บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

<u>คลอร์ไพริฟอสในน้ำและตะกอน</u>

1. จากการวิเคราะห์หาปริมาณคลอร์ไพริฟอสในน้ำจากแหล่งน้ำ ที่อยู่ในบริเวณต่างๆ ของสนามกอล์ฟฯ และอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง ซึ่งน้ำมีคุณสมบัติเป็นน้ำตามธรรมชาติโดยทั่วไป จากตารางที่ 4.2 ตรวจพบคลอร์ไพริฟอสในน้ำได้เพียงเดือนเดียวคือ เดือนกันยายน โดยตรวจพบในแหล่งน้ำที่อยู่ติดกับพื้นที่สนามส่วนที่เป็นแฟร์เวย์ กรีนและที-ออฟ ของสนามกอล์ฟที่สร้างเสร็จ (คือ สถานีเก็บตัวอย่างที่ 3 ,4 และ 6 แสดงดังรูปที่ 3.2) ทั้งนี้เนื่องจากมีการใช้คลอร์ไพริ-ฟอสอย่างต่อเนื่อง คือเริ่มใช้ตั้งแต่เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ มิถุนายน และสิงหาคม 2535 โดยมีการฉีดพ่นล่าสุดในวันที่ 18 สิงหาคม 2535 ก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างครั้งแรก (ตารางที่ 3.1) รวมปริมาณสารคลอร์ไพริฟอสที่ใช้ทั้งสิ้น 94 กิโลกรัม

การเก็บตัวอย่างครั้งที่ 1 ในวันที่ 10 กันยายน 2535 ซึ่งมีระยะเวลาห่างจากการใช้คลอร์ไพริฟอสในเดือนสิงหาคม ประมาณ 3 สัปดาห์ และจากการศึกษาเพื่อหาปริมาณสารคลอร์ไพริฟอสที่ปนเปื้อนในดินบริเวณแฟร์เวย์และหลุมทรายติดกับ กรีนและที-ออฟต่าง ๆ บริเวณสนามกอล์ฟฯ ของ ศิวพร คชารักษ์ (2535) พบว่าตรวจพบคลอร์ไพริฟอสในดิน บริเวณแฟร์เวย์ที่ติดกับกรีน 6B และ 8B และบริเวณแฟร์เวย์ของกรีน 2B ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่พบอยู่ในช่วง 0.01-0.053 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (ppm) (ทำการเก็บตัวอย่างในวันเดียวกัน) โดยพบในเดือนกันยายนเช่นเดียวกัน ซึ่งคลอร์ไพริฟอสสามารถคงทนอยู่ในดินได้นาน 60-100 วัน ดังนั้นจึงอาจเป็นแนวโน้มที่แสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนของคลอร์ไพริฟอสในแหล่งน้ำนั้น มีสาเหตุมาจากการใช้สารบริเวณสนามกอล์ฟที่อยู่ใกล้เคียง

2. การปนเปื้อนของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงในแหล่งน้ำ โดยส่วนใหญ่มักมีสาเหตุมาจากการชะล้างของน้ำฝนที่ไหลผ่านบริเวณพื้นที่ ที่มีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง และไหลลงสู่แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง และเนื่องจากในเดือนกันยายนเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งพบว่ามีฝนตก แต่ตกไม่แรง ในตอนกลางคืนของ วันที่ 9 กันยายน ดังนั้น น้ำฝนจึงชะล้างเอาสารคลอร์ไพริฟอสที่ตกค้างอยู่ในดินและบนต้นหญ้า บริเวณกรีน ที-ออฟ และแฟร์เวย์ รวมทั้งบริเวณที่เป็นสถานีเก็บตัวอย่างดินของ ศิวพร คชารักษ์(2535) ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น ลงสู่แหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

