

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

พจนานุกรม

ศึกษาปริมาณการแพร่กระจายของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศจากโรงงานเผาอิฐมอญ
ในเขตจังหวัดพิจิตร และปริมาณการปนเปื้อนของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศ และฟลูออไรด์ใน
ดินและพืชในแต่ละตำบลโดยทำการทดลองที่องค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลตำบลในเขต
จังหวัดพิจิตร และใช้พื้นที่ควบคุมในการเปรียบเทียบปริมาณฟลูออไรด์ที่คณะเกษตรศาสตร์
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีระยะห่างจากเขตจังหวัดพิจิตรประมาณ 25 กิโลเมตร



ภาพ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่าง ● แสดงที่ตั้งที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบล
▲ แสดงที่ตั้งโรงงานเผาอิฐ

4740310

30 ส.ย. 2547



สำนักหอสมุด

ระยะเวลาการศึกษา

ศึกษาการปนเปื้อนของฟลูออไรด์จากโรงงานเผาอิฐมอญและบริเวณองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตจังหวัดพิจิตร นับตั้งแต่วันเริ่มการตรวจวัด เป็นเวลา 14 วัน ในช่วงวันที่ 10 – 28 พฤศจิกายน 2546

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเตรียมดินสำหรับเพาะปลูก โดยใช้ดินลำไ้เจือรูป ซึ่งมีค่า pH ของดิน 5.9 บรรจุลงกระถางขนาด 6 นิ้ว ปริมาณดินเท่าปากกระถาง
2. เพาะเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสง ที่ถาดเพาะ โดยทำการแบ่งเวลาการเพาะเมล็ด 5 วัน เพื่อลดปัจจัยทางด้านอายุของต้นถั่วลิสง เมื่อมีอายุครบ 1 สัปดาห์ ทำการย้ายลงกระถางที่เตรียมไว้ กระถางละ 2 ต้น จนกระทั่งอายุครบ 3 สัปดาห์ นำไปวางไว้ในพื้นที่ทดลองทุกตำบลบริเวณที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลจำนวน 89 ตำบลและโรงงานเผาอิฐจำนวน 31 โรงงาน พื้นที่ทดลองละ 3 กระถาง และวางในพื้นที่ควบคุม ที่ตึกคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
3. เก็บตัวอย่างอากาศบริเวณที่วางกระถางทดลอง โดยใช้ alkalai paper จำนวน 3 ตัวอย่าง เป็นเวลา 14 วัน นับตั้งแต่วันเริ่มวางตัวอย่างทดลอง และวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์บริเวณที่ทำการทดลอง
4. เมื่อครบ 14 วัน ทำการเก็บตัวอย่างดิน พืชและอากาศกลับมาวิเคราะห์
 - 4.1 ดิน เก็บดินในกระถางทดลองเก็บในถุงที่ปิดสนิท โดยแยกดินกระถางละ 1 ถุง
 - 4.2 พืช ตัดเก็บเฉพาะต้นและใบ เก็บในถุงที่ปิดสนิทกระถางละ 1 ถุง
 - 4.3 อากาศ เก็บในถุงที่ปิดสนิทตัวอย่างละ 1 ถุง

การวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการ

1. ปริมาณฟลูออไรด์ โดยนำตัวอย่างดินที่ใส่ปลูก ดินที่ใช้ทำอิฐ แกลบ พืช และอากาศ มาวิเคราะห์โดยใช้ fluoride probe ต่อกับเครื่องวัดปริมาณฟลูออไรด์ รุ่น ORION model 720A และใช้ Reference electrode เป็น $AgCl_2$
 - 1.1 การวิเคราะห์ฟลูออไรด์ในดินและพืช (Davison & Blakemore, 1980)
 - 1.1.1 อบตัวอย่างในเตาให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส (ในพืช) และ 105 องศาเซลเซียส (ในดิน) อย่างน้อย 24 ชั่วโมง

- 1.1.2 บดตัวอย่างให้ละเอียด เก็บในถุงพลาสติก ปิดฉลาก
- 1.1.3 ชั่งน้ำหนักพืช 200 – 300 มิลลิกรัม ใส่ในถ้วยพลาสติก บันทึกน้ำหนัก
- 1.1.4 เติม กรดซัลฟิวริก 0.5 N จำนวน 4 มิลลิลิตร เขย่าให้เปียก
- 1.1.5 เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- 1.1.6 เติมไตรโซเดียมซิเตรต 0.5 N จำนวน 12 ml ผสมให้เข้ากัน
- 1.1.7 เติม TISAB จำนวน 16 ml
- 1.1.8 ใส่ fluoride electrode ในสารตัวอย่าง และบันทึก mV อ่านค่าเมื่อไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยปกติใช้เวลา 2 – 5 นาที
- 1.1.9 นำสารละลายมาตรฐานโดยใช้ standard ที่มีความเข้มข้น 1000 ppm และน้ำปราศจากไอออน เจือจางให้มีความเข้มข้นเป็น 1, 10 และ 100 ppm
- 1.1.10 อ่านค่าความเข้มข้นของฟลูออไรด์ไอออนจาก calibration curve และค่าสถิติความเข้มข้นของฟลูออไรด์ไอออนในพืชจากสมการ

$$\text{ความเข้มข้นของ F ในพืช } (\mu\text{g/F/ml or ppm}) = \frac{CV}{w}$$

C = ความเข้มข้นของฟลูออไรด์ไอออน $\mu\text{g/F/ml}$ (จาก cal.curve)

V = ค่าตัวอย่าง = 16 ml (4 ml acid + 12 ml citrate)

