หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

วิจารณ์ผลการวิเคราะห์

การเก็บตัวอย่างที่นำมาตรวจวิเคราะห์ครั้งนี้ ได้ตัวอย่างปลา 68 ตัวอย่าง โดยพยายามเก็บตัวอย่างปลาให้ได้ทุกเดือน แต่ปลาบางชนิดเก็บไม่ได้ทุกเดือน บางชนิดเก็บตัวอย่างได้เพียงครั้งเดียว เช่น ปลาหนวดพราหมณ์ ปลายี่สก ปลาสวาย ปลาบางชนิดก็เก็บตัวอย่างได้เพียงตัวเดียว เช่น ปลาสวาย ปลายี่สก และปลาบางชนิด เช่น ปลาหนวดพราหมณ์ ตัวอย่างที่เก็บได้มีขนาดเท่า ๆ กัน ตัวอย่างน้ำได้ทำการเก็บเดือนเว้นเดือน สำหรับดินเก็บตัวอย่างเพียงครั้งเดียว เพราะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยดัง เช่น ชลีรัตน์ (2519) พบว่าปริมาณ DDT และ metabolites ในดินตะกอนบริเวณแม่น้ำตอนล่าง ระยะที่ 1 และระยะที่ 2 ไม่แตกต่างกัน และ Hungspreugs and Wattayakon (1978) พบว่าปริมาณ DDT ในดินตะกอนบริเวณอ่าวไทยตั้งแต่ปี 1974 – 1976 ไม่มีความแตกต่างกัน

วิธีวิเคราะห์ปริมาณ Chlorinated hydrocarbons และ organophosphate ใช้วิธีเดียวกัน แต่ใช้ detector คนละชนิด เมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ recovery ของวิธีวิเคราะห์พบว่า recovery ของสารมีพิษประเภท organochlorine มีค่าโดยเฉลี่ย 83 – 91% ซึ่งใกล้เคียงกับของชลีรัตน์ (2519) ซึ่งใช้วิธีเดียวกันและมีค่าเปอร์เซ็นต์ recovery 82 – 90% ส่วน recovery ของ organophosphate มีค่าเฉลี่ย 70.68 – 75% ซึ่งยังนับว่าไม่ดีนัก เปอร์เซ็นต์ recovery ที่ดีและเหมาะสมไม่ควรต่ำกว่า 80%

<u>ผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณตกค้างวัตถุมีพิษประเภท Organochlorine ในตัวอย่างน้ำ</u>

ตรวจพบวัตถุมีพิษชนิด heptachlor, heptachlor epoxide <u>p,p'</u>-DDE

และ α - BHC โดยตรวจพบวัตถุมีพิษในทุกตัวอย่างของน้ำตั้งแต่ Trace - 0.6 ppb.

ตารางที่ 1 ข. - 7 ข. ภาคผนวกแสดงถึงรายละเอียดของปริมาณวัตถุมีพิษในตัวอย่างน้ำ แต่ละสถานีที่เก็บมาแต่ละเดือน

1. heptachlor จากตัวอย่างน้ำ 56 ตัวอย่าง ตรวจพบปริมาณตกค้างของ heptachlor 51 ตัวอย่าง คิดเป็น 91.67% ปริมาณตกค้างของ heptachlor อยู่ในช่วง tr - 0.3 ppb ซึ่งได้ผลใกล้เคียงกับที่นวลศรีและคณะ (2518) ได้เก็บน้ำจากคลองรังสิต, คลองสี่, จังหวัดปทุมธานี และแม่น้ำป่าสัก จังหวัดสระบุรี มาตรวจพบ heptachlor 0.1 - 0.3 ppb. และจากการเก็บตัวอย่างแม่น้ำสายสำคัญทุกภาคมาตรวจ พบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดนี้อยู่ในช่วง 0.1 - 0.9 ppb ซึ่งมากกว่าผลการวิจัยครั้งนี้จากตารางที่ 4 และรูปที่ 5 ปริมาณตกค้างสูงสุดที่สถานีที่ 5.1 (ในนาข้าวในเดือนพฤษภาคม) 0.17 ppb ปริมาณ heptachlor ต่ำสุดที่สถานีที่ 8 (คลองแสนแสบ) 0.23 ppb.

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณตกค้าง heptachlor ระหว่างเดือนต่าง ๆ พบว่าน้ำในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณวัตถุมีพิษสูงสุด 0.2 ppb. ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเป็นฤดูร้อนน้ำระเหยมากทำให้ความเข้มข้นของวัตถุมีพิษสูงกว่าในเดือนอื่น ๆ และเป็นระยะที่ชาวนาฉีดยาฆ่าแมลงในการตกกล้า หลังจากเดือนกันยายนไปแล้วปริมาณวัตถุมีพิษมีค่าน้อยมาก ผลการทดลองนี้คล้ายกับของ Jaung (1977) ซึ่งทำการตรวจวิเคราะห์น้ำในคูซึ่งสูบมาจากแม่น้ำเจ้าพระยา และผ่านบริเวณเพาะปลูก ที่อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี พบวัตถุมีพิษในน้ำที่เก็บในเดือนที่อากาศร้อนมีปริมาณสูงกว่าในน้ำซึ่งเก็บในเดือนที่อากาศเย็น

2. heptachlor epoxide จากตารางที่ 15 และรูปที่ 5, 6 ตรวจพบตัวอย่างที่วัตถุมีพิษชนิดนี้ 89% ของตัวอย่าง ปริมาณตกค้างอยู่ในช่วง tr - 0.77 ppb

heptachlor epoxide เป็นสารที่เปลี่ยนแปลงมาจาก heptachlor จากตารางที่ 5 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณ heptachlor epoxide

ของแต่ละสถานีในรอบปี สถานีที่มีปริมาณวัตถุมีพิษชนิดนี้สูงสุดคือ สถานีที่ 1 และสถานีที่ 5.1 มีค่าเฉลี่ย 0.3 และ 0.26 ppb ใกล้เคียงกับค่าสูงสุดที่นวลศรีและคณะ (2519) ตรวจพบในแม่น้ำ คือ 0.34 ppb

ส่วนค่าเฉลี่ยปริมาณ heptachlor epoxide ตามเดือนต่าง ๆ พบว่าไม่เป็นอย่างปริมาณ heptachlor แต่วัตถุมีพิษชนิดนั้นจะสูงสุดเดือนกันยายนและเดือนที่ห่างไกลจากเดือนกันยายนปริมาณสารก็ลดน้อยตามลำดับ