3. การตรวจพบสารคลอร์ไพริฟอสเฉพาะในแหล่งน้ำ บริเวณที่ที่ติดกับสนามกอล์ฟส่วนที่เป็นแฟร์เวย์ และใกล้กับกรีนและที-ออฟ ได้แก่ **สถานีที่** 3 เป็นแหล่งน้ำที่อยู่ติดกับแฟร์เวย์และที-ออฟ ซึ่งใกล้กับกรีน 8B และ9B , **สถานีที่ 4** เป็นแหล่งน้ำที่ติดกับแฟร์เวย์และที-ออฟ ซึ่งใกล้กับกรีน 6B และ7B และ**สถานีที่ 6** เป็นแหล่งน้ำที่ติดกับแฟร์เวย์และกรีนของ 2B และ 3B และติดกับที-ออฟของ 1B เนื่องจากสนามกอล์ฟส่วนที่เป็นกรีนนั้นเป็นที่ตั้งของหลุมกอล์ฟ ซึ่งเป็นบริเวณที่มีความสำคัญมากและต้องมีการดูแลมากกว่าบริเวณอื่นๆ หญ้าที่ปลูกในบริเวณนี้จะต้องสั้นเรียบหนาแน่นและมีความสม่ำเสมอตลอดเวลา เพื่อไม่ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการเล่นกอล์ฟ ดังนั้นจึงต้องได้รับการดูแลมากเป็นพิเศษ โดยเฉพาะสารเคมีป้องกันกำจัดแมลง ซึ่งต้องใช้มากกว่าพื้นที่ส่วนอื่นๆ สำหรับที-ออฟเป็นพื้นที่ส่วนที่ได้รับการดูแลรองลงมาจากกรีน เพราะเป็นบริเวณที่ใช้ตั้งของลูกกอล์ฟในการเริ่มต้นของการเล่น ดังนั้น หญ้าต้องสั้น เรียบ หนาแน่น และมีความสม่ำเสมอพอ ๆ กับกรีน ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่ใช้ถึงแม้จะไม่มากเท่ากับที่ใช้บริเวณกรีน แต่มากกว่าบริเวณพื้นที่ส่วนที่เป็นแฟร์เวย์ แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ ศิวพร คชารักษ์ (2535) ดังที่ได้กล่าวในข้างต้น พบว่ามีสารคลอร์ไพริฟอสตกค้างอยู่ในดินบริเวณแฟร์เวย์ ซึ่งอยู่ใกล้หรือติดกับกรีนและที-ออฟ และเนื่องจากมีการรดน้ำสนามหญ้าทุกวันและเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีฝนตกชุก ทำให้สารคลอร์ไพริฟอสที่ตกค้างอยู่บนกรีนหรือที-ออฟ บางส่วนถูกชะล้างลงสู่ที่ส่วนที่เป็นแฟร์เวย์ ดังนั้น แหล่งน้ำที่อยู่ติดหรือใกล้กับสนามกอล์ฟ ทั้งส่วนที่เป็น แฟร์เวย์ ที-ออฟ และกรีน มีโอกาสที่จะได้รับการปนเปื้อนสารคลอร์ไพริฟอสเช่นกัน

