บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษาวิจัย

อัตราการย่อยสลายและค่าคงที่ของการย่อยสลายของพืชน้ำ

เมื่อพิจารณาผลการศึกษาวิจัยจากตารางที่ 1-2 แสดงว่าบัวสาย (Nyphaea lotus) มีอัตราการย่อยสลายเร็วที่สุด มีน้ำหนักเฉลี่ยที่เหลืออยู่เพียง 3.92 กรัม หรือเท่ากับ 26.16 % ภายในระยะเวลาเพียง 12 วัน รองลงมาคือ คิปลีน้ำ (Potamogeton malaianus) มีอัตราการย่อยสลายช้ากว่าบัวสายคือมีน้ำหนักเฉลี่ยเหลืออยู่ 5.49 กรัม หรือเท่ากับ 36.20 % ภายในระยะเวลา 12 วันเท่ากัน ซึ่งได้ผลการศึกษาใกล้เคียงกับการศึกษาของ Pieczynska (1972) อ้างถึงใน Wetzel (1975) ที่พบว่าน้ำหนักแห้งของคิปลีน้ำ (Potamogeton lucens) จะมีน้ำหนักแห้งหายไปประมาณ 6-92 % ของน้ำหนักแห้งเดิมภายในระยะเวลา 7-14 วันภายหลังจากที่พืชจมน้ำ ส่วนกกสามเหลี่ยม (Scirpus grossus) มีอัตราการย่อยสลายช้าที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำทั้งสองชนิดดังกล่าวข้างต้น คือมีน้ำหนักเฉลี่ยเหลืออยู่เท่ากับ 10.30 กรัม หรือเท่ากับ 68.64 % ภายในระยะเวลา 12 วันเช่นเดียวกัน และอัตราการย่อยสลายของพืชน้ำทั้งสามชนิดนี้ยังใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Godshalk และ Wetzel (1978c) ที่พบว่าอัตราการย่อยสลายของพืชที่มีใบลอยน้ำ (floating leaved plant) ซึ่งเปรียบเทียบได้กับบัวสาย ในการศึกษานี้จะมีอัตราการย่อยสลายเร็วที่สุด และพืชที่อยู่จมน้ำ (suberged plant) ในที่นี้หมายถึง คิปลีน้ำ มีอัตราการย่อยสลายเร็วรองลงมา และพืชที่มีอัตราการย่อยสลายช้าที่สุดจะเป็นพืชที่โผล่พ้นน้ำ (emerged plant) ในที่นี้หมายถึง กกสามเหลี่ยม ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า มีสาเหตุที่สำคัญของปัจจัยหลายอย่างที่มีผลต่อการย่อยสลายของพืชน้ำ แต่สาเหตุที่คาดว่าจะมีส่วนสำคัญที่สุดคือ การที่พืชน้ำทั้งสามชนิดมีส่วนประกอบทางชีวเคมีที่แตกต่างกัน ซึ่งจะมีผลทำให้อัตราการย่อยสลายของพืชน้ำทั้งสามชนิดแตกต่างกันไปด้วย (Harrison and Mann, 1975 อ้างถึงใน Levinton et. al., 1984) ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า บัวสาย เป็นพืชที่มีใบลอยน้ำ (floating leaved plant) ลำต้นและก้านใบจะมีลักษณะที่อวบน้ำจมอยู่ใต้น้ำตลอดเวลา

นอกจากนี้ส่วนประกอบของเนื้อเยื่อที่สร้างความแข็งแรงให้กับลำต้นซึ่งหมายถึง เซลลูโลสและลิกนินจะเป็นส่วนประกอบที่มีการย่อยสลายได้ช้าอาจใช้ระยะเวลายาวนานถึง 23 สัปดาห์จึงจะมีการย่อยสลายหมด (Brinson, 1977) ซึ่งพืชที่มีใบลอยน้ำจะมีส่วนประกอบของเซลลูโลสและลิกนินอยู่น้อย เพราะเป็นพืชที่ลอยน้ำไม่จำเป็นที่จะต้องมีส่วนประกอบของลำต้นที่แข็งแรงช่วยค้ำจุน ซึ่งส่วนใหญ่ส่วนประกอบของบัวสายจะเป็นช่วงว่างของอากาศ เพื่อช่วยในการลอยตัวของก้านใบ

และก้านดอก ด้วยเหตุนี้จึงทำให้บัวสายมีอัตราการย่อยสลายที่รวดเร็วมากซึ่งหากพิจารณาจากค่าคงที่ของการย่อยสลายแล้วมีค่าเท่ากับ 0.111 กรัมต่อวันภายในช่วงเวลา 12 วัน