3. ผลรวมของ heptachlor และ heptachlor epoxide ผลรวมของค่าเฉลี่ยปริมาณวัตถุมีพิษชนิด heptachlor และ heptachlor epoxide ตามสถานีต่าง ๆ ตามตารางที่ 6, 7 และรูปที่ 7, 8 พบว่าปริมาณวัตถุมีพิษสูงสุดที่สถานีที่ 5.1 (ในนา) เป็น 0.44 ppb ซึ่งแสดงว่ามีการฉีดวัตถุมีพิษชนิดนี้ในนาข้าว ส่วนสถานีที่ 1 มีปริมาณรองลงมาคือ 0.37 ppb ซึ่งอาจจะเป็นเพราะการเก็บตัวอย่างใกล้บริเวณเกษตรกรรมที่มีการใช้วัตถุมีพิษชนิดนี้มากก็ได้ และเป็นน้ำที่อยู่ในคลองชัยนาท – ป่าสัก จึงมีปริมาณวัตถุมีพิษเข้มข้น และมากกว่าสถานีที่ 2 ซึ่งเป็นน้ำในแม่น้ำมีพื้นที่กว้างกว่า จากสถานีที่ 2 ,3 และ 4 ปริมาณวัตถุมีพิษในน้ำมีค่าเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (0.08 – 0.1 ppb) คงเนื่องจากบริเวณนี้มีดินที่อุดมสมบูรณ์ ศัตรูพืชมีน้อย ทำให้ใช้วัตถุมีพิษน้อย ปริมาณที่ตกค้างจึงน้อยหรือวัตถุมีพิษที่ใช้ส่วนใหญ่อาจเป็นพวก organophosphate ที่สลายตัวดี เมื่อเปรียบเทียบสถานีที่ 5.1 (ในนา) และ 5.2 (ในบ่อเลี้ยงปลา) ตรวจพบปริมาณวัตถุมีพิษในบ่อเลี้ยงปลาน้อยกว่าในนาข้าว แต่ก็ยังสูงกว่าน้ำที่จากคลองซอย 4 (คลองส่งน้ำ) เมื่อน้ำจากพื้นที่เพาะปลูกไหลออกสู่คลองระบายน้ำสายแปด (สถานีที่ 6) ปริมาณวัตถุมีพิษก็มีค่าสูงขึ้น (0.21 ppb) ต่อจากนั้นเมื่อน้ำจากโครงการชลประทานป่าสักใต้ทั้งหมดไหลออกสู่คลองรังสิต (สถานีที่ 7) ปริมาณวัตถุมีพิษชนิดนี้ไม่เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น (0.2 ppb) อย่างที่ควรจะเป็น ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะว่าเป็นแหล่งน้ำที่ใหญ่กว่าสถานีที่ 6 ทำให้ปริมาณเจือจางลง นอกจากนั้นสารอาจย้ายที่อยู่ไปสะสมในสัตว์น้ำก็ได้ หรือลงไปตกตะกอนเมื่อออกสู่สถานีที่ 8 (คลองแสนแสบ) ปริมาณสารก็ยิ่งเจือจางลง (0.14 ppb.) เนื่องจากมีน้ำจากแม่น้ำบางปะกงไหลเข้ามาปะปนได้ทางคลองต่าง ๆ

และน้ำที่ไหลเข้ามานี้ผ่านบริเวณซึ่งส่วนใหญ่เป็นสวนส้ม ไม่มีการใช้วัตถุมีพิษ ส่วนสถานีที่ 9 ซึ่งเป็นสวนส้ม วัตถุมีพิษมีปริมาณใกล้เคียงกับที่บ่อเลี้ยงปลา (0.17 ppb.) แสดงว่าไม่มีการฉีดยาชนิดนี้มากเกินกว่าปกติ เมื่อพิจารณาจากสถานีที่ 3 ซึ่งน้ำเริ่มเข้าสู่โครงการ จนถึงสถานีที่ 6 ซึ่งเป็นสถานีที่น้ำเริ่มไหลออกจากโครงการ พบว่าผลรวมของปริมาณ heptachlor และ heptachlor epoxide มีแนวโน้มที่สูงขึ้น แต่เมื่อน้ำไหลออกไปถึงคลองแสนแสบ ปริมาณวัตถุมีพิษก็จะเจือจางลง

จากตารางที่ 7 และรูปที่ 8 เป็นการเปลี่ยนแปลงผลรวมของวัตถุมีพิษชนิด heptachlor และ heptachlor epoxide ตามเดือน พบว่าเดือนที่อากาศมีอุณหภูมิสูง (พฤษภาคม, กรกฎาคม และกันยายน) มีปริมาณสารอยู่ในช่วง 0.2 – 0.3ppb. ซึ่งสูงกว่าเดือนที่อากาศมีอุณหภูมิต่ำ (พฤศจิกายน, ธันวาคม และกุมภาพันธ์) ซึ่งมีปริมาณสาร 0.03 – 0.17 ppb ทั้งนี้เป็นไปตามเหตุผลเช่นเดียวกับวัตถุมีพิษชนิด heptachlor

4. p,p' - DDE เป็น form เดียวที่ตรวจพบในจำพวก DDT และ metabolites ของมัน ทั้งนี้เนื่องจาก DDT ได้ degrade เป็น DDE ในตัวอย่างน้ำ หรือ DDT เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพในสัตว์และโดยจุลชีวะในดินกลายเป็น DDE แล้วลงสู่น้ำ (Osterroht, 1977) นอกจากนี้ DDT จะ stable ในอากาศเย็น (Goldberg, 1972) ฉะนั้นในบระเทศร้อน TDE และ DDE อาจเป็น form ที่สำคัญ Phillips, et al. (1974) พบว่า planarian น้ำจืด (Phagocata velata) จะเปลี่ยน DDT ให้เป็น metabolites อย่างน้อย 2 ชนิด คือ DDD และ DDE จากตารางที่ 8 และรูปที่ 5, 6 ตรวจพบวัตถุมีพิษเพียง 26% ของจำนวนตัวอย่างทั้งหมด ปริมาณที่ตรวจพบตั้งแต่ tr-0.19ppb ผลที่ได้ใกล้เคียงกับที่นวลศรีและคณะ (2518) ได้เก็บตัวอย่างจากคลองรังสิต, คลองสี่, จังหวัดปทุมธานี และแม่น้ำป่าสัก จังหวัดสระบุรี ตรวจพบ p,p' - DDE 0.2 ppb การศึกษาครั้งนี้พบวัตถุมีพิษชนิดนี้ปริมาณสูงสุดที่สถานีที่ 1 เดือนพฤษภาคม ส่วนที่สถานีที่ 2 (แม่น้ำป่าสัก) เป็นแหล่งน้ำใหญ่ ตรวจพบเพียงเล็กน้อย สถานีที่ 3, 4 ตรวจพบวัตถุมี