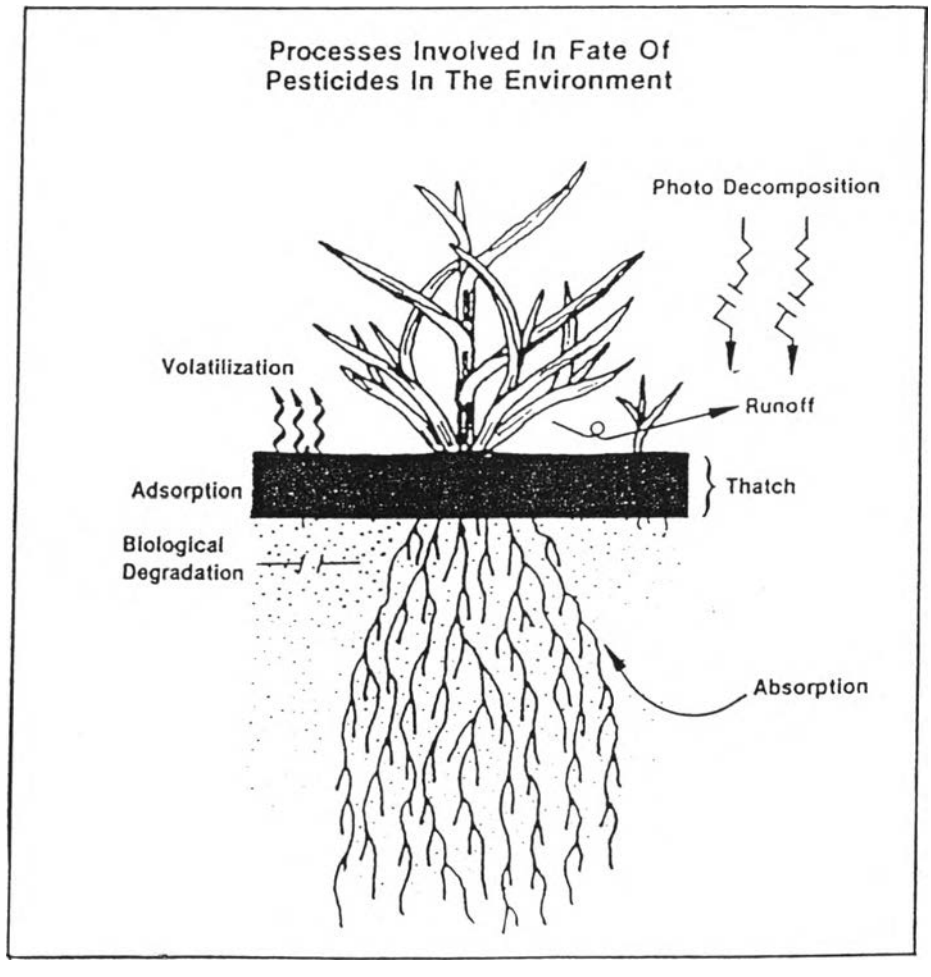
4. เนื่องจากคลอร์ไพริฟอสมีคุณสมบัติในการละลายน้ำได้น้อยคือ 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ทำให้ปริมาณสารที่จะละลายไปกับน้ำฝนที่ชะล้างได้มีไม่มาก และมีความคงทนอยู่ในน้ำได้ไม่นาน โดยมีค่าครึ่งชีวิตในน้ำเท่ากับ 1.5 วัน และอาจจะเกิดการสลายตัวโดยปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่น เช่น แสง ซึ่งจากการศึกษาของ Smith(1968) พบว่า คลอร์ไพริฟอสในน้ำเมื่อถูกแสงแดดหรือ

รังสีอุลตราไวโอเลตแล้ว จะเกิดการสลายตัวโดยปฏิกิริยาไฮโดรลิซิล จากนั้น จะเกิดปฏิกิริยาโฟโตลิซิสและถูกออกซิไดซ์ ปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา (ดังรูปที่ 2.7) ซึ่งจากเหตุผลดังกล่าวอาจทำให้คลอร์ไพริฟอสที่พบในน้ำจึงมีปริมาณน้อย

7. นอกจากนี้ การที่พบว่ามีคลอร์ไพริฟอสบนเปื้อนในน้ำของแหล่งน้ำที่อยู่ภายในบริเวณสนามกอล์ฟฯในปริมาณที่ต่ำและพบเฉพาะในเดือนกันยายน ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเมื่อมีการฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงลงบนสนามหญ้า สารส่วนหนึ่งจะเกาะติดกับชั้นหญ้าและส่วนต่างๆ ของต้นหญ้าและบางส่วนจะซึมผ่านชั้นหญ้าลงสู่ผิวดิน เมื่อมีฝนตกหรือมีการรดน้ำ น้ำจะชะเอาสารเคมีบางส่วนที่ตกค้างอยู่บนชั้นหญ้าหรือตามส่วนอื่นๆ ของหญ้า ซึ่งน้ำบางส่วนจะไหลลงสู่แหล่งน้ำและบางส่วนก็จะไหลซึมลงสู่ชั้นดิน

