

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตในตัวอย่างดิน น้ำและตะกอนบริเวณสยามกอล์ฟและอ่างเก็บน้ำหนองกลางคงติดกับสนามกอล์ฟ ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตัวอย่างสรุปได้ดังนี้

6.1.1 ปริมาณไนเตรตเฉลี่ยสูงสุด

1. ในตัวอย่างดิน สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนกันยายน ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 2.668 และ 2.918 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามระดับความลึกของดินที่เก็บ (0-20 เซนติเมตร และ 20-60 เซนติเมตร) ตามลำดับ
2. ในตัวอย่างน้ำ สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนกันยายน ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 3.410 มิลลิกรัมต่อลิตร
3. ในตัวอย่างตะกอน สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนมกราคม ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 0.747 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

6.1.2 ปริมาณฟอสเฟตเฉลี่ยสูงสุด

1. ในตัวอย่างดิน สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนกันยายน ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 0.646 และ 0.629 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามระดับความลึกของดินที่เก็บ (0-20 เซนติเมตร และ 20-60 เซนติเมตร) ตามลำดับ

2. ในตัวอย่างน้ำ สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนมกราคม ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 0.477 มิลลิกรัมต่อลิตร

3. ในตัวอย่างตะกอน สามารถตรวจพบได้สูงสุด ในเดือนมกราคม ปริมาณที่ตรวจพบมีค่า 0.360 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

### 6.1.3 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความสัมพันธ์กับพารามิเตอร์บางตัว

ผลการวิเคราะห์พบว่า ที่ระดับความลึก 20-60 เซนติเมตร ปริมาณไนเตรตในดิน มีความสัมพันธ์กับค่า CEC และอินทรีย์วัตถุทุกตัวอย่างและทุกเดือนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบแยกเป็นรายเดือนพบว่า เดือนกันยายนและมกราคม ปริมาณไนเตรตในดินมีความสัมพันธ์กับ pH อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

### 6.1.4 การวิเคราะห์ค่าเร็นส์ เปรียบเทียบปริมาณไนเตรดและฟอสเฟต ระหว่างเดือน และสถานีเก็บตัวอย่าง

ผลการเปรียบเทียบปริมาณไนเตรด ระหว่างเดือนทั้ง 4 เดือน และ ทั้ง 4 สถานี ในทุกระดับความลึก พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 และการเปรียบเทียบปริมาณฟอสเฟต ระหว่างเดือนทั้ง 4 เดือน และ ทั้ง 4 สถานี ทุกระดับความลึกทุกสถานีพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ในแต่ละระดับความลึกของดินของทุกสถานีเก็บตัวอย่าง พบว่า ปริมาณไนเตรดในดินมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน และเปรียบเทียบปริมาณฟอสเฟตในตะกอนทั้ง 10 สถานี ทั้ง 4 เดือน พบว่ามีความแตกต่างกันระหว่างสถานี

### 6.1.5 การวิเคราะห์ค่าเร็นส์เปรียบเทียบปริมาณไนเตรดและฟอสเฟตระหว่างฤดูฝนและฤดูแล้ง

เปรียบเทียบปริมาณไนเตรดและฟอสเฟตในตัวอย่างดิน น้ำ และตะกอน ในระหว่าง

ฤดูฝน (กันยายน-ตุลาคม 2535) และฤดูแล้ง (ธันวาคม 2535-มกราคม 2536) โดยการวิเคราะห์ค่าเจ็บบ้างพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

## 6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 เนื่องจากดินในพื้นที่สนามกอล์ฟ มีเนื้อดินเป็นทราย (sandy loam) ซึ่งเป็นผลทำให้ปุ๋ยถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำได้ง่ายกว่าดินเหนียว ฉะนั้น ทางสนามกอล์ฟควรระวังป้องกันการแพร่กระจายของปุ๋ย โดยเฉพาะไนเตรต ด้วยการสร้างเครื่องกีดขวาง หรือดักสารเคมีที่ใช้ในสนามกอล์ฟ ไม่ให้ลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียงได้ง่าย โดยการปลูกพืชน้ำประเภท บัว กก สำหรับอุปถัมภ์ และอื่นๆ ตลอดจนการสร้างบ่อดักไว้ก่อนที่จะลงสู่แหล่งน้ำใกล้เคียง

6.2.2 ถึงแม้ว่าปริมาณไนเตรตสูงสุดที่ตรวจพบในตัวอย่างน้ำไม่เกิน 3.410 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือว่ายังต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของ WHO และปริมาณฟอสเฟตสูงสุดในตัวอย่างดินไม่เกิน 0.646 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมก็ตาม แต่สนามกอล์ฟแห่งนี้เป็สนามกอล์ฟที่เพิ่งเปิดกิจการ การสะสมธาตุปุ๋ยที่ดี หรือสารพิษจากสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงก็ดี อาจยังไม่ปรากฏในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ฉะนั้นจึงไม่อาจสรุปได้ว่า ปริมาณการใช้ปุ๋ย ระยะเวลา และความถี่ในการใช้ถูกต้องและเหมาะสมกับสนามกอล์ฟแห่งนี้

6.2.3 จากตารางการใช้ปุ๋ยจะเห็นว่าไม่มีการใส่ปุ๋ยอย่างต่อเนื่องทุกเดือน มีการเว้นการใส่ปุ๋ยในบางช่วง คือ ในเดือนกรกฎาคม, สิงหาคม และธันวาคม 2535 ไม่ได้มีการใส่ปุ๋ยเลย เนื่องจากหญ้าสนามกอล์ฟยังอยู่ในสภาพที่ดี ดังนั้นระยะเวลาการใส่ปุ๋ย ความถี่ของการใส่ปุ๋ยก็สามารถใช้ลักษณะของหญ้าเป็นตัวกำหนด ไม่จำเป็นต้องใส่บ่อยเกินไป เพราะจะทำให้ปริมาณของปุ๋ยที่เหลือจากการดูดซึมของหญ้าปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมได้มาก และยังเป็นภาระดินเปลี่ยนแปลงประมาณโดยไม่จำเป็น

6.2.4 ควรนำ closed system มาใช้ เป็นสิ่งที่ควรได้รับการพิจารณาอย่างยิ่ง แม้ว่าจะเป็นภาระเพิ่มการลงทุนในระยะเริ่มต้น แต่ข้อดีที่ได้รับคือ

- ช่วยป้องกันมลภาวะเป็นพิษ แก่สภาพแวดล้อมโดย closed system ช่วยป้องกันสารเคมีทั้งจากปุ๋ยหรือสารเคมีป้องกันศัตรูพืชไม่ให้แพร่กระจายลงสู่ดินน้ำลำธาร
- ช่วยประหยัดน้ำ ไม่ว่าจะป็นน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติหรือจากการชลประทาน

6.2.5 ปริมาณไนเตรตสูงสุดในเดือนกันยายน ตรวจวัดได้ในตัวอย่างดินและในน้ำ แสดงว่าในเดือนกันยายนมีฝนชุก ปริมาณน้ำฝนที่ชะล้างจะสูง การ apple ปุ๋ย ควรจะหยุดในช่วงนี้ เพราะนอกจากจะสะสมในดินแล้ว ยังถูกพัดพาไป อาจมีปริมาณสูงมากจนเกิดอันตรายได้ในภายหลัง ฤดูแล้งเดือนธันวาคม เดือนมกราคม มีน้อย เพราะมีการชะล้างต่ำ เนื่องจากปริมาณน้ำน้อย

6.2.6 การเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์ที่ไม่สัมพันธ์กับระยะเวลาการใส่ปุ๋ย ควรเก็บตัวอย่างหลังจากการใส่ปุ๋ยประมาณ 1 สัปดาห์ และทุกๆ สัปดาห์ต่อไป แต่ไม่สามารถจะทำได้ เพราะผู้ดูแลสนามกอล์ฟไม่สามารถให้ทราบการใช้ปุ๋ยล่วงหน้าได้ จึงทำให้ไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการใส่ปุ๋ย และอัตราการสลายตัวของปุ๋ยได้

6.2.7 เนื่องจากคุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ดังนั้นการเก็บตัวอย่างน้ำจึงควรทำทุกเดือน และ/หรือเก็บตัวอย่างทุกครั้งภายหลังการใส่ปุ๋ย โดยเก็บติดต่อกันเป็นเวลา 4-5 สัปดาห์ในแต่ละฤดูกาล

6.2.8 ปริมาณไนเตรตและฟอสเฟตแตกต่างกันในดินแต่ละสถานที่ แสดงให้เห็นถึงการแพร่กระจายของสารเคมีที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาปริมาณไนเตรตและฟอสเฟต ทั้งในแนวตั้งและแนวระดับ ตามทิศทางการแพร่กระจายของสารเคมี เพื่อดูว่ามีการแพร่กระจายไปในลักษณะใด ปริมาณมากน้อยอย่างไร เพราะอาจก่อให้เกิดผลกระทบได้ ในกรณีที่สนามกอล์ฟนั้นตั้งอยู่ติดกับลำรางสาธารณะ หรือแหล่งน้ำที่ประชาชนใช้เพื่อการอุปโภคและบริโภค

6.2.9 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับอัตรา และปริมาณการใช้สารเคมีในสนามกอล์ฟอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อม โดยให้มันน้อยที่สุดหรือไม่มีเลย

6.2.10 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการปนเปื้อนของบิวเคมี รวมทั้งสารเคมีอื่นๆ ในสนามกอล์ฟที่มีอายุการใช้งานนานต่างๆ กัน เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกับระดับการปนเปื้อน

6.2.11 ควรที่จะได้มีการศึกษา และติดตามตรวจสอบข้อมูลของปริมาณไนเตรต และฟอสเฟตที่ใช้ในสนามกอล์ฟ ในสิ่งแวดล้อมเป็นระยะๆ เพื่อให้ทราบสถานการณ์ที่เป็นจริง หรือแก้ไขได้ทันเวลาที่ ต่อปัญหามลพิษที่อาจจะเกิดขึ้นได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย