บทที่ 3

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เริ่มจากการเลือกพื้นที่ศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ รวมถึงการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างดิน ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ และตะกอนดิน เก็บตัวอย่างในแม่น้ำย่อยน้ำมวบ และแม่น้ำย่อยสาขา 6 แม่น้ำ คือ แม่น้ำย่อยตวาย แม่น้ำย่อยพง แม่น้ำย่อยเทิ้ม แม่น้ำย่อยยาง แม่น้ำย่อยปา และแม่น้ำย่อยขอนแก่น วิเคราะห์สมบัติของดิน และตะกอนดิน เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการดูดซับสารพาราควอตของดิน และตะกอนดิน

สถานที่ศึกษา

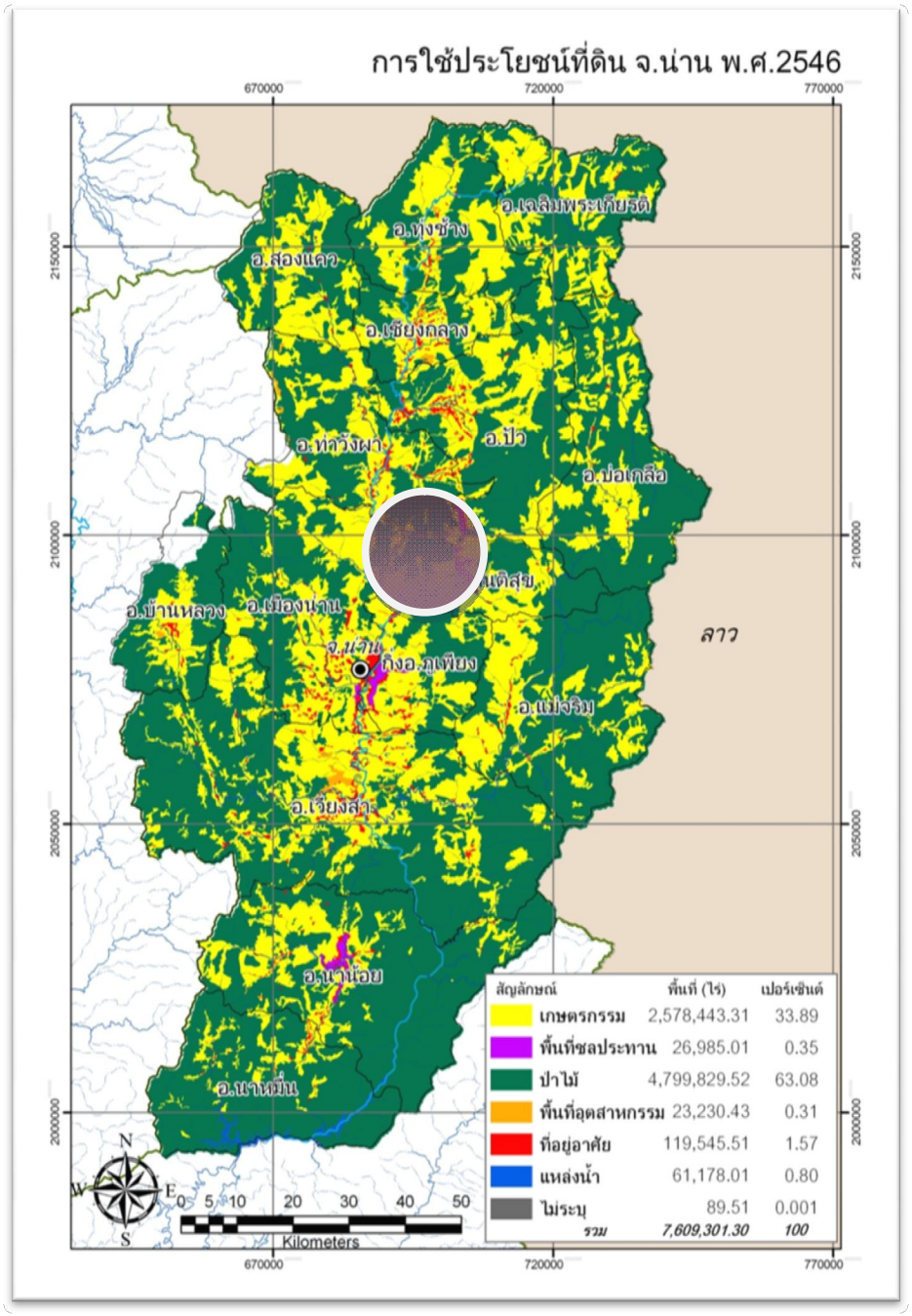
พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน พ.ศ. 2552 โดยการกำหนดเขตลุ่มน้ำตามโปรแกรม Arc View GIS ข้อมูลกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2546 (ภาพที่ 3.1)