จากการวิจัยของ Copper (1990) พบว่าชั้นหญ้า (Thatch) ซึ่งเป็นชั้นของเศษหญ้าที่เกิดจากการสะสมของรากหญ้าและไรโซมที่ตายแล้ว (ดังรูปที่ 5.1) จะเป็นชั้นกรองสารพิษที่ดี ซึ่งจะไม่พบในพืชเกษตรและจากคุณสมบัติของหญ้าที่ช่วยลดความแรงของน้ำฝนและน้ำที่ไหลบ่าหน้าดิน และช่วยเป็นชั้นกรองสารพิษที่ดีอย่างที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งอาจเป็นเหตุผลอีกอย่างหนึ่งที่ทำให้ปริมาณคลอร์ไพริฟอสที่บนเปื้อนในแหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณสนามกอล์ฟมีปริมาณน้อย และจากการที่ผิวดินของสนามกอล์ฟถูกปกคลุมด้วยต้นหญ้า ซึ่งมีชั้นของ Thatch อยู่หนาแน่นจะช่วยลดความแรงการไหลบ่าของน้ำหน้าดินซึ่งจะช่วยป้องกันมิให้เกิดการชะเอาอนุภาคดินที่ผิวหน้าดินที่อาจมีสารคลอร์ไพริฟอสดูดซับอยู่ ลงสู่แหล่งน้ำ ดังนั้น โอกาสที่คลอร์ไพริฟอสจะลงสู่แหล่งน้ำในรูปที่ดูดซับกับอนุภาคดิน และกลายเป็นตะกอนทับถมอยู่ใต้ท้องน้ำจึงมีน้อยมาก และจากการวิเคราะห์ปริมาณคลอร์ไพริฟอสในตัวอย่างดินตะกอนนั้น พบว่า ตรวจไม่พบสารคลอร์ไพริฟอสในทุกสถานี

และจากการศึกษาของ Morioka and Cho (1991) ได้ทำการออกแบบ model เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน กับปริมาณสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงทางการเกษตรชนิดต่างๆ ที่มีการนำมาใช้ในสนามกอล์ฟ รวมทั้งสารคลอร์ไพริฟอสพบว่าปริมาณสารที่คำนวณได้จาก model กับปริมาณสารที่ตรวจได้จริงในน้ำ ซึ่งมีความใกล้เคียงกันมาก แสดงว่าปริมาณน้ำฝนที่ไหลบ่าในบริเวณสนามกอล์ฟที่มีการใช้สารเคมีฯดังกล่าว จะชะล้างสารเคมีฯเหล่านั้นไหลลงสู่แหล่งน้ำที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง และพบว่าความเข้มข้นของสารเคมีฯในน้ำที่พบในช่วงฤดูฝนนั้นมีมากกว่าในช่วงฤดูแล้ง



รูปที่ 5.1 ความเป็นไปของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงเมื่อฉีดลงบนสนามหญ้า (Copper, 1990)

นอกจากนี้ยังพบว่าความหนาแน่นของเรือนยอดและราก ของต้นหญ้าเบอร์มิวด้าจะช่วยลดการเคลื่อนย้ายและอัตราการไหลบ่าของน้ำฝนได้ ทำให้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลงปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมอื่น โดยเฉพาะในแหล่งน้ำได้น้อยหรืออาจจะไม่มีปนเปื้อนอยู่เลย (Fermanich , Daniel and Lower ,1991) และเช่นเดียวกับการศึกษาของ Watschke and Momma (1991) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้ปุ๋ยและสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่ใช้ในการดูแลรักษาหญ้าต่อคุณภาพของน้ำไหลบ่า (runoff)และน้ำชะล้าง โดยใช้แปลงทดลองปลูกหญ้าและมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชจำนวน 4 ชนิด สำหรับสาร chlorpyrifos ซึ่งใช้สำหรับควบคุมและกำจัดแมลง มีอัตราการใช้เท่ากับ 1.12 กิโลกรัมต่อเฮกแตร ในช่วงปลายฤดูร้อนและทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ไหลบ่า เมื่อมีฝนตกหรือมีการรดน้ำ ทั้งหมด 29 ครั้ง ในช่วงเดือนกันยายน 1986 ถึง สิงหาคม 1988 ผลจากการวิเคราะห์น้ำตรวจไม่พบ chlorpyrifos ในทุกๆตัวอย่าง ทั้งนี้เนื่องจาก chlorpyrifos จะติดอยู่หรือเกาะอยู่กับชั้นรากของหญ้า ซึ่งจะไม่ถูกชะล้างโดยน้ำ