พิษปริมาณน้อยลงกว่าสถานีที่ 1 ที่น่าสนใจคือที่สถานีอื่น ๆ ยกเว้นสวนส้ม ตรวจพบเป็น 0- trace เท่านั้น โดยเฉพาะสถานีที่ 5.1 (ในนา) ตรวจไม่พบ p,p'-DDE เลย เนื่องจาก DDE เปลี่ยนมาจาก DDT ฉะนั้นพอจะสันนิษฐานได้ว่าทางด้านเหนือของโครงการยังมีการใช้ DDT กันอยู่ อาจจะใช้ในบ้านเรือนหรือการเกษตรก็ได้ แต่ทางใต้ของโครงการแทบจะไม่มีการใช้ DDT หรือสถานที่พบปริมาณสารน้อยอาจเกี่ยวกับมีการตกตะกอนได้ดี ยกเว้นที่สวนส้มยังมีการใช้ DDT อยู่บ้าง

ส่วนการเปลี่ยนแปลงตามเดือน ตรวจพบปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม ด้วยเหตุผลเช่นเดียวกับที่ตรวจพบผลรวมของ heptachlor และ heptachlor epoxide สูงสุดในเดือนพฤษภาคม และตรวจพบอีกครั้งหนึ่งในเดือนธันวาคม มกราคม ในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ส่วนเดือนอื่น ๆ ตรวจไม่พบวัตถุมีพิษชนิดนี้ ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากมีการฉีดวัตถุมีพิษเพื่อป้องกันศัตรูพืช ใกล้เคียงกับเดือนพฤษภาคมและธันวาคมหรือกุมภาพันธ์อีกครั้งเป็นที่น่าสังเกตว่าตรวจแทบไม่พบ DDE ในคลองรังสิต ซึ่งนวลศรีและคณะ (2518) เคยตรวจพบ 0.1 ppb ซึ่งอาจจะเป็นข้อดีแสดงว่ามีการใช้ DDT ในปริมาณที่น้อยลงกว่าปี 2518

5. α - BHC เนื่องจากในระยะแรก ๆ ของการทดลองไม่มี standard α - BHC ฉะนั้นจึงมีการตรวจวิเคราะห์เพียง 2 เดือน คือ เดือนธันวาคมและมกราคม และตัวอย่างก็เก็บมาไม่ครบทุกสถานี ขาดตัวอย่างสถานีที่ 1, 2 และ 5.1 จึงเป็นการยากที่จะสรุปได้ จากตัวอย่างเท่าที่ตรวจวิเคราะห์พบวัตถุมีพิษชนิดนี้ 85.78% ของจำนวนตัวอย่างที่เก็บมาได้ และตรวจพบปริมาณสารในช่วง tr-0.11 ppb ตารางที่ 9 และรูปที่ 9, 10 พบว่าจากสถานีที่ 3 ลงมาถึงสถานีที่ 8 ปริมาณวัตถุมีพิษชนิดนี้ในน้ำเพิ่มขึ้นตามลำดับ และน้ำในเดือนธันวาคมพบปริมาณวัตถุมีพิษ α - BHC มากกว่าในเดือนกุมภาพันธ์

6. lindane จากตารางที่ 5 ข., 7 ข. ภาคผนวก ข. ตรวจพบวัตถุมีพิษชนิด lindane เป็นปริมาณน้อย (trace) ในเดือนธันวาคมและตรวจพบที่สวนส้ม (5.2) เพียงสถานีเดียวในเดือนกุมภาพันธ์ซึ่งคงจะเป็นเพราะมีการฉีดพ่นวัตถุมีพิษชนิดนี้ในเดือนใกล้เคียงกับเดือนธันวาคม และการฉีดพ่นมีสารชนิดนี้เหลือตกค้างอยู่น้อยมาก

น้อยกว่าที่นวลศรีและคณะ (2519) ตรวจพบในแม่น้ำสำคัญจากทุกภาค (tr – 0.09 ppb.)

7. น้ำจากสวนส้ม ซึ่งมีการเก็บตัวอย่างแทบทุกเดือนตั้งแต่เดือนพฤษภาคม 2520 – กุมภาพันธ์ 2521 จากตารางที่ 7 ข.ในภาคผนวก ข. และรูปที่ 11 ตรวจพบวัตถุมีพิษชนิด heptachlor มีปริมาณสูงในเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน และน้อยลงจนเป็น trace จนถึงเดือนธันวาคมจึงมีปริมาณสูงขึ้นอีกครั้ง ซึ่งแสดงว่าน่าจะมีการฉีดพ่นวัตถุมีพิษ 2 ครั้งในรอบปี ส่วน heptachlor epoxide ซึ่งเปลี่ยนแปลงมาจาก heptachlor ตรวจพบปริมาณสูงสุดเดือนสิงหาคม

ปริมาณวัตถุมีพิษชนิด p,p′ – DDE ตรวจพบเพียง 4 เดือน และมีปริมาณสูงสุดเดือนมิถุนายน 0.18 ppb

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในน้ำที่โครงการชลประทานป่าสักใต้ ยังต่ำกว่าปริมาณสูงสุดที่ตรวจพบในแม่น้ำสำคัญทุกภาคของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2518 – 2519 และปริมาณเหล่านี้ไม่เกินค่ามาตรฐานที่ EPA กำหนดไว้ในน้ำดื่ม

ตัวอย่างปลา

จำนวนปลาที่นำมาตรวจทั้งหมด 68 ตัวอย่างและเป็นปลาที่จับได้ที่สถานีที่ 3 ทั้งหมดตรวจพบวัตถุมีพิษในทุกตัวอย่าง วัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบเช่น heptachlor, heptachlor epoxide, endrin, ∝ – BHC, p,p′ – DDE, p,p′ – TDE, p,p′ – DDT ตารางที่ 8 ข. – 15 ข. ในภาคผนวก ข. แสดงถึงรายละเอียดในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างที่เก็บมาทุกเดือน

ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักและความยาวมาตรฐานของปลาที่นำมาตรวจวิเคราะห์

เมื่อนำเอาน้ำหนักและความยาวมาตรฐานของปลาที่นำมาตรวจวิเคราะห์ครั้งนี้มาเขียนกราฟ จะพบว่าจะมีความสัมพันธ์เพิ่มขึ้นตามกันในลักษณะเป็นเส้นโค้ง parabola ดังรูปที่ 23 โดยมีสมการ $\ln Y = 2.237 \ln X - 1.694$ และ

correlation = 0.9 ถ้าเขียนกราฟความสัมพันธ์ในกระดาษ log - log ก็จะได้ความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง จาก t - test จะได้ค่า t จากตาราง เมื่อ p = 0.001 = 3.449 และ t ที่คำนวณ = 12.844 เมื่อ degree of freedom เท่ากับ 66 แสดงว่าเชื่อถือได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99.9% ว่าความสัมพันธ์ของน้ำหนักและความยาวมาตรฐานปลาจะเพิ่มขึ้นตามกันตามสมการที่กล่าวมาแล้ว

ปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลา

ตรวจพบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ตั้ง trace - 0.9 ppm ซึ่งปริมาณตกค้างสูงสุดในปลามากกว่าในน้ำเป็น 1000 เท่า ทั้งนี้เนื่องจากมีการสะสมตาม food chain นั่นเอง