สำหรับดีปลีน้ำซึ่งเป็นตัวแทนของพืชที่จมอยู่ใต้น้ำนั้นมีอัตราการย่อยสลายช้ากว่าบัวสายไม่มากนักต่างกันเพียง 10 % ของน้ำหนักแห้งที่เหลืออยู่ภายใน 12 วันแรกของการย่อยสลาย และมีค่าคงที่ของการย่อยสลายเท่ากับ 0.083 กรัมต่อวัน ดังแสดงในตารางที่ 1-2 ทั้งนี้เนื่องจากส่วนประกอบของเนื้อเยื่อพืชชนิดนี้มีลักษณะใกล้เคียงกับบัวสายกล่าวคือ มีใบที่บางและอ่อนนิ่ม แต่มีลำต้นที่มีลักษณะเส้นใยที่เหนียวกว่าบัวสาย เนื่องจากมีส่วนประกอบของเนื้อเยื่อที่ช่วยสร้างความแข็งแรงมากกว่าซึ่งเป็นเส้นใยจำพวกไฟเบอร์ที่ยากต่อการย่อยสลาย (Godshalk และ Wetzel, 1978a) จึงทำให้การย่อยสลายของดีปลีน้ำในช่วงหลังนั้นเป็นไปอย่างเชื่องช้า

ส่วนกกสามเหลี่ยมนั้นมีอัตราการย่อยสลายที่ช้าที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชน้ำทั้งสองชนิดจากภาพที่ 10 แต่อย่างไรก็ตามการย่อยสลายในช่วงแรกของกกสามเหลี่ยมที่เกิดขึ้นนั้นอาจเป็นมาจากกระบวนการชะล้างออกของสารอาหารหลายอย่างออกจากเนื้อเยื่อเป็นจำนวนมาก ซึ่ง Olah (1972) ก็รายงานว่า ในช่วงแรกของการย่อยสลายนั้นจะมีการสลายสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ออกมาจากเนื้อเยื่อของพืช ซึ่งเห็นได้ชัดเจนจากจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่เข้ามาอาศัยอยู่ในถุงตาข่ายเป็นจำนวนมากในช่วงแรกของการย่อยสลาย และพืชน้ำชนิดนี้เป็นชนิดที่ไผ่พันน้ำ มีส่วนประกอบของเนื้อเยื่อที่สร้างความแข็งแรงให้กับลำต้นจำพวกเซลลูโลสมีอยู่เป็นจำนวนมาก

<u>สิ่งมีชีวิตที่ตรวจพบในถุงตาข่ายของพืชน้ำ</u>

จำนวนสิ่งมีชีวิตที่พบในถุงตาข่ายของพืชน้ำมีความแตกต่างกันกล่าวคือส่วนใหญ่จะพบในถุงตาข่ายของกกสามเหลี่ยมมากที่สุดโดยเฉพาะในช่วงแรกของการย่อยสลาย ดังแสดงในตารางที่ 3 จากการศึกษาของ Kaushik และ Hynes (1971) อ้างถึงใน Dickinson และ Pugh(1975) พบว่าการที่ในช่วงแรกของการย่อยสลายของพืชน้ำจะมีสิ่งมีชีวิตเข้าอยู่อาศัยในถุงตาข่ายเป็นจำนวนมาก เป็นผลมาจากการย่อยสลายของเนื้อเยื่อของพืชในช่วงแรกนั้น เนื้อเยื่อพืชจะมีโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นจึงมีสิ่งมีชีวิตเข้ามาอาศัยกัดกินเป็นอาหาร แต่อัตราการย่อยสลายของกกสามเหลี่ยมในช่วงแรกนั้นก็ยังมีอัตราที่ยังคงช้าที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับบัวสายและดีปลีน้ำแสดงว่าสิ่งมีชีวิตที่พบในถุงตาข่ายนั้นไม่มีผลที่จะทำให้อัตราการย่อยสลายเร็วขึ้นในช่วงแรก

แต่จากผลการศึกษาวิจัยที่ทำมาก่อนหน้านี้ รายงานว่า สิ่งมีชีวิตที่พบอยู่ในถุงตาข่ายจะมีผลทำให้อัตราการย่อยสลายในแหล่งน้ำของใบพืชมีความเร็วขึ้น (Townsend, 1980; Pozo และ Colino, 1992) ทั้งนี้อาจจะขึ้นกับปัจจัยอีกหลายอย่างที่สิ่งมีชีวิตจะมีผลต่อการย่อยสลายของพืชน้ำ เช่น ชนิดของพืชน้ำหรือส่วนของพืชน้ำ (ใบของพืชจะมีอัตราการย่อยสลายเร็วกว่าลำต้นที่แข็งกว่า)

(Brinson, 1977) ขนาดของช่องตาข่าย ระดับความลึก และปริมาณออกซิเจน เป็นต้น ซึ่งอาจจะเห็นได้ชัดเจนในพืชน้ำอีกสองชนิดที่พบจำนวนของสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันไปคือ ในอันดับรองลงมาจะพบมากในถุงตาข่ายของบัวสายและพบในถุงตาข่ายของดีปลีน้ำจำนวนน้อยที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าเมื่อระดับความลึกเพิ่มขึ้นจะทำให้ปริมาณของออกซิเจนมีปริมาณน้อยกว่าที่ระดับผิวน้ำ จึงทำให้สิ่งมีชีวิตจำพวก crustacean ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตที่ชอบอาศัยอยู่บริเวณผิวน้ำ (Odum, 1985) มีจำนวนลดน้อยลงตามไปด้วย

<u>การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารอาหาร (Ca, Mg, Na, K, N, P) และสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในบึงบอระเพ็ด</u>

1. <u>การเปลี่ยนแปลงของปริมาณสารอาหารของน้ำในบึงบอระเพ็ด</u>

1.1 <u>การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแคลเซียม (Ca)</u>

ในระยะแรกก่อนที่จะเริ่มมีการกักเก็บน้ำโดยการปิดประตูระบายน้ำในเดือนตุลาคม 2535 นั้น ปริมาณของแคลเซียมมีปริมาณที่ค่อนข้างต่ำ หลังจากนั้นบึงบอระเพ็ดก็ได้รับน้ำที่มาจากการไหลบ่า เนื่องจากการที่มีฝนตกและมีการพัดพาเอาสารอาหารที่เกิดจากชะล้างมาด้วย (Boylen และ Soraco, 1986 อ้างถึงใน Tate, 1986) ทำให้ปริมาณของแคลเซียมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับน้ำด้วย จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติในตารางที่ 5 ก็ให้ความสัมพันธ์ที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ($r=0.150$) ซึ่งอีกส่วนหนึ่งคาดว่าปริมาณของแคลเซียมที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นมาอย่างต่อเนื่องนั้นอาจจะได้มาจากการย่อยสลายของพืชน้ำด้วย จากการศึกษาของ Kulshreshtha และ Gopal (1982) อ้างถึงใน Gopal et.al., (1982) พบว่าจะมีการสลายสารอาหารบางชนิด เช่น แคลเซียม แมกนีเซียม ฟอสฟอรัส โปแตสเซียม ไนโตรเจนและโซเดียม ออกมาจากเนื้อเยื่อของพืชจำพวกกก (<u>Scirpus</u> sp.) ในระยะช่วงแรกที่มีการย่อยสลายในแหล่งน้ำ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระยะเวลาแล้วตามตารางที่ 6 พบว่าปริมาณของแคลเซียมก็มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน ($r=0.244$) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีแนวโน้มความสัมพันธ์ที่เป็นเส้นตรง ($R^2=0.187$)

1.2 <u>การเปลี่ยนแปลงของปริมาณแมกนีเซียม (Mg)</u>

ปริมาณของแมกนีเซียมที่มีค่อนข้างต่ำในช่วงเดือนตุลาคม 2535 เมื่อดูจากค่าที่ได้จากการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งแล้ว พบว่าปริมาณของแมกนีเซียมมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นมาโดยตลอด และเมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับระดับน้ำแล้วค่าความสัมพันธ์เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ($r=0.141$) ในตารางที่ 5 อาจเป็นเพราะว่าระดับน้ำที่เพิ่มขึ้นได้พัดพาเอาสารอาหารที่ได้มาจากการชะล้างมาด้วย แต่บางครั้งมีปริมาณลดลงเนื่องจากมีการระบายน้ำออกทางประตูระบายน้ำ

ไปบางส่วน เพื่อนำน้ำไปใช้ในการทำนาและบางส่วนอาจถูกนำไปใช้ในการเติบโตของพืชน้ำด้วย เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระยะเวลาในตารางที่ 6 แล้วพบว่าแมกนีเซียมมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน ($r=0.046$) อย่างไม่มีนัยสำคัญ และไม่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ($R^2=0.187$)

1.3 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโซเดียม (Na)

ปริมาณของโซเดียมมีการเปลี่ยนแปลงไม่คงที่มาตลอด ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 22.44-30.56 mg/l เมื่อพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับระดับน้ำแล้ว พบว่ามีความสัมพันธ์กันไปในทิศทางเดียวกัน คือ $r=0.106$ ตามตารางที่ 5 ซึ่งหากพิจารณาในระยะแรกของการเก็บตัวอย่างแล้วปริมาณของโซเดียมก็มีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกัน อาจเป็นเพราะว่าปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้นนั้นมีส่วนทำให้ปริมาณของโซเดียมมีความเจือจางลง แต่ในระยะสุดท้ายของเดือนเมษายน 2536 ปริมาณของโซเดียมก็แนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นจนมีค่าที่ใกล้เคียงกับในระยะแรก แต่เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระยะเวลาในตารางที่ 6 แล้วพบว่า โซเดียมมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน ($r=0.381$) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ($R^2=0.145$)

1.4 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปแตสเซียม (K)