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Niemczyk et al.,(1977) ได้ศึกษา พบว่าเมื่อมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง bendiocrab ethoprop chlorpyrifos isazofos และ isofenphos ในบริเวณกรีนและแฟร์เวย์ของสนามกอล์ฟ พบว่า 98-99 %ของสารเคมีฯ จะตกค้างอยู่ในชั้นหญ้ามากกว่าที่จะถูกชะล้างลงสู่ดินหรือถูกชะไปกับน้ำ และเมื่อเทียบกับผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า มีการปนเปื้อนของสารคลอร์ไพริฟอสในน้ำน้อย และไม่มีการปนเปื้อนในตะกอนเลย

5. สำหรับสถานีเก็บตัวอย่างอื่นๆ ที่ตรวจไม่พบคลอร์ไพริฟอส (ในเดือนกันยายน) นั้น ทั้งนี้เนื่องจากสถานีเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 เป็นลำน้ำสาขาของห้วยหนองแขวะ ซึ่งเป็นบริเวณต้นน้ำก่อนไหลเข้าสู่พื้นที่สนามกอล์ฟฯ จากการที่ตรวจไม่พบคลอร์ไพริฟอสในน้ำ แสดงให้เห็นว่าเป็นแหล่งน้ำที่ยังไม่ได้รับการปนเปื้อนจากการใช้คลอร์ไพริฟอส จากแหล่งอื่นก่อนที่จะไหลผ่านพื้นที่สนามกอล์ฟ ส่วนสถานีที่ 7 เป็นทะเลสาบที่อยู่ใกล้กับกรีน 6A เนื่องจากยังไม่มีการปลูกหญ้าซึ่งยังไม่มีการใช้สารคลอร์ไพริฟอส จึงทำให้ตรวจไม่พบ และสำหรับสถานีที่ 5 และ 10 เป็นจุดที่มีการระบายน้ำจากพื้นที่สนามกอล์ฟฯบางส่วนลงสู่อ่างเก็บน้ำหนองกลางดง จากการที่ตรวจไม่พบคลอร์ไพริฟอสในแหล่งน้ำทั้ง 2 จุด อาจแสดงให้เห็นว่าน้ำที่ระบายจากพื้นที่สนามกอล์ฟลงสู่อ่างเก็บน้ำหนองกลางดงในขณะที่ทำการศึกษานั้น ยังไม่มีการปนเปื้อนจากสารคลอร์ไพริฟอสและไม่

ทำให้เกิดการปนเปื้อนในอ่างเก็บน้ำๆด้วย และสำหรับสถานีที่ 8,9 และ 10 เป็นตัวอย่างน้ำที่เก็บในบริเวณอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง ฝั่งที่ติดต่อกับพื้นที่ของสนามกอล์ฟ ซึ่งแสดงว่ายังไม่มีการปนเปื้อนจากการใช้สารคลอร์ไพริฟอสที่ของสนามกอล์ฟฯเช่นกัน

6. หลังจากที่มีการใช้คลอร์ไพริฟอสในเดือนสิงหาคมแล้ว มีการใช้สารอีกครั้งในเดือนพฤศจิกายน บริเวณกรีนและที-ออฟ ของหลุม 1B-9B (2 ลิตร) ซึ่งใช้ในปริมาณที่น้อยมาก (60 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่) เมื่อเทียบกับอัตราการใช้ปรกติในพื้นที่เกษตรกรรมทั่วไป (240 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่)และเป็นการใช้ครั้งสุดท้าย หลังจากนั้นไม่มีการใช้อีกเลยตลอดจนสิ้นสุดการศึกษา ซึ่งการที่ตรวจไม่พบสารคลอร์ไพริฟอสในตัวอย่างน้ำและตะกอนของทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ในเดือนตุลาคม ธันวาคมและมกราคม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะคลอร์ไพริฟอสที่ตกค้างในน้ำจากการใช้ครั้งสุดท้าย เกิดการสลายตัวจนหมดจึงทำให้ตรวจไม่พบ และเช่นเดียวกับการศึกษาของ ศิวพร(2535) ซึ่งตรวจไม่พบว่ามีสารคลอร์ไพริฟอสปนเปื้อนในดิน

แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณของคลอร์ไพริฟอสตรวจไม่พบทั้งในแหล่งน้ำนั้น อาจจะมีปริมาณที่ต่ำกว่า 0.00001 มิลลิกรัมต่อลิตร และต่ำกว่า 0.001 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมในตะกอน ซึ่งเป็นปริมาณต่ำสุดที่เครื่องมือสามารถตรวจวัดได้ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดที่ยอมให้มีได้ ในแหล่งน้ำผิวดินของ United Nations Environmental Programme(1989) มีค่าเท่ากับ 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร จึงอาจจะกล่าวได้ว่าการใช้คลอร์ไพริฟอสในการป้องกันกำจัดแมลงของสนามกอล์ฟฯ สร้างใหม่ในระหว่างที่ทำการศึกษานั้น ยังไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในระดับที่เป็นอันตรายในแหล่งน้ำทั้งที่อยู่ในบริเวณพื้นที่ของสนามกอล์ฟฯและแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

<u>คาร์บาริลในน้ำและตะกอน</u>

ผลการวิเคราะห์ปริมาณคาร์บาริลในน้ำและดินตะกอนของแหล่งน้ำที่อยู่บริเวณต่างๆของสนามกอล์ฟฯและอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง ทั้ง 4 เดือน ปรากฏว่า ตรวจไม่พบคาร์บาริลในทุกสถานีเก็บตัวอย่าง ทั้งนี้อาจมีสาเหตุสำคัญพอที่จะอธิบายได้ดังนี้

1. การใช้สารคาร์บาริลของสนามกอล์ฟฯ มีปริมาณและความถี่ในการใช้น้อย (35 กิโลกรัมต่อ 5 เดือน) เมื่อเทียบกับสารคลอร์ไพริฟอส ซึ่งมีปริมาณและความถี่ที่ใช้มากกว่า

(94 กิโลกรัมต่อ 6 เดือน) เนื่องจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมดูแลรักษาสนามหญ้าจะใช้คลอร์ไพริฟอส เป็นหลักและใช้คาร์บาริลสลับกันเป็นครั้งคราวเท่านั้น เพื่อป้องกันการดื้อต่อสารเคมีของแมลง และเมื่อพิจารณาตารางที่ 3.1 จะเห็นว่ามีการใช้คาร์บาริลครั้งสุดท้ายในเดือนกรกฎาคมในอัตรา 125 กรัม สารออกฤทธิ์ต่อไร่ (ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ดูแลสนามกลอ์ฟ) (อัตราปกติที่ใช้สำหรับพื้นที่เกษตรกรรมทั่วไป 40-320 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่) ซึ่งมีการใช้ก่อนการเก็บตัวอย่างทั้ง 4 ครั้ง และเนื่องจากการเก็บตัวอย่างในครั้งแรกมีระยะเวลาห่างจากการใช้สารคาร์บาริลครั้งสุดท้าย โดยมีระยะเวลาประมาณ 2 เดือน ในขณะที่คาร์บาริลมีความคงทนในน้ำไม่นานนักมีค่าครึ่งชีวิต (T 1/2)เท่ากับ 3-5 วัน และมีอัตราการสลายตัวได้อย่างรวดเร็วในน้ำ

จากการศึกษาของ ศิวพร คชารักษ์ (2535) เกี่ยวกับการปนเปื้อนของคาร์บาริลในดินบริเวณแฟร์เวย์ของกรีนของสนามกอล์ฟแห่งเดียวกัน พบว่า ตรวจไม่พบสารคาร์บาริลในตัวอย่างดินในทุกสถานีเก็บตัวอย่างเช่นเดียวกัน และ Karinen et al.,(1967) ได้ทำการศึกษาพบว่าปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสเป็นปฏิกิริยาหลักที่ทำให้คาร์บาริลสลายตัวในแหล่งน้ำ และ Ahlrich et al.,(1974) ศึกษาความคงสภาพของคาร์บาริลในน้ำในแม่น้ำไนท์ พบว่าคาร์บาริลเกิดปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสและหายไปในเวลา 1 สัปดาห์ นอกจากนี้ Eichelberger et al.,(1971) ศึกษาความเสถียรและความคงสภาพของคาร์บาริลในแม่น้ำ Miami ปรากฏว่า 95% ของคาร์บาริลจะสลายตัวไปภายในสัปดาห์และไม่สามารถตรวจวัดได้หลังจาก 2 สัปดาห์