ตารางข้างล่างนี้แสดงถึงชนิดของปลาที่ตรวจพบวัตถุมีพิษแต่ละชนิดตกค้างมากที่สุด และปริมาณเฉลี่ยของวัตถุมีพิษแต่ละชนิดในปลาทั้งหมด

ชนิดของวัตถุมีพิษ	ปลาที่ปริมาณวัตถุมีพิษตกค้างมากที่สุด (ppm)	เดือนที่เก็บตัวอย่าง	ปริมาณเฉลี่ยในปลาทุกชนิด (ppm)
heptachlor	ปลาหนวดพราหมณ์ (0.081)	พ.ค.	0.005
hetachlor epoxide	ปลาหนวดพราหมณ์ (0.895)	พ.ค.	0.022
endrin	ปลาหนวดพราหมณ์ (0.736)	พ.ค.	0.019
α - BHC*	ปลาตะเพียนทอง (0.231)	ม.ค.	0.003
p,p' - DDE	ปลาตะโกก (0.343)	พ.ย.	0.01
p,p' - TDE	ปลาหนวดพราหมณ์ (0.031)	พ.ค.	0.004
p,p' - DDT	ปลาสังขวาด (0.018)	พ.ค.	0.005

* หมายถึงเริ่มมีการตรวจวิเคราะห์ตั้งแต่เดือนตุลาคม

จากตาราง พบว่าปลาหนวดพราหมณ์เป็นปลาที่มีปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ตกค้างมากที่สุด แต่เนื่องจากปลาหนวดพราหมณ์ [illegible] เก็บตัวอย่างได้เพียงในเดือนเดียว คือ เดือนพฤษภาคมจึงเป็นที่น่าเสียดายที่ข้อมูลน้อยไป การที่ปลาหนวดพราหมณ์มีปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ตกค้างมากที่สุดคงจะเนื่องจากเป็นปลาที่อยู่ใน trophic level 4 (ตัวอย่างปลาที่เก็บมามี trophic level 3 และ 4) นอกจากนี้ยังคงขึ้นกับลักษณะการกินอาหาร แหล่งที่มา การขับถ่ายวัตถุมีพิษออกจากตัวมัน และตัวอย่างนี้เก็บได้ในเดือนพฤษภาคมซึ่งเป็นเดือนที่พบว่ามีวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ค่อนข้างสูงในน้ำ ปลาที่มีปริมาณวัตถุมีพิษสูงสุดที่เก็บตัวอย่างในเดือนอื่นมีเพียง 2 ชนิด คือ ปลาตะเพียนทองในเดือนมกราคม และปลาตะโกกในเดือนพฤศจิกายน (โดยที่ α - BHC เริ่มมีการตรวจวิเคราะห์ในเดือนตุลาคม) จากการพิจารณาค่าเฉลี่ยของวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ในปลาทุกชนิดที่เก็บตัวอย่างได้พบว่าค่าเฉลี่ยของ heptachlor epoxide และ endrin เป็น 0.021 และ 0.019 ppm ค่อนข้างสูงกว่าวัตถุมีพิษชนิดอื่น ๆ และอัตราส่วนเฉลี่ยของปริมาณ DDE:TDE:DDT 8:2:3

จากการเปรียบเทียบปริมาณตกค้างสูงสุดของวัตถุมีพิษในปลา ระหว่างผลการวิเคราะห์ครั้งนี้กับผลการวิเคราะห์ปลาทั่วประเทศ ตั้งแต่ปี 2516 – 2518 ของศูนย์วิจัยวัตถุมีพิษพบว่า ผลการวิเคราะห์ครั้งนี้ปริมาณสูงสุดของ DDT มีค่าเท่ากับ 0.018 ppm. ซึ่งต่ำกว่าปริมาณสูงสุดที่ศูนย์วิจัยวัตถุมีพิษตรวจพบซึ่งเท่ากับ 0.063 ppm ส่วนปริมาณสูงสุดของ heptachlor จากการวิเคราะห์ครั้งนี้เท่ากับ 0.081 ppm มีค่าสูงกว่าที่ศูนย์วิจัยวัตถุมีพิษตรวจพบซึ่งเท่ากับ 0.008 ppm.

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณตกค้างของวัตถุมีพิษและเดือนที่เก็บตัวอย่าง</u>

เปรียบเทียบวัตถุมีพิษชนิด heptachlor, heptachlor epoxide, endrin, Total DDT และ α - BHC

1. ปลาสังขวาด จากตารางที่ 12, 19, 26, 33 และรูปที่ 12 แสดงถึงการเปรียบเทียบในปลาสังขวาดซึ่งเก็บมาวิเคราะห์ในเดือนพฤษภาคม, กรกฎาคม และสิงหาคม พบว่าปริมาณวัตถุเหล่านี้สูงสุดในเดือนพฤษภาคม และค่อย ๆ ลดน้อยลงตามลำดับซึ่งสอดคล้องกับปริมาณวัตถุมีพิษในน้ำซึ่งมีค่าสูงเดือนพฤษภาคม และค่อย ๆ น้อยลง ส่วนปริมาณวัตถุมีพิษชนิด Total DDT กลับมีปริมาณเพิ่มขึ้นจาก trace ในเดือนกรกฎาคมกลายเป็น 0.024 ppm ในเดือนสิงหาคม ซึ่งไม่ได้เก็บตัวอย่างน้ำมาตรวจวิเคราะห์

2. ปลากา จากตารางที่ 13, 20, 27, 34, 40 และรูปที่ 13 แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณสารวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลากาซึ่งเก็บมาวิเคราะห์ในเดือนพฤษภาคม, กรกฎาคม, และมกราคม พบว่าวัตถุมีพิษชนิด heptachlor, heptachlor epoxide มีปริมาณสูงสุดในเดือนพฤษภาคม และลดน้อยไปตามลำดับ ปริมาณ Total DDT และ endrin สูงสุดในเดือนพฤษภาคมเช่นกัน แต่ในเดือนมกราคมมีปริมาณสูงกว่าเดือนกรกฎาคม ส่วน α - BHC มีการตรวจวิเคราะห์เฉพาะปลาที่เก็บมาในเดือนมกราคมจึงไม่สามารถเปรียบเทียบได้

3. ปลาตะเพียน จากตารางที่ 14, 21, 28, 35 และรูปที่ 14 แสดงถึงการเปรียบเทียบวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลาตะเพียนซึ่งเก็บมาวิเคราะห์ในเดือนกรกฎาคม, สิงหาคม, พฤศจิกายน, มกราคม และกุมภาพันธ์ พบว่าปริมาณ heptachlor และ heptachlor epoxide สูงสุดในตัวอย่างเดือนกรกฎาคม ปริมาณ Total DDT มีค่าสูงสุดเดือนพฤศจิกายน ปริมาณ endrin มีค่าสูงสุดเดือนมกราคม และ α- BHC มีค่าสูงสุดเดือนกุมภาพันธ์

