ง ๆ ไม่เท่ากัน Butler (1967) รายงานการสะสมของ DDT และยาฆ่าแมลงชนิดอื่น ๆ ที่มีอยู่ในหอยนางรม ว่าเป็นสิ่งที่แสดงถึงปริมาณการใช้ของสารเหล่านี้ในแหล่งเกษตรกรรม เขา รายงานการสะสมของสาร DDT ในหอยนางรมบริเวณ Wallapa Bay, Washington ว่ามี DDT สะสมอยู่น้อยกว่าแห่งอื่น ๆ ปริมาณการสะสมของ DDT ที่ตรวจพบมี 20 ppb หรือน้อยกว่านั้น และมีมากเฉพาะครั้งแรกของปี เนื่องจากบริเวณนี้มีแหล่งเกษตรกรรมน้อยกว่าแห่งอื่น ๆ ของประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์หาปริมาณสาร DDT ที่สะสมอยู่ในแหล่งที่มีเกษตรกรรมมาก ๆ เช่น บริเวณ Rappahannock River ในรัฐ Virginia และบริเวณ Arroyo Colorado ในรัฐ Texas พบว่าบริเวณเหล่านี้มี DDT สะสมอยู่ในหอยนางรมตลอดปี โดยเฉพาะที่ Arroyo Colorado มีปริมาณมากถึง 0.5 ppm ซึ่งเป็นปริมาณมากที่สุดที่ตรวจพบในสหรัฐอเมริกา

ในเวลาเดียวกันที่ทำการวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ ได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณการสะสมของ DDT, DDD และ DDE ในน้ำทะเลตัวอย่างบริเวณหาดศิลาพิพย์ ต.อ่างศิลา จ.ชลบุรี ด้วย (วารสารณ์ อัจจรงค์, Unpublished Data) ผลการศึกษาในน้ำทะเลตัวอย่าง ไม่พบสาร DDT , DDD และ DDE ถึงแม้ว่าไม่พบสารเหล่านี้ในน้ำทะเล ก็ไม่อาจสรุปได้ว่าไม่พบสาร DDT , DDD และ DDE ในหอยนางรม Allison, et al., (1963) กล่าวว่า การที่ตรวจ DDT

ไม่พบในน้ำ เนื่องจากอัตราการสลายตัวของ DDT ในน้ำมีได้เร็วหรือไม่ก็อาจตกไปอยู่ส่วนพื้นดินใต้
ของน้ำและหรือใน Biota ของแหล่งน้ำนั้น ๆ Cottam (1965) รายงานการวิเคราะห์การทดลอง
ของ Hunt and Bischoff ในปี 1960 ที่ Clear Lake, California หลังจากการปน DDD
ในแหล่งน้ำ ปรากฏว่าไม่สามารถตรวจพบปริมาณ DDD ในน้ำหรือใน Sediment ของแหล่งน้ำนี้
แต่พบว่าในแพลงก์ตอนมี DDD 5.3 ppm ปลาและนกที่อาศัยในแหล่งน้ำนี้มี DDD 540 ppm