ปริมาณของโปแตสเซียมมีแนวโน้มที่จะลดลงอย่างชัดเจนในระยะแรกซึ่งหากพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในตารางที่ 5 แล้ว แสดงให้เห็นความสัมพันธ์กันที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ($r=0.136$) และมีแนวโน้มที่ไม่เป็นเส้นตรง ($R^2=0.018$) แสดงว่าปริมาณปริมาณโปแตสเซียมนั้นมิได้จากการพัดพามากับกระแสน้ำที่ไหลบ่ามา แต่ปริมาณโปแตสเซียมที่เพิ่มขึ้นในระยะหลังนั้น เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์น้ำแล้วพบว่า กลับมีแนวโน้มที่ค่อนข้างจะเพิ่มขึ้น ซึ่งคาดว่าปริมาณโปแตสเซียมส่วนนี้น่าจะได้มาจากการย่อยสลายของพืชน้ำ จากการศึกษาของ Davis และ Van der Valk (1978) อ้างถึงใน Gopal et al.,(1982) รายงานว่ามีการสลายสารอาหารจำพวกโซเดียมและโปแตสเซียมออกมาจากการย่อยสลายของคีปลีน้ำ(Potamogeton sp.) และกก (Scirpus sp.) ในช่วงเวลาแรกเพียง 4 วันของการย่อยสลาย แต่เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระยะเวลาตามตารางที่ 6 แล้วพบว่าโปแตสเซียมมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางตรงเดียวกัน ($r=0.362$) อย่างมีนัยสำคัญและไม่มีแนวโน้มไม่เป็นเส้นตรง ($R^2=0.131$)

1.5 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณไนโตรเจน (total-N)

ปริมาณของไนโตรเจนในระยะแรกมีปริมาณค่อนข้างสูงและมีปริมาณลดลงมาตามลำดับ ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นได้ชัดเจนจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับระดับน้ำมีค่าเท่ากับ 0.038 ตามตารางที่ 5 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าในระยะแรกที่ระดับน้ำเพิ่มขึ้นนั้นทำให้เกิดการย่อยสลายของพืชน้ำและทำให้ได้ปริมาณของไนโตรเจนเพิ่มลงสู่ในน้ำซึ่ง Kulshreshtha และ Gopal (1982) อ้างถึงใน Gopal et al.,(1982) พบว่าพืชน้ำจำพวกดีปลีน้ำ (Potamogeton sp.) สามารถที่จะปลดปล่อยสารอาหารจำพวกไนโตรเจนออกมาในช่วงแรกของการย่อยสลาย ด้วยเหตุนี้จึงน่าจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณไนโตรเจนในน้ำของบึงบอระเพ็ด ซึ่งมีพืชน้ำจำพวกดีปลีน้ำเจริญเติบโตอยู่มากและมีการย่อยสลาย ซึ่งในระยะต่อมาปริมาณของไนโตรเจนก็มีปริมาณที่ลดต่ำลงอาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำที่เพิ่มขึ้น แต่เมื่อพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระยะเวลาดังตารางที่ 6 แล้วพบว่าปริมาณของไนโตรเจนมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน ($r=0.463$) อย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีแนวโน้มที่จะเป็นเส้นตรง ($R^2=0.214$)

1.6 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฟอสฟอรัส (total-P)

ปริมาณของฟอสฟอรัสมีปริมาณที่ค่อนข้างน้อย และคงที่อยู่ในช่วงระหว่าง 0.02-0.04 mg/l ซึ่งในระยะแรกนั้นมีแนวโน้มลดลงอย่างชัดเจน และเป็นไปตามผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระดับน้ำในตารางที่ 5 คือมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.033 และมีแนวโน้มลดลงไปเป็นในแนวเส้นตรงด้วยหากพิจารณาจากค่าถัดลงสองของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.001 แสดงว่า ในกระบวนการย่อยสลายของพืชน้ำนั้นผลผลิตที่ได้ส่วนหนึ่งน่าจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณฟอสฟอรัส และเมื่อระดับน้ำเพิ่มขึ้นแล้วก็จะทำให้ปริมาณของฟอสฟอรัสเจือจางลงแต่เมื่อพิจารณาจากผลการหาความสัมพันธ์กับระยะเวลาตามตารางที่ 6 แล้ว ก็พบว่าปริมาณของฟอสฟอรัสมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกัน ($r=0.433$) อย่างมีนัยสำคัญและมีแนวโน้มที่เป็นเส้นตรง ($R^2=0.187$)

ซึ่งในทางปฏิบัตินั้นระดับน้ำที่คาดว่าจะมีแนวโน้มที่จะมีระดับเพิ่มขึ้นนั้นมาโดยตลอดนั้นบางครั้งกลับมีบางช่วงที่มีระดับลดลงเนื่องจากมีการระบายน้ำออกจากบึงเมื่อระดับน้ำสูงเกินกว่าจะกักเก็บไว้ได้ นอกจากนี้ยังมีการสูบน้ำออกจากบึงบอระเพ็ดเพื่อนำเอาไปช่วยบรรทุกข์ของปัญหาภัยแล้งของชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในอำเภอรอบ ๆ บึง ทำให้ค่าความลึกของน้ำที่วัดได้บางครั้งในช่วงหลังมีค่าลดลงไปอย่างมาก ดังนั้นเมื่อนำเอาค่าของระดับความลึกเหล่านี้ซึ่งมีการเพิ่มขึ้นอย่างไม่คงที่ไปใช้ในการคำนวณหาความสัมพันธ์กับปริมาณสารอาหารแต่ละชนิดแล้ว จึงทำให้ค่าความสัมพันธ์ที่ค่อนข้างต่ำในทิศทางเดียวกันและไม่มีนัยสำคัญ ตามตารางที่ 5