W = น้ำหนักของสารตัวอย่าง (> 200 mg)

1.2 การวิเคราะห์ฟลูออไรด์ในอากาศ

- 1.2.1 จุ่มกระดาษกรองที่ปราศจากใยแก้ว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.5 cm ปราศจากฝุ่นละอองใน Analar sodium carbonate (10 g/l) เป็นเวลา 5 นาที แล้วปล่อยให้แห้ง ใส่กระดาษที่แห้งลงในตะแกรงพลาสติกที่สะอาดเพื่อใช้วัดบริเวณที่มีฟลูออไรด์ไอออน
- 1.2.2 เก็บกระดาษกรองที่แห้งพร้อมตะแกรงใส่ถุงพลาสติก
- 1.2.3 ทำเครื่องหมายแต่ละอันด้วยดินสอ และแขวนกระดาษที่อยู่ในตะแกรงด้วยด้ายไนลอน และขอพลาสติกขนาดเล็ก กระดาษจะแขวนอย่างอิสระโดยไม่สัมผัสกับผิวหน้าของตะแกรง บันทึกหมายเลขของกระดาษสัมผัสฟลูออไรด์ทุกวัน ระยะการเก็บทิ้งไว้ 1 สัปดาห์
- 1.2.4 การเก็บกระดาษในสถานที่ใช้ถุงพลาสติกในการลำเลียง
- 1.2.5 ตัดกระดาษเป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 1 ตารางเซนติเมตร ใส่ใน medicine cups พลาสติก 30 ml (medicine cups) รวมทั้งใช้กระดาษที่ไม่มีฟลูออไรด์เจือปน blank

1.2.6 เดิมกรดซัลฟิวริก 0.5 N จำนวน 4 ml (13.9 ml/l) เป็นเวลา 10 นาที

1.2.7 เดิม trisodium citrate buffer 12 ml (294 g ใน 2 ; 0.5 M) ผสมให้เข้ากัน

1.2.8 วัดความเข้มข้นของฟลูออไรด์ไอออนที่สะสมโดยใช้ electrode (สำหรับวิเคราะห์พืช)

1.2.9 คำนวณฟลูออไรด์ไอออนที่สะสมบนกระดาษโดยใช้สมการ

$$\frac{g \text{ F dm}^{-2} = g \text{ F m}^{-1} \text{ (from calibration curve) } \times \text{fluid volume (V) e" g" 16 ml} \times 100}{\text{Paper area}^{-1} \text{ (A) e.g. 245 cm}^{-2}}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล

ปริมาณของฟลูออไรด์

นำข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ในอากาศ ดินและพืชมาวิเคราะห์โดยแบ่งเป็นระดับอำเภอและระดับตำบล

1. ระดับอำเภอทำการวิเคราะห์โดยใช้ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ย (ANOVA) และความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธีของดันแคนและความแตกต่างของประชากร (t-test) โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 แบบคือ

1.1 ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยในแต่ละอำเภอโดยไม่รวมข้อมูลปริมาณฟลูออไรด์ของโรงงานเผาอิฐมอญ โดยใช้การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแบบดันแคน

1.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของประชากร (t-test) ของอำเภอระหว่างปริมาณฟลูออไรด์ที่ไม่รวมปริมาณฟลูออไรด์ของโรงงานเผาอิฐมอญกับปริมาณฟลูออไรด์ที่รวมปริมาณฟลูออไรด์ของโรงงานเผาอิฐมอญ

2. ระดับตำบล ทำการวิเคราะห์โดยใช้ความแตกต่างของประชากร (t-test) โดยเปรียบเทียบกับพื้นที่ควบคุม

การแพร่กระจายของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลในพื้นที่ตำบลที่มีโรงงานเผาอิฐมอญตั้งอยู่โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแตกต่างของประชากร (t-test) ระหว่างโรงงานเผาอิฐมอญและที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบล
วิเคราะห์ระยะทางการแพร่กระจายของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศจากโรงงาน

เผ่าอิฐมอญ โดยใช้ตัวแทนโรงงานเผ่าอิฐที่อยู่ใกล้ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลในแต่ละตำบล เพื่อหาความแตกต่างของประชากร (t-test) ของปริมาณค่าเฉลี่ยของไฮโดรเจนฟลูออไรด์

วิธีการสร้างแบบจำลองการปนเปื้อนของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศและฟลูออไรด์ในดินและพืช

1. ใช้โปรแกรม Arc view 3.2 ในการสร้างแบบจำลอง
2. ใช้แผนที่ทางอากาศเป็นแผนที่ในการทำแบบจำลองด้านพื้นที่ (polygon) โดยแบ่งพื้นที่เป็น 2 ระดับ คือระดับอำเภอและระดับตำบล
3. นำข้อมูลจุดที่ทำการทดลอง คือที่ตั้งของโรงงานเผ่าอิฐ ที่ทำการองค์การบริหารส่วนตำบลและเทศบาลที่ได้จากการวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ในสถานที่จริง ใส่ลงในแผนที่ในรูปของจุด (point)
4. นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์การปนเปื้อนของไฮโดรเจนฟลูออไรด์ในอากาศและฟลูออไรด์ในดินและพืช ใส่ลงในแผนที่ โดยให้ค่าที่วิเคราะห์ได้เป็นตัวแทนของพื้นที่ทั้งตำบลในรูปแบบของข้อมูลพื้นที่ (polygon)
5. ตั้งค่าปริมาณการปนเปื้อนของ อากาศ ดินและพืช ในระดับตำบลและระดับอำเภอ เพื่อหาพื้นที่เสี่ยงที่ได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนของไฮโดรเจนฟลูออไรด์