อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องกำหนดพิกัดด้วยดาวเทียม (global positioning system; GPS)
2. แผนที่ ประกอบด้วย
   2.1 แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
   2.2 แผนที่ขอบเขตการปกครอง
   2.3 แผนที่ขอบเขตลุ่มน้ำหลัก และลุ่มน้ำย่อย
   2.4 แผนที่ภูมิประเทศ มาตราส่วน 1:50,000 ของกรมทหาร ระวาง 5237I 5335I 5337II 5337III และ 5436IV
3. เครื่องมือและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างน้ำ วิเคราะห์คุณภาพน้ำ
4. เครื่องคอมพิวเตอร์
5. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ArcView
6. เครื่องคิดเลข
7. อุปกรณ์เครื่องเขียน

วิธีการศึกษา

1. การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลทุติยภูมิทำการรวบรวมและทบทวนจากเอกสารและแหล่งข้อมูลของหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดินและโครงการการศึกษาการพัฒนาใช้ไบรโอซัวเป็นดัชนีทางชีวภาพชนิดใหม่เพื่อประเมินคุณภาพน้ำแบบบูรณาการ โดยการมีส่วนร่วมของประชาชนบริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

1.2 ข้อมูลอุตุนิยมวิทยาและอุทกวิทยา ได้แก่ ข้อมูลปริมาณน้ำท่ารายวันและรายปี เป็นต้น จากกรมอุตุนิยมวิทยาและกรมชลประทาน

2. <u>การเลือกพื้นที่ตัวแทนและจุดเก็บตัวอย่างน้ำ</u>

การเลือกพื้นที่ตัวแทนและการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำของลุ่มน้ำบางปะกง ได้ทำการเลือกจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้ลักษณะของพื้นที่และการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นเกณฑ์ จุดเก็บตัวอย่างน้ำที่กำหนดแต่ละจุด จะเป็นตัวแทนเกษตรกรรม ป่าไม้ โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภทมากกว่าร้อยละ 60 ขึ้นไป (สิทธชัย, 2549 ก) และมีความถี่ในการเก็บตัวอย่างน้ำทั้งหมด 3 ครั้ง โดยแบ่งตัวแทนในช่วงแล้งครั้งที่ 1 (dry period) เดือนเมษายน ช่วงน้ำหลาก (wet period) เดือนสิงหาคมและช่วงแล้งครั้งที่ 2 เดือนพฤศจิกายน ในการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างได้กำหนดทั้งหมด 14 สถานี ดังนี้ (ตารางที่ 3 และภาพที่ 3)

3. <u>วิธีการเก็บตัวอย่างน้ำ</u>

การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณบีโอดี เก็บตัวอย่างน้ำโดยวิธีเก็บแบบแยก (grab sampling) เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณแม่น้ำและลำธาร ตามสถานีต่าง ๆ ที่กำหนดทั้ง 14 สถานี การเก็บตัวอย่างน้ำเก็บที่จุดกึ่งกลางความกว้างของแหล่งน้ำและที่ระดับกึ่งกลางความลึก (กรมควบคุมมลพิษ, 2541 ก และสิทธิชัย, 2549 ข) โดยเก็บตัวอย่างน้ำทำการเก็บสถานีละ 1 ซ้ำ ซึ่งเก็บน้ำตัวอย่างบรรจุในขวดบีโอดี 2 ขวด ติดฉลากชื่อสถานที่เก็บตัวอย่าง นำขวดบีโอดีทั้ง 2 ขวดแช่ในถังน้ำแข็ง เพื่อรักษาสภาพตัวอย่างน้ำ ไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการที่บริษัท San E-68 จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภายใน 3 วัน ทำการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

