

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงคลอร์ไพริฟอสและคาร์บาริลในตัวอย่างน้ำและตะกอนของแหล่งน้ำบริเวณสนามกอล์ฟและอ่างเก็บน้ำหนองกลางดงติดกับสนามกอล์ฟ ในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่างสรุปได้ดังนี้

1. ตรวจพบสารคลอร์ไพริฟอสในน้ำตัวอย่างที่เก็บจากแหล่งน้ำ ซึ่งมีลักษณะเป็นทะเลสาบ ในบริเวณพื้นที่สนามกอล์ฟ ซึ่งอยู่ติดกับสนามกอล์ฟส่วนที่เป็น กรีน และที-ออฟ ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่ตรวจพบมีค่าอยู่ในช่วง 0.00078-0.0015 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยตรวจพบเฉพาะในเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ส่วนในฤดูแล้งนั้น ตรวจไม่พบคลอร์ไพริฟอสในน้ำทุกสถานีเก็บตัวอย่าง โดยค่าที่วัดได้เป็น nd(nondetectable) ที่ปริมาณน้อยกว่า 0.00001 มิลลิกรัมต่อลิตร

2. การวิเคราะห์หาปริมาณสารคลอร์ไพริฟอสในตัวอย่างตะกอน ปรากฏว่าตรวจไม่พบคลอร์ไพริฟอส หรือมีปริมาณน้อยกว่า 0.001 มิลลิกรัมต่อลิตร (nd = nondetectable) ในทุกตัวอย่าง มีแนวโน้มซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการปนเปื้อนของสารคลอร์ไพริฟอสที่ใช้ป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูหญ้าของสนามกอล์ฟ ลงสู่แหล่งน้ำเฉพาะแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ของสนามกอล์ฟ แต่ปริมาณที่ตรวจพบโดยเฉลี่ยยังอยู่ในระดับต่ำต่ำเมื่อเทียบกับค่ามาตรฐานของประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีค่ามาตรฐานของสารคลอร์ไพริฟอสในแหล่งน้ำเท่ากับ 0.04 มิลลิกรัมต่อลิตร และ United Nations Environmental Programme (1986) ซึ่งกำหนดเป็นปริมาณสูงสุดของสารคลอร์ไพริฟอสที่ยอมให้มีได้ในแหล่งน้ำผิวดินคือ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้น ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำภายในบริเวณของสนามกอล์ฟฯ สร้างใหม่ และในน้ำของอ่างเก็บน้ำหนองกลางดงที่ติดกับสนามกอล์ฟฯ ยังอยู่ในระดับที่ต่ำและยังไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

3. การวิเคราะห์หาปริมาณคาร์บาริลในตัวอย่างน้ำ และตะกอนของแหล่งน้ำในบริเวณสนามกอล์ฟ และในอ่างเก็บน้ำหนองกลางดงนั้น พบว่าตรวจไม่พบสารคาร์บาริลทั้งในตัวอย่างน้ำและตะกอนทุกตัวอย่าง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณคาร์บาริลในตัวอย่างน้ำอาจมีอยู่ แต่มีปริมาณน้อยกว่า 0.00001 มิลลิกรัมต่อลิตร และน้อยกว่า 0.001 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในตะกอน ซึ่งยังมีค่าน้อย และเมื่อนำมาเทียบกับค่าความเข้มข้นสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (maximum allowable concentration) ของคาร์บาริลในแหล่งน้ำผิวดิน ซึ่งกำหนดโดย World Health Organization (1991) ความเข้มข้นสูงสุดของคาร์บาริลที่ยอมให้มีได้ในน้ำผิวดิน คือ 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร

4. การศึกษาเปรียบเทียบปริมาณของสารคาร์บาริลและคลอร์ไพริฟอส ในน้ำกับตะกอน และในฤดูฝนและฤดูแล้งนั้นไม่สามารถทำได้ เนื่องจากข้อมูลหรือผลที่ได้จากการวิเคราะห์ส่วนใหญ่เป็น nd (nondetectable) ซึ่งเป็นผลวิเคราะห์คุณภาพจึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบในเชิงปริมาณได้

แต่อย่างไรก็ตาม การปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงนั้นจะมีปริมาณสูงหรือต่ำนั้น ขึ้นอยู่กับปริมาณ ความถี่ และคุณสมบัติของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่ทำให้เกิดการปนเปื้อน สำหรับปริมาณที่ตรวจพบในการศึกษาของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 2 ชนิด ครั้งนี้ยังอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐาน (ของต่างประเทศ) ทั้งนี้เป็นเพราะสนามกอล์ฟที่เป็นพื้นที่ศึกษาเป็นสนามกอล์ฟสร้างใหม่ ปริมาณการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงยังมีน้อยและใช้ไม่ต่อเนื่อง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพดั้งเดิมของพื้นที่ที่ใช้สร้างสนามกอล์ฟแห่งนี้เคยเป็นไร่มันสำปะหลังและบางส่วนเป็นพื้นที่ป่ากร้าง และเมื่อนำมาสร้างสนามกอล์ฟ ปัญหาการระบาดของแมลงยังมีน้อย และเนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 2 ชนิดนี้ สลายตัวเร็วในสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่าการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทั้ง 2 ชนิดของสนามกอล์ฟสร้างใหม่แห่งนี้ ทำให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ของสนามกอล์ฟซึ่งยังอยู่ในระดับต่ำ และยังไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน ส่วนใหญ่เป็นสารในกลุ่มของออร์กาโนฟอสเฟตและคาร์บาเมต เป็นสารที่สลายตัวเร็วจึงไม่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำนาน แต่สารทั้ง 2 กลุ่ม มีความเป็นพิษต่อคนและสัตว์น้ำ ดังนั้นอาจจะเป็นปัญหาในเรื่องของอันตรายที่เกิดจากพิษเฉียบพลันได้ ซึ่งถ้ามีการใช้สารเคมีมากขึ้นและโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งก็จะมากขึ้นเช่นกัน โดยเฉพาะช่วงหลังจากที่มีฝนตกหนักและมีน้ำไหลบ่า ซึ่งน้ำส่วนเกินที่หญ้าและดินดูดซับไม่ทัน จะชะล้างเอาสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่อาจตกค้างอยู่บนหญ้าหรือผิวดินบางส่วนไหลลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง และจากการที่ไม่สามารถทราบตารางเวลาการใช้ที่แน่นอนล่วงหน้า จึงทำให้เป็นปัญหาต่อการวางแผนเก็บตัวอย่าง ซึ่งอาจเก็บหลังจากที่มีการใช้นานเกินไปหรืออาจเก็บก่อนที่จะมีการใช้ ทำให้การวิเคราะห์หาปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงตรวจพบในปริมาณน้อยหรืออาจจะตรวจไม่พบเลย โดยเฉพาะสารกลุ่มที่มีการสลายตัวเร็ว ดังนั้นการเก็บตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำอันเนื่องมาจากการใช้สารเคมีดังกล่าวของสนามกอล์ฟ ควรเก็บตัวอย่างสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ต่อเนื่องกัน และควรมีการเก็บตัวอย่างน้ำหลังจากที่มีฝนตกหนักประมาณ 2-3 ครั้ง