4. ปลาดุก จากตารางที่ 15, 22, 29, 36 และรูปที่ 15 แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลาดุกซึ่งเก็บมาวิเคราะห์

ในเดือนกันยายน และเดือนตุลาคม พบว่าปริมาณ heptachlor และ α- BHC ในเดือนกันยายนสูงกว่าเดือนตุลาคม ปริมาณ heptachlor epoxide และ endrin เป็นศูนย์และ trace เท่ากันทั้งสองเดือนตามลำดับ ส่วนปริมาณ total DDT ในเดือนตุลาคมมากกว่าในเดือนกันยายน

5. <u>ปลากด</u> จากตารางที่ 16, 23, 30, 37 และรูปที่ 16 แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลากด ซึ่งเก็บมาวิเคราะห์เดือนตุลาคม, พฤศจิกายน และกุมภาพันธ์ ปริมาณ heptachlor และ α-BHC สูงสุดเดือนตุลาคม ส่วนปริมาณ heptachlor epoxide, total DDT และ endrin สูงสุดในเดือนกุมภาพันธ์

6. <u>ปลาตะเพียนทอง</u> จากตารางที่ 17, 24, 31, 38 และรูปที่ 17 แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลาตะเพียนทอง ซึ่งเก็บมาวิเคราะห์ในเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ พบว่าปริมาณสาร heptachlor, heptachlor epoxide และ total DDT ในตัวอย่างปลาเดือนกุมภาพันธ์มากกว่าเดือนมกราคม ส่วนปริมาณ endrin และ α - BHCในตัวอย่างปลาเดือนมกราคมมากกว่าเดือนกุมภาพันธ์ โดยเฉพาะ α - BHC ในตัวอย่างปลาเดือนพฤษภาคมมีค่าสูงมาก

7. <u>ปลาสร้อย</u> จากตารางที่ 18, 25, 28, 32, 39, 41 และรูปที่ 18 แสดงถึงการเปรียบเทียบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ที่ตรวจพบในปลาสร้อย ซึ่งเก็บมาวิเคราะห์ในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน พบว่าปริมาณ heptachlor epoxide และ endrinในตัวอย่างปลาเดือนพฤศจิกายนมากกว่าเดือนตุลาคม ปริมาณ heptachlor

เป็นศูนย์และ trace ตามลำดับ ส่วนปริมาณ endrin ในตัวอย่างปลาเดือนตุลาคมมากกว่าเดือนเดือนพฤศจิกายน

ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณวัตถุมีพิษในปลาและเดือนที่เก็บตัวอย่างไม่สามารถจะชี้ชัดออกมาได้ เนื่องจากปลาแต่ละชนิดไม่สามารถจะเก็บตัวอย่างได้ทุกเดือน แต่พอจะเห็นว่าแนวโน้มจะเป็นดังนี้

1. ถ้าเป็นปลาที่เก็บได้ในเดือนพฤษภาคมส่วนมากจะมีปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ สูงที่สุด ซึ่งอาจจะเนื่องจากน้ำในเดือนพฤษภาคมมีปริมาณวัตถุมีพิษสูงกว่าเดือนอื่น ๆ

2. ถ้าเป็นปลาที่จับได้ในเดือนอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงกันเช่นเดือนกันยายนและเดือนตุลาคมหรือมกราคมและกุมภาพันธ์ การเปลี่ยนแปลงมักจะไม่แน่นอน

3. ถ้าเป็นปลาที่จับได้ในเดือนกุมภาพันธ์ส่วนมากจะมีปริมาณวัตถุมีพิษสูงกว่าในเดือนปลาย ๆ ปี เช่นเดือนตุลาคม, พฤศจิกายน อาจจะเนื่องจากเดือนกุมภาพันธ์มีอุณหภูมิสูงกว่าเดือนตุลาคม, พฤศจิกายน ทำให้ปริมาณวัตถุมีพิษในน้ำมากขึ้น และปลาก็จะมีปริมาณวัตถุมีพิษเพิ่มขึ้นตาม

4. ปลาตะเพียนทองมีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอน

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณวัตถุมีพิษชนิด Total DDT และน้ำหนักปลา</u>

ปลาที่นำมาหาความสัมพันธ์นี้ได้แก่ปลาสังขวาด ปลากา ปลาตะเพียน ปลาดุก ปลากด ปลาตะเพียนทอง และปลาสร้อย จะพบว่าเมื่อน้ำหนักของปลาเพิ่มขึ้นปริมาณการสะสมของ Total DDT จะเพิ่มขึ้นด้วยในลักษณะกราฟเส้นตรง โดยมีรายละเอียดของสมการเส้นตรงตามตารางที่ 45 จากการใช้สถิติทดสอบความสัมพันธ์นี้ โดยตัดสินว่าจะเชื่อถือสมการที่ได้มาเพียงไรจะได้ว่า

1. ปลากา, ปลาตะเพียน, ปลากด สามารถเชื่อถือ estimate equation ได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% (P = 0.01) ซึ่งแสดงกราฟความสัมพันธ์ตามรูปที่ 19, 20 และ 22 ตามลำดับ

2. ปลาตะเพียนทอง สามารถเชื่อถือ estimate equation ได้ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (P = 0.05) ที่แสดงกราฟความสัมพันธ์ตามรูปที่ 21

3. ปลาสังขวาด, ปลาดุก, ปลาสร้อย สามารถเชื่อถือ estimate equation ได้ที่ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า 95% โดยเชื่อถือได้ที่ระดับ 80%, 50% และ 90% ตามลำดับ

การที่ปริมาณ Total DDT เพิ่มขึ้นตามน้ำหนักของปลาก็เนื่องจาก DDT สามารถละลายในไขมันได้ดีมากประมาณ 100 g/l จึงมีการสะสมในเนื้อเยื่อไขมันมาก จากตัวอย่างที่เก็บมา ปลาที่ขนาดใหญ่ก็มีปริมาณไขมันมากขึ้น ฉะนั้นปริมาณวัตถุมีพิษจึงเพิ่มขึ้นตามด้วย (Reinert 1970) แต่ทั้งนี้ขึ้นกับอาหารและที่อยู่อาศัยด้วย เช่น สุนีย์และคณะ (2518) ได้ตรวจพบว่าปลาจากแม่น้ำแควน้อย จังหวัดกาญจนบุรี มีปริมาณ DDT สูงสุดในบรรดาปลาน้ำจืดแถบภาคกลางของประเทศไทย เนื่องจากปลาจากแควน้อยมีขนาดใหญ่ ไขมันมาก และยังเป็นบริเวณที่มีการปลูกพืชผัก, ฝ้าย, ยาสูบกันมาก มีการฉีดพ่นวัตถุมีพิษมาก Addison และ Zinck (1977) ยังพบว่าในปลา Brooktrout (Salvelinus fontinalis) เมื่อน้ำหนักของปลาเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนจาก DDT เป็น DDE จะน้อยลง