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสาร DDT, DDD และ DDE ในน้ำทะเลและหอยนางรม
บริเวณหาดศิลาพิชัย ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น ปรากฏว่าไม่พบสารที่ต้องการวิเคราะห์ ทั้งใน
น้ำทะเลและหอยนางรมตัวอย่าง อาจพิจารณาได้เป็นสองกรณีคือ ประการแรกไม่มีการตกค้าง
ของสาร เหล่านี้ ประการที่สองถ้ามีสาร เหล่านี้ตกค้างอยู่ก็มีเป็นจำนวนน้อยมากจนไม่อาจตรวจพบได้
ซึ่งอาจเนื่องมาจากน้ำทะเลบริเวณนี้มีการไหลหมุนเวียนอยู่ตลอดเวลา มีการเปลี่ยนแปลงของชีวน้ำ
เนื่องจากฝนตก หรือเนื่องมาจากปริมาณการใช้ DDT ในประเทศไทยตามบ้านเรือนและแหล่งเกษตร
กรรมยังไม่แพร่ไปถึงบริเวณที่ได้เก็บตัวอย่างมาวิจัย นอกจากนี้ในประเทศไทยยังไม่ปรากฏมี
รายงานการปนสาร DDT หรือ DDD เป็นจำนวนมากในพื้นที่บริเวณกว้าง ๆ ดังเช่นที่กระทำกันในต่าง
ประเทศ เช่น สหรัฐอเมริกา ปริมาณการตรวจพบสาร DDT, DDD และ DDE จึงพบเสมอ ๆ
ในสิ่งแวดล้อมและสัตว์ที่นำมาศึกษา Woodwell, et al., (1967) ตรวจหาปริมาณสาร DDT, DDD
และ DDE บริเวณ Estuary ของ Long Island ในรัฐ New York ซึ่งเคยมีการปน DDT ใน
การปราบยุงมากกว่า 20 ปี เขาพบว่าในน้ำบริเวณดังกล่าวมี DDT และสาร Metabolites
0.00005 ppm ในแพลงก์ตอนมี 0.04 ppm ในกุ้งมี 0.16 ppm ในปลาเพิ่มมากขึ้น
และมีมากที่สุดคือใน Ring-billed gull คือมี DDT อยู่ถึง 75.5 ppm Cope (1961)
รายงานการปน DDT จากเครื่องบินในปริมาณ 1 ปอนด์ต่อ เอเคอร์บนพื้นที่ 71,678 เอเคอร์ บริเวณ
Yellowstone River System ภายหลังจากพ่นยาพบว่าสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและปลาในแหล่ง
น้ำลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว จากการวิเคราะห์หาปริมาณการตกค้างของสาร DDT พบว่าในน้ำมี
DDT 0.03 ppm ฟีชีในแหล่งน้ำมี 2.3 ppm ปลา มี DDT 14.0 ppm และมี DDE 0.03 ppm
หลังจากที่พ่น DDT แล้วสองปียังพบว่ามี DDT สะสมอยู่ในปลาเทราต์ซึ่งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำนี้ 85 ไมล์
เมื่อวิเคราะห์หาปริมาณสาร DDT ในปลาจากแหล่งที่ไม่ได้มีการพ่น DDT แต่อยู่ใกล้กับบริเวณที่มีการ
พ่นยา ปรากฏพบ DDT ในปลาถึง 0.45 ppm Stout (1968) รายงานการตรวจหาปริมาณ

สาร DDT , DDD และ DDE ในปลาหลายชนิดบริเวณ Northeast Pacific พบว่ามีการสะสมของ DDT ในปลาที่เก็บมาวิเคราะห์ตั้งแต่มีน้อยมากถึง 0.223 ppm , DDD ตั้งแต่มีน้อยมากถึง 0.244 ppm และ DDE มีตั้งแต่ 0.005 ถึง 0.267 ppm

Duggan (1969) รายงานถึงปริมาณสาร DDT , DDD และ DDE ที่กำหนดเป็นปริมาณมากที่สุดที่ยินยอมให้มีตกค้าง (Tolerance) อยู่ในอาหารทะเลโค อยู่ในช่วงระหว่าง 0.01 ppm ถึง 4 ppm ปริมาณของสาร DDT , DDD และ DDE รวมกันหรืออย่างใดอย่างหนึ่งที่ยอมรับว่าอาจมีปนเข้าไปกับอาหารที่มนุษย์รับประทานเข้าไปวันหนึ่ง ๆ และไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพมีปริมาณ 0.01 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัม (Anonymous, 1969)

การวิเคราะห์หาปริมาณสาร DDT สาร Metabolites ของ DDT และสาร Insecticides อื่น ๆ โดยวิธีแกสโครมาโตกราฟี นับเป็นวิธีที่ใหม่ลดข้อข้างละเอียดยาก คือสามารถตรวจพบสารที่จะวิเคราะห์ได้ในช่วง 1-5 ppb (Warnick and Gauvin, 1965) แต่ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในการดำเนินการวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยวิธีแกสโครมาโตกราฟีที่มีได้เช่น การสูญหายของสารที่จะตรวจหาเนื่องจากการระเหยเพื่อลดปริมาตรในกรรมวิธีทดลอง การเปลี่ยนแปลงสถานะที่ใช้ในการทดลอง ความไม่บริสุทธิ์ของสารที่ใช้และ Variations ต่าง ๆ ที่เกิดเนื่องจากเครื่องแกสโครมาโตกราฟี รวมทั้งปริมาณของสารตัวอย่างที่ฉีดเข้าเครื่องแกสโครมาโตกราฟีในแต่ละครั้ง (Warnick and Gauvin, 1965; Mildred, et al., 1967; Chiba and Morley, 1968) ขณะดำเนินการทดลองจำเป็นต้องฉีดสารละลายนำยามาตรฐานและสารตัวอย่าง สลับกันบ่อย ๆ ครั้ง เพื่อหาค่าเฉลี่ยสำหรับนำมาสรุปผลการวิจัย