2. การศึกษาในครั้งนี้ พบว่ามีการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดคลอร์ไพริฟอส ซึ่งเป็นสารที่อยู่ในกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟต แต่การปนเปื้อนที่พบยังอยู่ในระดับต่ำกว่ามาตรฐานของต่างประเทศ ซึ่งยังไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใด เนื่องจากเป็นสนามกอล์ฟฯ สร้างใหม่ยังมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงปริมาณที่น้อยแต่อาจจะแสดงให้เห็นเป็นแนวโน้มว่าถ้าหากสนามกอล์ฟฯมีอายุมากขึ้นและมีการระบาดของแมลงมากขึ้น เป็นเหตุทำให้ต้องใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมากขึ้นและอาจจะใช้บ่อยขึ้น ทำให้โอกาสที่จะมีการปนเปื้อนของสารเคมี ๓ ลงสู่แหล่งน้ำมากขึ้นด้วย ดังนั้น ควรจะมีมาตรการในการติดตามตรวจสอบเพื่อหาปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในสนามกอล์ฟในแหล่งน้ำ ซึ่งอาจทำโดยหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานของรัฐออกกฎหมายหรือพระราชบัญญัติบังคับให้ทางเจ้าของสนามกอล์ฟอำนวยความสะดวกและยินยอมให้หน่วยงานของรัฐและให้ข้อมูลซึ่งตรงกับความเป็นจริง เพื่อดำเนินการติดตามตรวจสอบหาปริมาณการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืชอื่น ๆ ในแหล่งน้ำบริเวณสนามกอล์ฟ และแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

3. เนื่องจากการตกของฝน มีผลต่อปริมาณการปนเปื้อนของคลอรีนไฟรีฟอสในแหล่งน้ำ โดยฝนจะชะล้างคลอรีนไฟรีฟอสจากบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ ลงสู่แหล่งน้ำบริเวณที่อยู่ใกล้เคียง และจากการศึกษาของ Korioka และ Cho (1992) พบว่าปริมาณสารเคมีทางการเกษตรชนิดต่างๆ ที่ใช้ในสนามกอล์ฟมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนที่ไหลบ่าลงมา ปริมาณสารเคมีในน้ำที่คำนวณได้จาก model ของปริมาณน้ำฝนกับปริมาณที่ตรวจวัดได้จากการเก็บตัวอย่างน้ำมาวิเคราะห์ที่มีความใกล้เคียงกัน ดังนั้น ควรมีการศึกษาทำนองในเดียวกันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนกับปริมาณคลอรีนไฟรีฟอสและคาร์บาริล โดยการนำ model ที่มีการศึกษาไว้แล้วนี้มาคำนวณเปรียบเทียบกับปริมาณสารเคมีที่เก็บจากพื้นที่จริง ทั้งในดิน น้ำ และดินตะกอน

4. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการอัตราการสลายตัวในน้ำ ของสารคาร์บาริลและคลอรีนไฟรีฟอสหรือสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในสนามกอล์ฟตัวอื่นๆ โดยใช้ปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวของสาร เช่น อุณหภูมิ พีเอช ตะกอนแขวนลอย ฯลฯ ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมของประเทศไทย ทำการศึกษาอัตราการสลายตัวของสารโดยใช้แปลงทดลอง

5. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับอัตราและปริมาณการใช้ และระยะเวลาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพในการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงชนิดต่างๆ ของสนามกอล์ฟและเนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในปัจจุบันเป็นสารกลุ่มออร์กาโนฟอสเฟตและกลุ่มคาร์บาเมต ซึ่งเป็นสารที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้ไม่นานอยู่แล้ว ดังนั้น หากมีปริมาณและระยะเวลาการใช้ที่เหมาะสม ปัญหาสารตกค้างและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงของสนามกอล์ฟก็จะไม่เกิดขึ้น

6. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงและศัตรูพืชอื่นในสนามกอล์ฟที่มีอายุการใช้งานต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบกัน

7. ควรมีการศึกษาเพื่อหาระดับความเข้มข้นที่เป็นพิษของสารเคมีทั้ง 2 ชนิด (LC₅₀) ต่อสัตว์น้ำในประเทศไทย ที่ชาวบ้านใช้เป็นอาหาร เช่น หอยขม และปลาชนิดต่าง ๆ ตลอดจนการตกค้างและการสะสมของสารเคมีในสัตว์น้ำต่าง ๆ ด้วย