ตัวอย่างนก

ได้เก็บตัวอย่างนก 8 ตัวอย่างทำการตรวจวิเคราะห์พบวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ในตัวอย่างนกทุกตัวอย่าง วัตถุมีพิษที่ตรวจพบเป็นชนิดเดียวกับที่ตรวจพบในตัวอย่างปลาแทบทั้งหมดยกเว้น endrin ตรวจไม่พบในตัวอย่างนก และพบ o,p' - DDT เป็น trace ในนก ค่าเฉลี่ยและปริมาณสูงสุดของวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่พบดังแสดงในตาราง

ชนิดวัตถุมีพิษ	ค่าเฉลี่ย (ppm)	นกที่พบปริมาณวัตถุมีพิษสูงสุด (ppm)	เดือนที่เก็บตัวอย่าง
heptachlor	0.049	นกซ่อม (0.125)	สิงหาคม
heptachlor epoxide	0.098	นกแขวก (0.318)	กุมภาพันธ์
α - BHC	0.01	นกยางแดง (0.01)	ธันวาคม
p,p' - DDE	0.18	นกยางขาว (0.333)	กุมภาพันธ์
p,p' - TDE	0.006	นกซ่อม (0.233)	สิงหาคม
p,p' - DDT	0.013	นกซ่อม (0.09)	สิงหาคม
o,p' - DDT*	tr		

* หมายถึงตรวจพบในปริมาณ 0 – tr เท่านั้น

พบว่านกซ่อมเป็นนกที่มีปริมาณวัตถุมีพิษสูงสุดหลายชนิดที่สุด นกซ่อมเป็นนกที่เก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคมเพียงตัวเดียว นอกจากนั้นส่วนใหญ่เป็นตัวอย่างที่เก็บในเดือนกุมภาพันธ์แทบทั้งสิ้น ส่วนปริมาณตกค้างของวัตถุมีพิษในตัวอย่างนกอยู่ในช่วง tr – 0.363 ppm ซึ่งปริมาณสูงสุดในตัวอย่างนกสูงกว่าน้ำประมาณ 600 เท่า แสดงว่ามีการสะสมตาม food chain แต่เหตุที่ตรวจพบค่าสูงสุดของปริมาณวัตถุมีพิษในตัวอย่างนกน้อยกว่าในตัวอย่างปลา อาจจะเนื่องจากตัวอย่างนกที่นำมาตรวจวิเคราะห์น้อยเกินไป และอิทธิพลของเดือนที่เก็บตัวอย่างอาจจะมีส่วนเกี่ยวข้องด้วย ถ้าสามารถเก็บตัวอย่างนกในเดือนพฤษภาคมได้ก็คงจะได้มีการเปรียบเทียบที่ดีกว่านี้ นอกจากนี้ปลาที่เก็บมาได้นั้น อาจบังเอิญเป็นปลาที่มีปริมาณวัตถุมีพิษสูงมาก ถ้าดูค่าเฉลี่ยสูงสุดของวัตถุมีพิษ พบว่าในนกมากกว่าในปลาประมาณ 8 เท่า คือเป็น 0.182 และ 0.022 ppm ตามลำดับ

อัตราส่วนเฉลี่ยของปริมาณ DDE:TDE:DDT ในตัวอย่างนกที่ตรวจพบเป็น 36:1:3 และในปลา = 8:2:3 แสดงว่าทั้งนกและปลามีปริมาณ DDE สะสมอยู่มากที่สุดในบรรดาวัตถุมีพิษชนิด DDT และ metabolites ของมัน ทั้งนี้คงเนื่องจากการเปลี่ยนรูปของ DDT ภายใน organism และในตัวอย่างนกจะมี DDE อยู่เป็นอัตราส่วนที่สูงกว่าในตัวอย่างปลาเช่นเดียวกับที่ Jensen (1969) พบว่าตัวอย่างนกทุกตัวอย่างสารตกค้างที่ตรวจพบแทบจะเป็น DDE ทั้งหมด ซึ่งต่างจากในปลา ทั้งนี้เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีขบวนการ metabolism ที่ต่างกันไป

ชลีรัตน์ (2519) ได้ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างนกนางนวลและพบปริมาณ Total DDT โดยเฉลี่ย 0.321 ppm มากกว่าการวิเคราะห์ครั้งนี้ซึ่งได้ค่าเฉลี่ย 0.2 ppm เพียงเล็กน้อย ทั้งนี้คงเนื่องจากนกที่ตรวจวิเคราะห์มีขนาดใหญ่กว่าและพบว่า DDE ในนกจะมีปริมาณสูงมากเช่นกัน

<u>ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารใน trophic level ต่าง ๆ</u>

จากการเปรียบเทียบทางสถิติของปริมาณตกค้างวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ใน trophic level ต่าง ๆ ตามตารางที่ 46 – 59 และรูปที่ 23 พบว่า

1. ปริมาณตกค้างสาร heptachlor เพิ่มขึ้นมากตาม trophic level ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่า biological magnification จาก trophic level ที่ 3 และที่ 4 เป็น 10 เท่า จาก trophic level ที่ 4 และที่ 5 เป็น 6 เท่า

2. ปริมาณตกค้างของสาร heptachlor epoxide มีแนวโน้มว่าสูงขึ้นตาม trophic level แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. ปริมาณตกค้างของสาร endrin พบว่าใน trophic level ที่ 4 มีแนวโน้มสูงกว่าใน trophic level ที่ 3 แต่ใน trophic level ที่ 5 พบปริมาณเป็น trace เท่านั้น

4. ปริมาณตกค้างของสาร α - BHC พบว่ามีแนวโน้มว่าสูงขึ้นตาม trophic level แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. ปริมาณตกค้างของ p,p' - DDE เพิ่มขึ้นมากตาม trophic level ที่สูงขึ้นโดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยมีค่า biological magnification จาก trophic level ที่ 3 และที่ 4 เป็น 3 เท่า จาก trophic level ที่ 4 และที่ 5 เป็น 11 เท่า

6. ปริมาณตกค้างของสาร p,p' - TDE และ p,p' - DDT ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Jensen (1969) พบว่าปริมาณ TDE ในสิ่งมีชีวิตจากบริเวณชายฝั่งทะเลบัลติคประเทศสวีเดน มีน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับ DDE และปริมาณ DDE จะเพิ่มขึ้นตาม trophic level ที่สูงขึ้น ส่วนปริมาณ DDT ไม่แตกต่างกันมากนักระหว่าง trophic level ซึ่งตรงกับผลการวิเคราะห์ครั้งนี้

Wurster, C.F. (1971) พบว่าปริมาณ DDT จะเพิ่มตาม trophic level และขนาดของปลา

ตัวอย่างดินตะกอน

ดินที่เก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์เป็นดินตะกอนซึ่งเก็บตัวอย่างมา 9 ตัวอย่างในเดือนมกราคม พบปริมาณวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ในทุกตัวอย่าง เป็นวัตถุมีพิษชนิดเดียวกับที่พบในน้ำ นก และปลา ดังรายละเอียดในตาราง