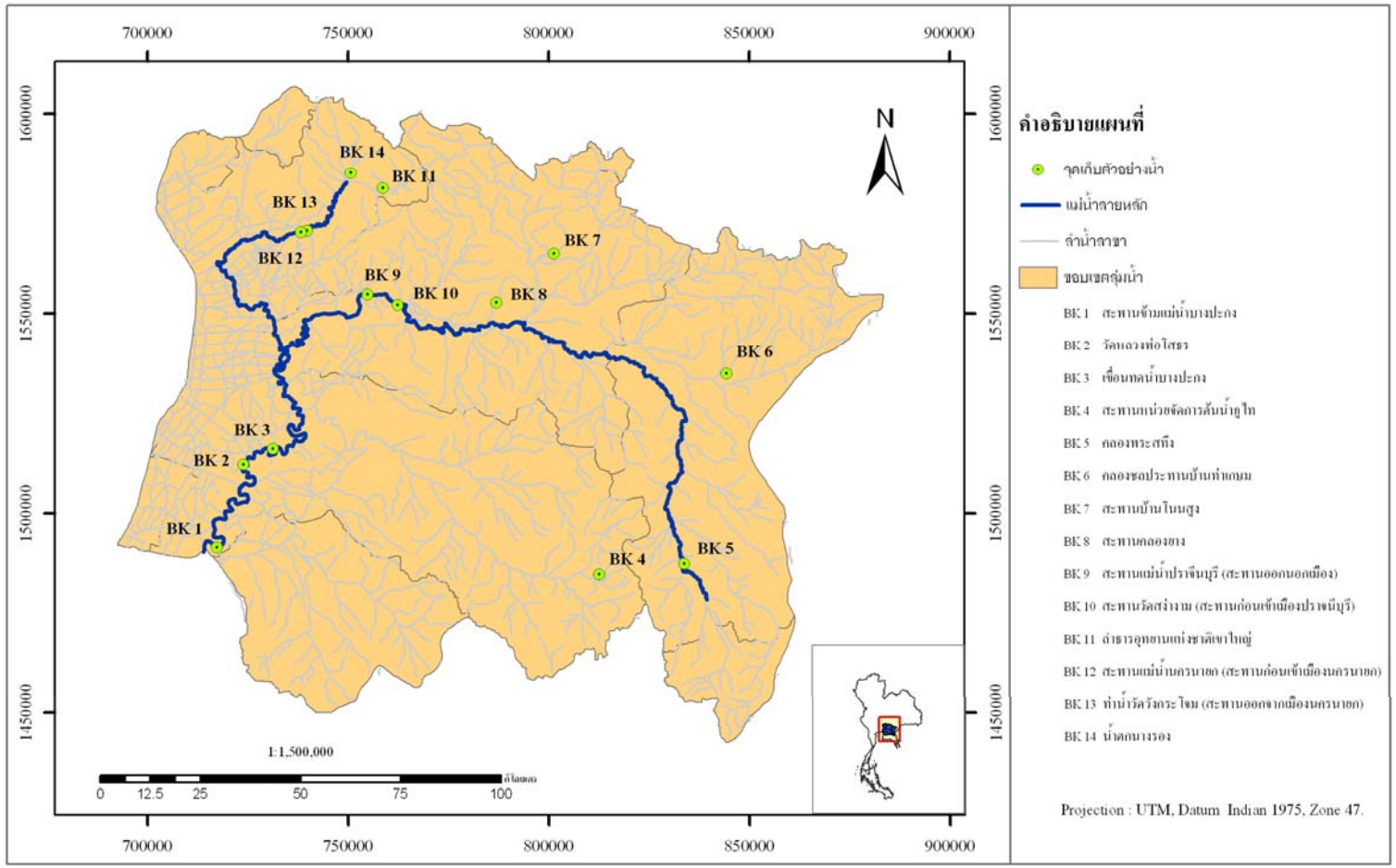
4. <u>การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ</u>

ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อความถูกต้องและแม่นยำตรงกับสภาพความเป็นจริง โดยใช้วิธีวิเคราะห์ตามวิธีมาตรฐานของ APHA - AWWA – WEF 1995 และ กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม 2534 และกำหนดวิธีวิเคราะห์ 2 ลักษณะคือ

ตารางที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ตัวอย่างเกษตรกรรม ป่าไม้ และแม่น้ำสายหลักที่ผ่านชุมชน บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