แต่หากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอาหารกับระยะเวลาตามตารางที่ 6 แล้วพบว่า สารอาหารทุกชนิดมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ (ยกเว้นโปแตสเซียมและไนโตรเจนที่ไม่มีนัยสำคัญ) และมีแนวโน้มความสัมพันธ์ที่จะเป็นเส้นตรงด้วย (ยกเว้นโปแตสเซียมที่ไม่มีแนวโน้มเป็นเส้นตรง) แสดงให้เห็นว่าในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นลักษณะของข้อมูลมีส่วนสำคัญในการแปลผล เพราะลักษณะการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำมีความไม่คงที่เหมือนกับระยะเวลาที่ผ่านไปในแต่ละเดือน ทำให้มีผลการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน ดังนั้นหากพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับระดับน้ำแล้ว จึงเป็นไปตามแนวทางเดียวกันกับ Suraswadi (1976) ซึ่งพบว่าความอุดมสมบูรณ์ของบึงบอระเพ็ดจะกลับคืนมาอีกครั้งภายหลังจากการปรับปรุงโดยวิธีการลดระดับน้ำแล้ว แต่ที่มีสารอาหารบางตัวที่ยังมีปริมาณค่อนข้างต่ำอยู่นั้นอาจต้องใช้ระยะเวลาอีกช่วงหนึ่งที่จะทำให้มีการเน่าสลายของพืชน้ำชนิดอื่นอีกหลายชนิดที่มีอยู่ต่อไป

2. <u>การเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของน้ำในบึงบอระเพ็ด</u>

2.1 <u>การเปลี่ยนแปลงของระดับความลึก</u>

ระดับน้ำในเดือนตุลาคม 2535 นั้นมีระดับค่อนข้างต่ำเนื่องจากผลของการระบายน้ำออกจากบึงบอระเพ็ดตั้งแต่ในช่วงฤดูแล้ง จนทำให้ระดับน้ำลดลงต่ำสุดเหลือเท่ากับ 1.38 เมตร และในเดือนพฤศจิกายน 2535 ระดับน้ำเริ่มสูงขึ้นเนื่องจากมีฝนตกและมีน้ำไหลบ่ามาจากทางตอนเหนือของบึง ตามตารางที่ 7 ซึ่งส่วนหนึ่งจะมาจากการปล่อยน้ำออกจากนาข้าวเมื่อข้าวเริ่มสุกพร้อมจะเก็บเกี่ยวจนทำให้ระดับน้ำในบึงมีปริมาณเพิ่มขึ้นมาโดยตลอด แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการกักเก็บน้ำได้ปริมาณที่สูงสุดแล้วก็จะมีการระบายน้ำออกจากบึงโดยการเปิดประตูระบายน้ำทำให้ในระยะ 4-5 เดือนหลังของการศึกษาระดับน้ำของบึงก็เริ่มมีระดับลดลง และอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ระดับน้ำในบึงมีระดับลดลงก็คือ เกิดภาวะขาดแคลนน้ำมีการสูบน้ำจากบึงไปใช้ในการอุปโภคบริโภคของชาวบ้านที่อาศัยอยู่ตามหมู่บ้านรอบ ๆ บึงบอระเพ็ด อย่างไรก็ตามผลการศึกษาที่ได้ก็ใกล้เคียงกับการศึกษาของ อมรรัตน์ (2527) ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของความลึกเท่ากับ 106-438 ซม.

2.2 <u>การเปลี่ยนแปลงของออกซิเจนละลาย</u>

ในช่วงแรกของการศึกษาปริมาณของออกซิเจนละลายมีปริมาณที่ค่อนข้างสูงในระยะ 2-3 เดือนต่อมา เมื่อเริ่มมีการกักเก็บน้ำเพิ่มขึ้นและเกิดการย่อยสลายของพืชน้ำ ซึ่งจะมีการใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายด้วย ทำให้ปริมาณของออกซิเจนละลายในน้ำมีปริมาณลดลงไปมาก แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของออกซิเจนละลายก็เริ่มมีปริมาณเพิ่มขึ้นมาอีกครั้งในระยะ 4-5 เดือนหลัง ตามตารางที่ 7 อาจเนื่องจากกระบวนย่อยสลายของพืชน้ำจะช้าลงตามลำดับ และอาจจะเป็นเพราะว่า ในช่วงนั้นเป็นช่วงฤดูร้อนมีกระแสลมแรงช่วยให้มีการผสมกันระหว่างน้ำและ

อากาศได้มากยิ่งขึ้นจึงมีส่วนทำให้ปริมาณของออกซิเจนละลายมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น (Willoughby, 1975 อ้างถึงใน Dickinson และ Pugh, 1975)