ชนิดสารที่ตรวจพบ	สถานีที่ตรวจพบสารสูงสุด	ค่าเฉลี่ยของทุกสถานี (ppm)
heptachlor	1 (0.001* ppm)	–
heptachlor epoxide	5.1 (0.006 ppm)	0.004
p,p' - DDE	3 (0.037 ppm)	0.013
p,p' - TDE	8 (0.05 ppm)	0.016
p,p' - DDT	5.1 (0.011 ppm)	0.006
o,p' - DDT	–	tr**
∝ - BHC	5.1 (0.01 ppm)	0.002
lindane	3, 2 (0.001*** ppm)	tr
o,p' - DDE	7 (0.125 ppm)	0.014

* หมายถึงตรวจพบที่สถานีที่ 1 เพียงสถานีเดียว

** หมายถึงตรวจพบเป็น trace ทุกสถานี

*** หมายถึงตรวจพบ 2 สถานี มีปริมาณเท่ากัน

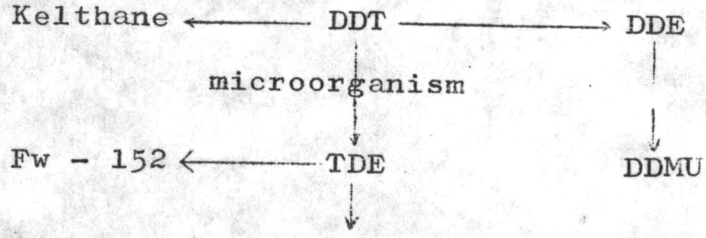
พบว่าปริมาณตกค้างของวัตถุมีพิษในดินตะกอนอยู่ในช่วง tr - o.125 ppm ปริมาณตกค้างสูงสุดในดินสูงกว่าในน้ำประมาณ 200 เท่า ซึ่งน้อยกว่าในปลาและนก ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากการตกตะกอนของวัตถุมีพิษเหล่านี้มีน้อยกว่าการที่ปลาและนกได้รับสารพิษโดยทางอาหาร

สารที่ตรวจพบในตะกอนส่วนใหญ่เป็น DDT และ metabolites ของมัน จากการเปรียบเทียบอัตราส่วนค่าเฉลี่ยของ DDE:TDE:DDT พบว่าเป็น 5:3:1 แสดงว่าอยู่ใน form ของ DDE มากที่สุด และอยู่ใน form ของTDE รองลงมา ซึ่งผลอันนี้ตรงกันข้ามกับของชลีรัตน์ (2519) เพราะถึงแม้ Aerobacter aerogenes ในดินสามารถเปลี่ยน DDT ในดินให้เป็น TDE ได้ถึง 80% และเป็น DDE ได้ 2 – 3% เท่านั้น (Wedemeyer, 1966) แต่จากการตรวจวิเคราะห์แล้วพบ DDE มากกว่า TDE คงเป็นเพราะดินตะกอนบริเวณที่เก็บตัวอย่างมี bacteria น้อย และองค์ประกอบอื่น ๆ ของตะกอนก็ไม่เหมือนกันเพราะต่างสถานที่ ทำให้การเปลี่ยนจาก DDT ไปเป็น DDE หรือ TDE เกิดขึ้นไม่เหมือนกัน ดังผลการวิเคราะห์ต่อไปนี้

วิเชียรและคณะ (2518, 2517) ได้วิจัยวัตถุมีพิษตกค้างในดินเกษตรกรรม ได้วิจัยดินในจังหวัดสุโขทัยได้ตรวจพบ TDE สูงสุด 0.043 ppm และ DDE สูงสุด 0.372 ppm และปี 2517 วิจัยดินทั่วประเทศพบว่าดินที่จังหวัดหนองคายพบ TDE สูงสุด 0.4 ppm แต่ดินที่สุโขทัยพบ DDE สูงสุด 1.4 ppm

จิราวรรณ (2521) ได้วิเคราะห์ดินตะกอนจากอ่างศิลาและทะเลสันคามัน พบ DDE แต่ไม่พบ TDE

Matsumara (1970) ได้แสดง Metabolic pathway ของ Soil microrganisms ดังนี้



วิไลลักษณะและสุวิมล (2513) ได้ทดลองพ่น DDT ที่ดินจังหวัดอุตรดิตถ์ ซึ่งมี bacteria น้อยที่สุด พบว่าหลังจากนั้น 8 สัปดาห์ DDT เริ่มเปลี่ยนเป็น DDE และเมื่อครบ 16 สัปดาห์ DDT เปลี่ยนเป็น DDE จนหมด

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าตะกอนที่เก็บจากนาข้าว (สถานีที่ 5.1) มีวัตถุมีพิษปริมาณสูงสุดถึง 3 ชนิด คือ heptachlor epoxide, p,p' -DDT และ α - BHC

การที่พบปริมาณวัตถุมีพิษสูงในตะกอนเพราะสารพิษหลายชนิดโดยเฉพาะ heavy metals และ Chlorinated hydrocarbons ปกติจะละลายน้ำได้น้อย แต่จะแขวนตัวได้ในน้ำ ต่อมาถูก absorb เข้ากับสารแขวนลอยอื่น ๆ (Suspended particulate material) ในที่สุดก็ตกตะกอนลงและอนุภาคต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในน้ำจะตกตะกอนหมด ฉะนั้นทำให้สารพิษถูกยับยั้งอันตรายไว้ชั่วคราวโดยตะกอนเสีย พบว่า 25% ของ DDT ที่ใช้จะอยู่ในตะกอน (นวลศรี, 2518) แต่เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี สารพิษเหล่านี้ก็จะเกิด recying ออกมาจากตะกอนทำให้เกิดผลเสียระยะยาวต่อสิ่งแวดล้อมนั้น เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำที่อาศัยและหากินตามบริเวณชายเลน

จากการเปรียบเทียบปริมาณ Total DDT ในตะกอนตามตารางที่ 11 สถานีที่ 1, 2, 3 ปริมาณ Total DDT จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณวัตถุมีพิษในน้ำซึ่งมีมากที่สุดที่สถานี 1 แสดงให้เห็นว่าบริเวณใดที่น้ำมีปริมาณวัตถุมีพิษสูง ตะกอนบริเวณนั้นไม่จำเป็นต้องมีปริมาณวัตถุมีพิษสูงตามไปด้วย เพราะวัตถุมีพิษในน้ำบริเวณนั้นอาจจะถูกพัดพาไปเป็นระยะเวลาหนึ่งจึงจะตกตะกอนลง ที่สถานีที่ 4 ปริมาณวัตถุมีพิษลดลง สถานีที่ 5.1 (ในนาข้าว) ปริมาณ Total DDT จะสูงขึ้นและมีค่าค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับสถานีอื่น ๆ และสูงกว่าสถานีที่ 5.2 (บ่อเลี้ยงปลา) สถานีที่ 6 เป็นสถานีที่รับน้ำจากโครงการชลประทานบาสักใต้ทั้งหมด แต่ปริมาณของวัตถุมีพิษในตะกอนยังน้อยกว่าสถานีที่ 7 ซึ่งจะเป็นสถานีที่ตะกอนมีวัตถุมีพิษมากที่สุดและลดน้อยเมื่อถึงสถานีที่ 8