สถานี	สถานที่	พิกัด*		จุดเก็บตัวอย่างพื้นที่
		X	Y	
BK 6	คลองชลประทานบ้านท่าเกษม อ.ท่าเกษม จ.สระแก้ว	195959 E	1534411 N	เกษตรกรรม
BK 7	สะพานบ้านโนนสูง อ.ท่าเกษม จ.ปราจีนบุรี	801450 E	1564992 N	
BK 8	สะพานคลองยาง อ.กบินทร์บุรี จ.ปราจีนบุรี	787041 E	1552802 N	
BK 4	สะพานหน่วยจัดการต้นน้ำภูไท กม.ที่21+237	812733 E	1484748 N	ป่าไม้
BK 11	ลำธารอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อ.ปากพลี จ.นครนายก	758736 E	1581343 N	
BK 14	น้ำตกนางรอง จ.นครนายก	750758 E	1585110 N	
BK 1	สะพานข้ามแม่น้ำบางปะกง ถ.บางนา-ตราด อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	717288 E	1491462 N	ปากแม่น้ำ
BK 2	วัดหลวงพ่อโสธร อ.บางปะกง จ.ฉะเชิงเทรา	723904 E	1512141 N	ชุมชน/แม่น้ำสายหลัก
BK 3	บริเวณเขื่อนทดน้ำบางปะกง	731272 E	1516103 N	
BK 9	สะพานแม่น้ำปราจีนบุรี อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี (สะพานออกนอกเมือง)	754913 E	1554861 N	
BK 10	สะพานวัดสง่างาม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี (สะพานก่อนเข้าเมือง)	762425 E	1552188 N	
BK 5	คลองพระสทึง อ.วังสมบูรณ์ จ.สระแก้ว	184200 E	1487130 N	ชุมชน/แม่น้ำสายหลัก
BK 12	สะพานแม่น้ำนครนายก บริเวณบ้านวังกระโจม (สะพานก่อนเข้าเมือง)	739800 E	1570653 N	
BK 13	ท่าน้ำวัดวังกระโจม อ.เมือง จ.นครนายก (สะพานออกจากเมือง)	738311 E	1570330 N	

หมายเหตุ * คือ ระบบพิกัด UTM (universal transverse mercator), Datum Indian 1975. Zone 47.



ภาพที่ 3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำในพื้นที่ตัวอย่างเกษตรกรรม ป่าไม้ และแม่น้ำสายหลักที่ผ่านชุมชน บริเวณลุ่มน้ำบางปะกง

1. การวิเคราะห์ภาคสนาม ข้อมูลที่วิเคราะห์ในภาคสนาม ได้แก่ อุณหภูมิ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าการนำไฟฟ้า

1.1 การวัดอุณหภูมิของน้ำ (temperature) วัดโดยเครื่อง thermometer

1.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) วัดโดยเครื่อง pH meter

1.3 ค่าการนำไฟฟ้า (electtrical conductivity) วัดโดยเครื่อง conductivity meter

2. การวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในห้องปฏิบัติการ

2.1 ปรับพีเอชของตัวอย่างน้ำให้เป็นกลาง พีเอช 6.5-7.5 ด้วย H_2SO_4 หรือ NaOH 1 นอร์มัล

2.2 นำตัวอย่างมาปรับอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 20 องศาเซลเซียส

2.3 นำตัวอย่างน้ำมาเติมออกซิเจนละลายให้อิ่มตัว โดยใช้เครื่องเติมอากาศประมาณ 10 นาที

2.4 เติมตัวอย่างน้ำใส่ลงในขวดบีโอดีจนเต็ม 2 ขวด ปิดจุกให้สนิทและมีน้ำหล่อที่ปากขวด

2.5 นำขวดหนึ่งมาหาค่าออกซิเจนละลาย (DO) ถือว่าเป็นค่าออกซิเจนที่เริ่มต้น กำหนดให้เป็น DO_0

2.6 นำอีกขวดหนึ่งใส่ตู้ควบคุมอุณหภูมิที่ อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วันแล้วนำตัวอย่างนั้นมาหาค่าออกซิเจนละลายที่เหลืออยู่ สมมุติเป็น DO_5

3. ขั้นตอนการหาออกซิเจนละลายในน้ำ โดยวิธี Winkler (azide modification)

3.1 เทน้ำที่หล่อจุกขวดตัวอย่างออก

3.2 เปิดจุก เติมสารละลาย Manganese sulfate 1 มิลลิลิตร โดยขณะเติมให้ปลายปิเปต (pipet) อยู่ใต้ผิวน้ำ