2.3 การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดด่าง

ในช่วงแรกของการศึกษาวิจัย ค่าความเป็นกรดด่างของน้ำในบึงบอระเพ็ดมีค่าที่ค่อนข้างจะเป็นกรดเล็กน้อยมีค่า 6.8 ตามตารางที่ 7 ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อระดับน้ำเพิ่มขึ้นแล้วจะทำให้พืชน้ำเกิดการเน่าสลายให้สารบางอย่างออกมาแล้วมีผลทำให้น้ำในบึงความเป็นกรดเพิ่มขึ้น แต่ในระยะ 4-5 เดือนหลังค่าความเป็นกรดด่างก็มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 7.00-8.22 ซึ่งเป็นผลมาจากในช่วงหลังกระบวนการย่อยสลายนั้นจะทำให้เกิดสารละลายที่ทำให้เกิดความเป็นด่างมากขึ้น อย่างไรก็ตาม Nykvist (1963) อ้างถึงใน Dickinson และ Pugh (1975) รายงานว่า การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดด่างในกระบวนการย่อยสลายนั้นเป็นผลมาจากมีการชะล้างของสารบางอย่างเช่น กรดมาลิก และกรดซิตริก ออกมาจากการย่อยสลายของพืช

2.4 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ

อุณหภูมิที่ระดับผิวน้ำของบึงบอระเพ็ดตลอดช่วงการศึกษาวิจัย มีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนักอยู่ในช่วงระหว่าง 25.8-30.9 องศาเซลเซียส ตามตารางที่ 7 เนื่องจากอยู่ในช่วงของปลายฤดูฝนจนถึงช่วงกลางฤดูร้อน และในช่วงฤดูหนาวนั้นอุณหภูมิไม่ถึงกับหนาวจัดอย่างทุกปีพร้อมกับมีฝนตกในช่วงยาวนานจนถึงปลายเดือนพฤศจิกายน 2535 ทำให้อุณหภูมิที่ระดับผิวน้ำไม่แตกต่างกันมาก

2.5 การเปลี่ยนแปลงของความโปร่งใส

ค่าความโปร่งใสในช่วงแรกของการศึกษาวิจัยมีค่าค่อนข้างต่ำมีค่าเท่ากับ 108 ซม. ตามตารางที่ 7 เนื่องจากอยู่ในช่วงปลายฤดูฝนยังคงมีฝนตกหนัก มีน้ำไหลบ่ามาจากทางเหนือและพัดพาเอาตะกอนและสารอาหารถือว่าเป็นการเพิ่มสารอาหารให้กับแหล่งน้ำตามธรรมชาติโดยได้รับสารอาหารมาจากภายนอก (Wetzel, 1983) ทำให้น้ำในบึงมีความขุ่นมาก ค่าความโปร่งใสจึงมีค่าค่อนข้างต่ำ แต่ในช่วงต่อมาระยะ 4-5 เดือนหลังค่าความโปร่งใสก็มีแนวโน้มที่มีค่าสูงขึ้นอีกครั้ง เพราะว่าอยู่ในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อนปริมาณน้ำในบึงมีปริมาณมาก และไม่มีการชะล้างของตะกอนมากับน้ำฝน อย่างไรก็ตามในเดือนเมษายน 2536 ค่าความโปร่งใสมีค่าลดลงต่ำอีกครั้งอาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำที่ลดลงก็ได้

2.6 การเปลี่ยนแปลงของคาร์บอนไดออกไซด์

ปริมาณของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในช่วงแรกของการศึกษาวิจัย มีปริมาณค่อนข้างต่ำตลอดจนถึงในช่วงเดือนมกราคม 2536 ตารางที่ 7 แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของ

กาซคาร์บอนไดออกไซด์ในเดือนตุลาคม 2535 ก็มีค่ามากกว่าในเดือนต่อ ๆ มา ทั้งอาจเป็นผลมาจากการย่อยสลายของพืชน้ำที่ทำให้ได้ผลผลิตเป็นกาซคาร์บอนไดออกไซด์ด้วย ซึ่ง Valiela (1986) อ้างถึงใน Kennish (1986) กล่าวว่า ปริมาณของกาซคาร์บอนไดออกไซด์ในส่วนนี้เป็นมาจากกระบวนการสลายซากอินทรีย์โดยการกระทำของจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและการหายใจ ซึ่งจะเห็นได้ชัดเจนว่าในช่วงฤดูร้อนนั้นปริมาณกาซคาร์บอนไดออกไซด์มีปริมาณค่อนข้างสูงก็เป็นเพราะด้วยเหตุผลเดียวกัน ซึ่งแสดงเห็นว่าในช่วงฤดูร้อนนั้นมีอัตราการย่อยสลายของพืชน้ำที่เพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน (Ulehlova, 1978 อ้างถึงใน Dykyjova และ Kvet, 1978)

2.7 <u>การเปลี่ยนแปลงของความเป็นด่าง</u>

ค่าความเป็นด่างของน้ำในบึงบอระเพ็ดในช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม 2535 จนถึงเดือนเมษายน 2536 มีแนวโน้มที่มีค่าเพิ่มมากขึ้นมาโดยตลอด ตามตารางที่ 7 ทั้งนี้สาเหตุที่สำคัญอาจเป็นมาจากการย่อยสลายของพืชน้ำที่จะมีการปลดปล่อยสารบางอย่างออกมา จนทำให้ความเป็นด่างของน้ำในบึงบอระเพ็ดมีค่าสูงขึ้น ซึ่งจากการศึกษาของ Planter (1970) พบว่าการที่ความเป็นด่างที่เพิ่มขึ้นนี้เกิดขึ้นจากกระบวนการชะล้างออกของสารอาหารในระหว่างที่มีการย่อยสลายในช่วงแรก ซึ่งจะทำให้เกิดสารบางอย่างสลายออกมา เช่น แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และสารอัลคาลัยอื่น ๆ

2.8 <u>การเปลี่ยนแปลงของแอมโมเนีย-ไนโตรเจน</u>

ปริมาณของแอมโมเนียในช่วงแรกของการศึกษาวิจัยมีปริมาณค่อนข้างสูงโดยเฉพาะในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2535 ตามตารางที่ 7 ทั้งนี้เนื่องจากการย่อยสลายของพืชน้ำในช่วงแรกจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจนในเนื้อเยื่อพืชไปเป็นแอมโมเนีย-ไนโตรเจน โดยการกระทำของจุลินทรีย์เป็นสำคัญโดยเฉพาะในช่วงปลายฤดูร้อน จะมีปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนที่ค่อนข้างสูง (Ulehlova, 1978 อ้างถึงใน Dykyjova และ Kvet, 1978) แต่ปริมาณแอมโมเนียก็มีปริมาณลดลงไปเล็กน้อยในฤดูฝน อาจเนื่องมาจากการที่ปริมาณน้ำในบึงมีปริมาณมากขึ้นทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียมีการเจือจางลงไป อย่างไรก็ตามในระยะต่อมาจนถึงเดือนเมษายน 2536 ปริมาณของแอมโมเนียก็มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นมาโดยตลอด ก็เป็นผลมาจากการย่อยสลายของพืชน้ำเช่นในทำนองเดียวกัน ซึ่งแสดงว่าในฤดูร้อนนั้นจะเกิดย่อยสลายของพืชน้ำเพิ่มมากขึ้นด้วย

2.9 <u>การเปลี่ยนแปลงของไนไตรท์-ไนโตรเจน</u>

ปริมาณของไนไตรท์มีปริมาณค่อนข้างต่ำในระยะ 3-4 เดือนแรก แต่ในเดือนตุลาคมมีปริมาณสูงกว่าในเดือนต่อมา ตามตารางที่ 7 อาจเป็นเพราะว่าปริมาณของไนไตรท์

นี้อาจจะเปลี่ยนแปลงมาจากแอมโมเนีย-ไนโตรเจนซึ่งส่วนมากจะได้มาจากการย่อยสลายของพืชน้ำ ตามวัฏจักรของไนโตรเจนแอมโมเนียจะเกิดปฏิกริยาออกซิเดชันกลายเป็นไนไตรท์-ไนโตรเจน แต่ในระยะเดือนต่อมาปริมาณของไนไตรท์มีปริมาณลดลง อาจเนื่องมาจากมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปอื่น ๆ เช่น ไนเตรท หรืออาจจะถูกนำไปใช้โดยพืชน้ำเพื่อการเจริญเติบโต (Ulehlova, 1978 อ้างถึงใน Dykyjova และ Kvet, 1978) ซึ่งในระยะเดือนกุมภาพันธ์ 2536 และเดือนมีนาคม 2536 ปริมาณของไนไตรท์กลับมีปริมาณสูงขึ้นอีกอาจเนื่องมาจากการย่อยสลายที่เพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดปริมาณของไนไตรท์เพิ่มขึ้นไปด้วย

2.10 <u>การเปลี่ยนแปลงของไนเตรท-ไนโตรเจน</u>

ปริมาณของไนเตรทของน้ำในบึงบอระเพ็ดในช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม 2535 จนถึงต้นเดือนพฤศจิกายน 2535 มีปริมาณค่อนข้างสูง ตามตารางที่ 7 เนื่องมาจากในช่วงนั้นมีการย่อยสลายของพืชน้ำมาก เพราะพืชน้ำได้ถูกน้ำใหม่ที่มีระดับสูงขึ้นเข้ามาท่วมถึง มีการเปลี่ยนรูปของสารอินทรีย์ไนโตรเจนไปเป็นสารอนินทรีย์ในรูปของไนเตรท-ไนโตรเจน ทำให้ปริมาณของไนเตรทมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ซึ่งให้ผลการทดลองที่คล้ายคลึงกันกับผลการศึกษาของ Ulehlova, 1978 อ้างถึงใน Dykyjova และ Kvet,1978 ที่พบว่าในช่วงฤดูร้อนปริมาณของไนเตรทและแอมโมเนียจะมีปริมาณสูงขึ้น แต่ในช่วงปลายเดือนพฤศจิกายน 2535 จนถึงเดือนมกราคม 2536 ปริมาณของไนเตรทมีปริมาณลดลง อาจเป็นผลมาจากการที่ปริมาณน้ำมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดการเจือจางของปริมาณสารที่มีอยู่หรืออาจเป็นผลจากที่มีการถูกนำไปใช้โดยพืช เพื่อการเจริญเติบโตด้วย แต่อย่างไรก็ตามปริมาณของไนเตรทก็กลับมีปริมาณสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 2536 จนถึงเดือนเมษายน 2536 ทั้งนี้เนื่องจากมีอัตราการย่อยสลายของพืชน้ำที่เพิ่มมากขึ้นในช่วงฤดูร้อน