. การที่พบ DDT ในดินที่สถานีที่ 5.1 เป็นปริมาณ 0.064 ppm. ขณะเดียวกันไม่พบในน้ำเลย อาจเป็นไปได้ที่วัตถุมีพิษชนิดนี้ได้ตกตะกอนหมด หรืออาจจะมีการใช้วัตถุมีพิษชนิดนี้นานมาแล้ว และยังคงหลงเหลืออยู่ในดินตะกอน

นวลศรีและคณะ (2518, 2519) ได้เก็บตะกอนจากแม่น้ำสำคัญทั่วประเทศมาตรวจวิเคราะห์ทั้ง 2 ปี พบว่าการสะสมวัตถุมีพิษชนิดต่าง ๆ ในตะกอนมากกว่าในน้ำ 100 – 1000 เท่า ซึ่งการทดลองครั้งนี้ได้ว่าปริมาณสูงสุดของวัตถุมีพิษในตะกอนมากกว่าในน้ำ 200 เท่า และปริมาณ Total DDT ในตะกอนสูงสุดซึ่งนวลศรีและคณะตรวจพบเป็น 0.27 และ 0.15 ppm ตามลำดับปี ซึ่งผลปี 2519 ใกล้เคียงกับปริมาณ Total DDT ซึ่งตรวจพบครั้งนี้ที่สถานีที่ 7 ซึ่งมีค่าสูงสุด 0.144 ppm.

ผลการตรวจวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุมีพิษประเภท Organophosphate

ในตัวอย่างทุกตัวอย่างตรวจไม่พบวัตถุมีพิษชนิดนี้เลย ที่น่าสังเกตคือ ในตัวอย่างน้ำทุกตัวอย่างตรวจพบ peak ใกล้เคียงกับ phosdrin แต่เป็น peak ที่หนาและใหญ่ซึ่งอาจจะเป็น phosphate จากผงซักฟอกซึ่งมีการใช้ในบ้านเรือนและไหลลงสู่แม่น้ำลำคลอง

สุปราณีและคณะ (2518) ได้ศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของวัตถุมีพิษในพืชผักต่าง ๆ พบว่าเมื่อใช้ methyl parathion 50% 20 มล./ลิตร diazinon 30 มล./ลิตร ฉีดพ่นบนพืชผักต่าง ๆ มีผักกาดหอม คะน้า กวางตุ้ง กล่ำคอก กล่ำปลี ภายใน 3 วัน จะตรวจไม่พบวัตถุมีพิษเหล่านี้ในกล่ำปลี และกล่ำคอกนานที่สุด 15 วัน ตรวจพบเพียง 1 ตัวอย่างเช่นเดียวกับ เสริมและคณะ (2517) ได้ศึกษาระยะเวลาการสลายตัวของ methyl parathion, diazinon, dimethoate ฉีดพ่นผักบุ้งจีน หอม พริกสด พบว่าใน 3, 7 และ 10 วันก็จะสลายตัวหมดไป

Juang (1978) ได้ตรวจวิเคราะห์น้ำ ปลา และดินตะกอน ตั้งแต่วันที่ 2 ตุลาคม 1977 – วันที่ 3 มกราคม 1978 ในบริเวณที่นาและแปลงปลูกผัก อำเภอเมือง จังหวัดปทุมธานี พบว่าเมื่อจบการทดลองปริมาณ pesticide (azodrin) ซึ่งชาวนาใช้ไม่มีเหลือตกค้างในตัวอย่างใดเลย และไม่พบ organophosphate อย่างอื่น ตลอดระยะเวลาที่ตรวจวิเคราะห์ นอกจากนี้เมื่อฉีด Azodrin วันที่ 13 ธันวาคม 1977, วันที่ 3 มกราคม 1978 ก็ตรวจไม่พบปริมาณ Azodrin

ศิวาภรณ์และคณะ (2519, 2521) ปี 2521 ได้ตรวจวิเคราะห์พืชผัก 20 ชนิด จำนวน 116 ตัวอย่าง พบปริมาณ chlorinated hydrocarbons ในทุกตัวอย่าง มีค่าตั้งแต่ tr – 0.002 ppm จากค่าสูงสุดที่ตรวจพบแสดงว่าเกษตรกรใช้วัตถุมีพิษประเภทนี้กับผักน้อยมาก และวัตถุมีพิษเหล่านี้บางส่วนยังอาจดูดซึมหรือเคลื่อนย้ายมาจากดินได้ ส่วนวัตถุมีพิษประเภท organophosphate ตรวจพบว่ามีปริมาณตกค้างสูงสุด 0.54 ppm ซึ่งมากกว่าปริมาณตกค้างสูงสุดของ Chlorinated hydrocarbons แสดงว่าเกษตรกรนิยมใช้วัตถุมีพิษประเภท organophosphate ในปี 2519 ได้ตรวจผลไม้ 37 ตัวอย่างไม่พบ organophosphate เลย และปี 2521 ตรวจพืชผัก 116 ตัวอย่างพบ organophosphate เพียง 27 ตัวอย่าง แสดงว่าวัตถุมีพิษชนิดนี้มีการตกค้างระยะสั้น

ในต่างประเทศ Glooschenko (1976) ได้ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ, Seston และดินตะกอนจาก Great Lakes ตอนเหนือระหว่างฤดูร้อน พบ DDT และ metabolites มากกว่า $\frac{1}{3}$ ของตัวอย่างทั้งหมด แต่ไม่พบ organophosphate เลย

จากตัวอย่างเหล่านี้แสดงว่า ปัจจุบันเกษตรกรมีความนิยมใช้วัตถุมีพิษประเภท organophosphate ฉีดพ่นบนพืชผักมากกว่า Chlorinated hydrocarbons เนื่องจากมีพิษตกค้างระยะสั้นกว่า เป็นผลดีต่อสิ่งแวดล้อม และพืชบางชนิดที่เป็นสินค้าออก เช่น ใบยาสูบ จะกำหนดปริมาณวัตถุมีพิษตกค้าง ฉะนั้นในการตรวจวิเคราะห์

ครั้งนี้ จึงไม่พบวัตถุมีพิษประเภทนี้เลย นอกจากนี้เปอร์เซ็นต์ recovery ยังไม่ดีนัก ปริมาณ organophosphate ที่เหลือตกค้างอาจมีปริมาณน้อยเกินกว่าจะตรวจวิเคราะห์พบก็ได้