3.3 เติมสารละลาย Alkali-Iodide-Azide 1 มิลลิลิตร โดยให้ปลาย ปิเปต (pipet) อยู่ใต้ผิวน้ำขณะเติม

3.4 ปิดจุกโดยอย่าให้มีฟองอากาศภายในขวด คว่ำขวดไปมาหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้สารผสมกัน

3.5 ตั้งทิ้งไว้ให้ตกตะกอนจนได้ปริมาณน้ำใส เกินครึ่งหนึ่งของขวด

3.6 เติมกรด H_2SO_4 เข้มข้น 1 มิลลิลิตร โดยให้กรดค่อย ๆ ไหลลงไปข้าง ๆ คอขวด ปิดจุกคว่ำขวดขึ้นลงหลายครั้งจนกระทั่งตะกอนละลายหมด

3.7 ตวงปริมาตร 201 มิลลิลิตร นำไป ไตรเตรต (titrate) กับสารละลายมาตรฐาน sodium thiosulfate (0.025 นอร์มัล) จนได้สีเหลืองอ่อน

3.8 เติมน้ำแป้ง 2-3 หยดจะได้สีน้ำเงินเข้มทำการไตรเตรตต่อไปจนกระทั้งสีน้ำเงนหายไปปริมาตรของสารละลายมาตรฐาน Sodium thiosulfate ที่ใช้จะเทียบเท่ากับปริมาณของออกซิเจน (DO) ของน้ำตัวอย่างโดยมีหน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อลิตร

การคำนวณ

$$\text{ค่าบีโอดี (มิลลิกรัมต่อลิตร)} = DO_0 - DO_5$$

เมื่อ DO_0 = ค่าออกซิเจนที่ไตเตรตได้ในวันแรก

DO_5 = ค่าออกซิเจนที่ไตเตรตได้ในวันที่ 5

5. <u>การประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำ</u>

5.1 พื้นที่ตัวแทนเกษตรกรรม และป่าไม้

จากการศึกษาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ปี พ.ศ 2546 ซึ่งได้ แบ่งประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการศึกษาการประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการเลือกลุ่มน้ำตัวอย่าง ดังรายละเอียดข้างต้น โดยมีพื้นที่ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 รายชื่อลุ่มน้ำตัวอย่าง

ชื่อลุ่มน้ำตัวอย่าง	ตัวแทน	พื้นที่ (ตร.กม.)
(BK 6) คลองสิโท	เกษตรกรรม	21.54
(BK 7) คลองโนนสูง	เกษตรกรรม	70.14
(BK 8) คลองยาง	เกษตรกรรม	47.32
(BK 4) ต้นน้ำภูไท	ป่าไม้	20.57
(BK 11) ลำธารอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่	ป่าไม้	151.13
(BK 14) น้ำตกนางรอง	ป่าไม้	82.24
รวม		392.94

5.1.1 การประเมินปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและป่าไม้

ในการประเมินภาระมลพิษ ในลุ่มน้ำตัวอย่างได้ศึกษาปริมาณน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่าง โดยการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในการประเมินค่าปริมาณน้ำฝนวิธี Isohyetal โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ.2547 ของกรมอุตุนิยมวิทยาทำการวิเคราะห์ และแบ่งเขตพื้นที่ที่มีปริมาณน้ำฝนเท่ากัน โดยช่วงห่างของเส้นน้ำฝนที่เท่ากัน คือ 50 มิลลิเมตร จะได้ค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และปริมาณน้ำฝนจะแบ่งเป็นช่วงแล้งครั้งที่ 1 (dry period 1) ช่วงน้ำหลาก (wet period) และช่วงแล้งครั้งที่ 2 (dry period 2) โดยใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน ปี พ.ศ.2547 เช่นกัน