2.11 <u>การเปลี่ยนแปลงของออร์โธฟอสฟอรัส</u>

ปริมาณของออร์โธฟอสฟอรัสมีปริมาณค่อนข้างต่ำในช่วงแรกของการศึกษา แต่ในเดือนพฤศจิกายน 2535 ปริมาณของออร์ฟอสฟอรัสก็มีปริมาณสูงขึ้นอีกครั้งในช่วงปลายฤดูฝน ตามตารางที่ 7 ปริมาณในส่วนนี้อาจได้มาจากการย่อยสลายของพืชน้ำในช่วงแรก (Ulehlova, 1978 อ้างถึงใน Dykyjova และ Kvet, 1978) ซึ่งในช่วงแรกของการศึกษาปริมาณของออร์โธฟอสฟอรัสลดลงไปนั้น อาจจะถูกนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของแพลงตอนและสาหร่าย และในช่วงสามเดือนต่อมากลับมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งในทำนองเดียวกัน

ชนิดของจุลินทรีย์ที่มีบทบาทต่อการย่อยสลาย

จากผลการศึกษาโดยส่วนใหญ่จะพบจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรีย มีรูปร่างลักษณะเป็นรูปแท่งและเป็นกรัมลบ ซึ่งจะพบได้ทั่วไปในทุกจุดเก็บตัวอย่างของบึงบอระเพ็ดในบริเวณที่มีการย่อยสลายและพบได้เช่นเดียวกันภายในเนื้อเยื่อพืชทั้งสามชนิด ซึ่งให้ผลการทดลองที่คล้ายคลึงกับผลการทดลองของ Rodina (1963) ซึ่งทำการศึกษาชนิดของจุลินทรีย์ที่ช่วยในการย่อยสลายในแหล่งน้ำต่าง ๆ พบว่า ส่วนใหญ่จะพบจุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียที่มีรูปร่างแบบแท่ง และแบบกลม รวมทั้งยังพบแบบเส้นสายอีกด้วย ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าในการศึกษาครั้งนี้ก็ไม่ตรวจพบจุลินทรีย์พวกเชื้อราและแอคติโนมัยซิสแต่อย่างใด ที่เป็นเช่นนี้อาจด้วยสาเหตุที่สำคัญหลายอย่างด้วยกัน เช่น ชนิดของพืชน้ำจะเป็นตัวกำหนดชนิดของจุลินทรีย์ที่เข้ามาทำหน้าที่ในการย่อยสลาย (Beijerink,1978 อ้างถึงใน Dykygova และ Kvet,1978) และสมบัติของน้ำที่มีความเป็นกรดด่างอยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียพอดี ซึ่งจะอยู่ในช่วงที่ค่อนข้างจะมีความเป็นกลาง (Willoughby, 1976) ซึ่ง Wetzel (1983) ยังรายงานว่าส่วนใหญ่แล้วในกระบวนการย่อยสลายที่ให้สารอาหารและการหมุนเวียนนั้น มักจะเกิดขึ้นในแหล่งน้ำบริเวณตะกอนท้องน้ำ จึงจะทำให้มีโอกาสที่จะตรวจพบจุลินทรีย์ชนิดอื่น ๆ ได้มากกว่า

นอกจากนี้จากการศึกษาของ Valiela (1986) อ้างถึงใน Kennish (1986) กล่าวว่า แบคทีเรียเป็นพวกแรกที่เข้ามาเจริญเติบโตบนอนุภาคของซากอินทรีย์ หลังจากนั้นก็จะมีพวกเชื้อรา สาหร่าย ซิลิเอท (ciliates) แฟลกเจลเลท (flagellates) และพวกกินอากขนาดใหญ่ (larger grazer) เข้ามาเจริญเติบโตเป็นลำดับต่อไป ทั้งนี้พวกเชื้อราจะทำหน้าที่สำคัญในการย่อยสลายเซลลูโลสและลิกนิน ด้วยเหตุนี้จึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ผลการการศึกษาตรวจพบแต่แบคทีเรียเป็นส่วนใหญ่ในเนื้อเยื่อพืชที่กำลังย่อยสลาย ส่วนจุลินทรีย์ชนิดอื่นเช่นเชื้อราจะเข้าไปทำหน้าที่ในการย่อยสลายในช่วงหลัง แต่จากการศึกษาของ Triska (1970) อ้างถึงใน Suberkropp และ Klug (1976) รายงานว่า ในการย่อยสลายของใบไม้ (leaves litter) ในลำธาร (streams) นั้น จุลินทรีย์จำพวกเชื้อรานั้นจะเป็นจุลินทรีย์กลุ่มแรกที่เข้ามาย่อยสลายก่อนที่จุลินทรีย์จำพวกแบคทีเรียจะเข้ามาเจริญในภายหลัง