การที่พื้นที่ศึกษาเป็นสนามกอล์ฟสร้างใหม่ การระบาดของแมลงยังมีน้อย ดังนั้นปริมาณการใช้สารคาร์บาริลยังมีน้อย และใช้ไม่บ่อย รวมทั้งการที่ไม่สามารถทราบตารางเวลาการใช้สารที่แน่นอน การวางแผนการเก็บตัวอย่างไม่สามารถทำได้ และเนื่องจากคาร์บาริลเป็นสารที่สลายตัวในน้ำได้เร็ว ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าคาร์บาริลที่มีปริมาณน้อยอยู่แล้วและเกิดการสลายตัวหมดไปเสียก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่าง จึงทำให้ตรวจไม่พบคาร์บาริลในแหล่งน้ำ

แต่อย่างไรก็ตาม ปริมาณของคาร์บาริลที่ตรวจไม่พบในแหล่งน้ำที่อยู่ในภายบริเวณสนามกอล์ฟฯ และอ่างเก็บน้ำหนองกลางดง จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 4 ครั้ง อาจจะมีค่าอยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่า 0.00001 มิลลิกรัมต่อลิตรและต่ำกว่า 0.001 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในตะกอนซึ่งเป็นปริมาณต่ำสุดที่เครื่องมือสามารถตรวจวัดได้ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดที่ยอมให้มีได้ในแหล่งน้ำผิวดินของ World Health Organization (1991)มีค่าเท่ากับ 0.1

มิลลิกรัมต่อลิตร จึงอาจจะกล่าวได้ว่าการใช้คาร์บาริลในการป้องกันกำจัดแมลงของสนามกอล์ฟฯ สร้างใหม่ในระหว่างที่ทำการศึกษานั้น ยังไม่ทำให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำทั้งที่อยู่บริเวณพื้นที่ของสนามกอล์ฟฯและแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้เคียง

คุณภาพน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง

ผลจากการวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ซึ่งแสดงคุณภาพของน้ำตัวอย่างและเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสลายของสารคาร์บาริลและคลอร์ไพริฟอสในน้ำ คือ

อุณหภูมิ เนื่องจากอุณหภูมิเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการสลายตัวของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูแมลง ซึ่งการศึกษาของ Karinen et.al.,(1967) พบว่า น้ำที่มีอุณหภูมิสูงจะเกิดการสลายตัวของคาร์บาริลโดยปฏิกิริยาไฮโดรลิซิสได้เร็วขึ้น คือ ที่อุณหภูมิ 28 องศาเซลเซียส พบว่า 90 % ของคาร์บารริลจะถูกไฮโดรลิซิส แต่ที่อุณหภูมิ 3.5 องศาเซลเซียส ปรากฏว่า คาร์บาริลจะสลายตัวเพียง 9 % ภายในเวลา 8 วัน สำหรับผลการตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำตัวอย่างที่นั้นมีโดยอุณหภูมิเฉลี่ยเท่ากับ 31.6 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูฝน และ 29.0 องศาเซลเซียส ในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งพบว่าน้ำมีอุณหภูมิค่อนข้างสูงอาจมีผลทำให้คาร์บาริลในแหล่งน้ำสลายตัวเร็วขึ้น

pH เนื่องจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงมักจะสลายตัวได้รวดเร็วในน้ำที่มีสภาพเป็นด่าง คือ pH มากกว่า 8.5 และผลจากการตรวจวัด pH ในน้ำตัวอย่าง พบว่า ค่า pH ของน้ำโดยเฉลี่ยเท่ากับ 7.5 ในฤดูฝน และ 7.5 ในฤดูแล้ง ซึ่งแสดงถึงคุณภาพน้ำมีสภาพเป็นกลางจึงไม่มีผลต่อการสลายตัวของสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงที่อยู่ในน้ำทั้ง 2 ชนิด