5.1.2 การประเมินค่าการคายระเหยน้ำ

การประเมินค่าการคายระเหยน้ำสูงสุดของพื้นที่ใด ๆ มีอยู่หลายวิธีด้วยกัน การที่จะใช้วิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มีอยู่และความสะดวก การศึกษาครั้งนี้ในเลือกใช้แบบจำลองของ Blaney-Criddle (ปิยพงษ์, 2544) ทั้งนี้เพราะแบบจำลองดังกล่าวเป็นแบบจำลองที่มีตัวแปรไม่มากนัก ไม่มีความซับซ้อนในการทำการคำนวณอีกทั้งในแบบจำลองนี้ยังมีตัวแปรที่แสดงถึงลักษณะของพืชซึ่งเป็นตัวแทนของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีอิทธิพลมากต่อการเกิดการคายระเหยน้ำ และข้อมูลที่มีอยู่ก็สามารถใช้ได้ดีในแบบจำลองนี้ โดยใช้เทคนิคการแทรกค่าข้อมูล

(interpolation) ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อใช้ในการเตรียมข้อมูลในการวิเคราะห์หาปริมาณการคายระเหยน้ำในพื้นที่ลุ่มน้ำ ทำการวิเคราะห์และแสดงผลออกมาในเชิงการกระจายตัวในพื้นที่ลุ่มน้ำ ซึ่งมีสมการดังต่อไปนี้

$$PET = 25.4*KC(DL/TDL)*(0.056052*TA^2+1.427766*TA+7.6672)$$

โดยที่ PET = การคายระเหยน้ำสูงสุดรายวัน, มิลลิเมตร

TA = อุณหภูมิเฉลี่ยรายวัน, องศาเซลเซียส

DL = ความยาวของวัน, ชั่วโมง

TDL = ผลรวมของทุก ๆ ความยาวขอองวันสำหรับทั้งปี = 4465.6 hr

KC = สัมประสิทธิ์ระดับการเจริญเติบโตของพืชเกษตร

* = การคูณ

5.1.3 การประเมินปริมาณน้ำสุทธิของพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและป่าไม้

จากการศึกษาสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินและคำนวณปริมาณน้ำฝนที่ตกภายในลุ่มน้ำตัวอย่างต่าง ๆ โดยวิธี Isohyetal แล้วนำมาคำนวณปริมาณสุทธิในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างตามประเภทการใช้ที่ดินทั้ง 2 ประเภท คือ พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เกษตรกรรม โดยการนำภาพซ้อนทับกัน (overlay) ระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินกับเส้นน้ำฝนนำค่าปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีลบด้วยปริมาณการคายระเหยในแต่ละประเภทการใช้ที่ดินในลุ่มน้ำตัวอย่าง จะได้ปริมาณน้ำในลุ่มน้ำตัวอย่างเพื่อคำนวณปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีต่อไป

5.1.4 การประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรม และป่าไม้

การประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี ได้กำหนดพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและป่าไม้ ทั้ง 6 ลุ่มน้ำ โดยจะใช้ข้อมูลปริมาณน้ำสุทธิจากพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างแต่ละลุ่มน้ำ เฉลี่ยต่อวันต่อตารางกิโลเมตร คูณด้วยปริมาณความเข้มข้นของบีโอดีที่ได้จากผลตรวจวัดจากห้องปฏิบัติการ สามารถคำนวณหาค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี จากลุ่มน้ำตัวอย่างทั้ง 6 ลุ่มน้ำในแต่ละประเภทการใช้ที่ดิน จากนั้นหาค่าเฉลี่ยของปริมาณสารอินทรีย์ในรูป

บีโอดีที่เกิดขึ้นจากพื้นที่ตัวอย่างการใช้ประโยชน์ที่ดินเกษตรกรรมและป่าไม้ เพื่อใช้ในการประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี ของลุ่มน้ำบางปะกงได้ ดังสมการ

$$\text{ปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีต่อพื้นที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน (กิโลกรัมต่อวันต่อตารางกิโลเมตร)} = \frac{10^{-3} \times [BOD] \times V}{A}$$

โดยที่ [BOD] = ค่าความเข้มข้นของปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดี (ค่าเฉลี่ย) พื้นที่เกษตรกรรมหรือป่าไม้ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

V = ปริมาณน้ำสุทธิในพื้นที่เกษตรกรรมหรือป่าไม้ (ลูกบาศก์เมตรต่อตารางกิโลเมตรต่อวัน)

A = พื้นที่ลุ่มน้ำเกษตรกรรมหรือป่าไม้ (ตารางกิโลเมตร)

5.1.5 การประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่เกษตรกรรมและป่าไม้บริเวณพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง

ในการประเมินปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีจากพื้นที่เกษตรกรรม และป่าไม้ในพื้นที่ลุ่มน้ำบางปะกง สามารถคำนวณได้จากการนำค่าเฉลี่ยปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ตัวแทนเกษตรกรรม และป่าไม้คูณด้วยพื้นที่เกษตรกรรมและพื้นที่ป่าไม้ทั้งหมดในลุ่มน้ำบางปะกง

6. ความสัมพันธ์ของปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีระหว่างพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและป่าไม้

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและป่าไม้ โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย (simple linear regression model) โดยมีรูปสมการดังสมการที่ 1 ใช้ค่า R^2 ในการวิเคราะห์หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างป่าไม้ และทดสอบค่าทางสถิติของปริมาณสารอินทรีย์ในรูปบีโอดีในพื้นที่ลุ่มน้ำตัวอย่างเกษตรกรรมและลุ่มน้ำตัวอย่างป่าไม้ โดยการทดสอบเอฟ (F- test) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

รูปแบบการถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + \varepsilon_i \qquad i = 1,2,\ldots,n \qquad (1)$$

เมื่อ Y_i คือ ตัวแปรตาม

X_i คือ ตัวแปรอิสระ

β_0, β_1 คือ พารามิเตอร์

ε_i คือ ความคลาดเคลื่อน (error term) ของค่าสังเกตที่ i เป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าจริงของ Y และค่า Y บนเส้นถดถอย

6.1 การวิเคราะห์ทางสถิติ

6.1.1 การทดสอบสมมติฐานความแตกต่างระหว่างความแปรปรวนของสองประชากร ในกรณีที่ไม่ทราบค่าความแปรปรวนของประชากรและตัวอย่างมีขนาดเล็ก แบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีที่ $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$ และกรณีที่ $\sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$ ดังนั้นก่อนทำการทดสอบผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของสองประชากร จะต้องทดสอบก่อนว่า $\sigma^2_1 = \sigma^2_2$ หรือไม่ การเปรียบเทียบความแปรปรวนของสองประชากรทำได้โดยการหาค่าสัดส่วนของความแปรปรวนตัวอย่าง ถ้า $\frac{S_1^2}{S_2^2}$ มีค่าใกล้ 1 แสดงว่า σ^2_1 และ σ^2_2 ไม่แตกต่างกัน แต่ถ้า $\frac{S_1^2}{S_2^2}$ มีค่าน้อยมากหรือใหญ่มาก แสดงว่า σ^2_1 และ σ^2_2 แตกต่างกัน ดังนั้นถ้าสุ่มตัวอย่าง 2 จากประชากรที่มีการแจกแจงปกติ 2 ประชากร ซึ่งมีความแปรปรวนเท่ากัน โดยสุ่มตัวอย่างจากทั้ง 2 ประชากร อย่างเป็นอิสระต่อกัน แล้ว $\frac{S_1^2}{S_2^2}$ จะมีการแจกแจงแบบเอฟ

การทดสอบแบบสองข้าง

$$\text{สมมติฐาน } H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ vs } H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$\text{หรือ } H_0: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} = 1 \text{ vs } H_1: \frac{\sigma_1^2}{\sigma_2^2} \neq 1$$

ตัวทดสอบ $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$

เขตปฏิเสธ H_0 $F > F_{1-\frac{\alpha}{2};n_1-1,n_2-1}$ หรือ $F < F_{\frac{\alpha}{2};n_1-1,n_2-1}$

สัญญลักษณ์

H_0	สมมุติฐานเพื่อการทอสอบหรือสมมุติฐานหลัก
H_1	สมมุติฐานแย้งหรือสมมุติฐานรอง
σ_1^2	ความแปรปรวนประชากรกลุ่มที่ 1
σ_2^2	ความแปรปรวนประชากรกลุ่มที่ 2
S^2	ค่าความแปรปรวนตัวอย่าง
n	ขนาดของตัวอย่าง
α	ระดับความมีนัยสำคัญ