วิธีการศึกษา

ศึกษาสภาพพื้นที่ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ การศึกษาทางด้านชนิดของดินในพื้นที่ลุ่มน้ำ และศึกษาข้อมูลทั่วไป เช่น ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และการใช้ประโยชน์ที่ดิน การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างเพื่อให้ได้ชุดดินที่มีในพื้นที่ลุ่มน้ำให้ครบทุกชุดดินที่มีในพื้นที่ลุ่มน้ำ โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 40 บริเวณ เดือนมีนาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2552 มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ
2. กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง
3. ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน
4. เก็บตัวอย่างดิน และตะกอนดิน
5. วิเคราะห์ตัวอย่างดิน และตะกอนดิน
6. วิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอต
7. วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับสารพาราควอต

ภาพที่ 3.1
ตำแหน่งที่ตั้ง พื้นที่ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน



ที่ตั้งพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน

ที่มา: กรมพัฒนาที่ดิน, 2546

ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

ข้อมูลที่ศึกษาได้แก่ ลักษณะทางกายภาพ คือ ภูมิประเทศ การใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยใช้ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2546 ภูมิอากาศ ปริมาณน้ำฝน ใช้ข้อมูลปริมาณน้ำฝน 30 ปี (พ.ศ. 2518 – 2547) จากสถานีอุตุนิยมวิทยาอำเภอท่าวังผา จังหวัดน่าน ซึ่งอยู่ใกล้พื้นที่ศึกษามากที่สุด

กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างดิน

การเก็บตัวอย่างดินได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 40 จุด กระจายในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบต่างๆ โดยใช้เครื่อง GPS วัดพิกัด UTM เพื่อใช้หาตำแหน่งและชุดดินในการประกอบการใช้โปรแกรม ArcView GIS (ตารางที่ 3.1)

จุดเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างตะกอนดิน ได้เก็บตัวอย่าง 8 จุดคือ ต้นแม่น้ำมวบ แม่น้ำตวาย แม่น้ำพง แม่น้ำเทิ้ม แม่น้ำยาง แม่น้ำปา แม่น้ำขอนแก่น และปากแม่น้ำมวบ โดยเก็บตะกอนดินแม่น้ำมวบ 2 จุด คือ ต้นแม่น้ำ และปากแม่น้ำ (outlet) ส่วนแม่น้ำสาขาทั้ง 6 เก็บตัวอย่างที่ปากแม่น้ำ (outlet) ก่อนลงสู่แม่น้ำมวบ (ภาพที่ 3.4) โดยใช้เครื่อง GPS วัดพิกัด UTM เพื่อใช้หาตำแหน่งในการประกอบการใช้โปรแกรม ArcView GIS (ตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.1

พิกัด UTM จุดเก็บตัวอย่างดิน ลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ

อำเภอสันติสุข จังหวัดน่าน พ.ศ. 2552

ที่	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	UTM ตะวันออก	UTM เหนือ
1	ยางพารา	SC	710026	2087750
2	ข้าวโพด	SC	708851	2088227
3	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	708337	2088430
4	ยางพารา	SC	706349	2090286
5	ไม้ละเมาะ	SC	705979	2090265
6	สัก	SC	704736	2090386
7	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	Hd	703271	2092831
8	นาข้าว	Hd	702882	2093262
9	ข้าวโพด	Bg	704883	2093974
10	นาข้าว	Hd	702562	2094276
11	หมู่บ้านบ้านอภัยคีรี	Hd	702647	2095089
12	ป่าสุสาน	Hd	702524	2095848
13	หมู่บ้านสบยาง	Bg	702568	2096527
14	ไร่หมุนเวียน	Hd	701852	2097858
15	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	Bg	702993	2099319
16	ข้าวโพด	SC	705398	2099677
17	ข้าวโพด	SC	705927	2099532
18	ไร่หมุนเวียน	SC	707266	2099586
19	ข้าวโพด	SC	708310	2098593
20	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	709057	2098670

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

ที่	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	ชุดดิน	UTM ตะวันออก	UTM เหนือ
21	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	710076	2098950
22	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	712237	2098922
23	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	714076	2098796
24	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	715779	2099228
25	ข้าวโพด	SC	718319	2097516
26	ไร่ร้าง	SC	716197	2100483
27	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	716076	2099616
28	ข้าวโพด	SC	717286	2099199
29	หมู่บ้านราษฎร์รัฐพัฒนา	SC	718718	2093223
30	ป่าผลัดใบรอสภาพฟื้นฟู	SC	719015	2093455
31	หมู่บ้านหนองใหม่	SC	716471	2094954
32	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	717821	2094612
33	ข้าวโพด	SC	718981	2094704
34	หมู่บ้านอภัยคีรี	Hd	704143	2088215
35	ข้าวโพด	SC	703980	2103408
36	สัก	Bg	704359	2102149
37	ข้าวโพด	Bg	704267	2102119
38	นาข้าว	Mr	704541	2100797
39	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	694602	2100512
40	ป่าผลัดใบสมบูรณ์	SC	694632	2100502

หมายเหตุ: หน่วยพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (SC)

ชุดดินบ้านจ้อง (Ban Chong series: Bg)

ชุดดินหางดง (Hang Dong series: Hd)

ชุดดินแม่ริม (Mae Rim series: Mr)

ตารางที่ 3.2

UTM จุดเก็บตัวอย่างตะกอนดิน อำเภอสันติสุข

จังหวัดน่าน พ.ศ. 2552

จุดที่	ชื่อแม่น้ำ	UTM เหนือ	UTM ตะวันออก
1	ต้นแม่น้ำย่อยน้ำมวบ	714122	2084760
2	แม่น้ำสาขาตวาย	709262	2088314
3	แม่น้ำสาขาพงษ์	708982	2092966
4	แม่น้ำสาขาเทิ้ม	708227	2094060
5	แม่น้ำสาขายาง	702760	2095064
6	แม่น้ำสาขาปา	700347	2093675
7	แม่น้ำสาขาขอนแก่น	703786	2097721
8	ปากแม่น้ำย่อยน้ำมวบ	700897	2098906

ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินในลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ และลุ่มน้ำสาขาของลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบจำนวน 6 ลุ่มน้ำสาขา คือ ลุ่มน้ำสาขาตวาย ลุ่มน้ำสาขาพง ลุ่มน้ำสาขาเทิ้ม ลุ่มน้ำสาขายาง ลุ่มน้ำสาขาปา และลุ่มน้ำสาขาขอนแก่น โดยโปรแกรม Arc View GIS Version 3.2 โดยใช้ข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดิน พ.ศ. 2546

เก็บตัวอย่างดิน และตะกอนดิน

เก็บตัวอย่างชนิดดินที่มีในลุ่มน้ำย่อยน้ำมวบ 4 ชนิดดิน คือ ชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินหางดง ชุดดินแม่ริม และหน่วยพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน และเก็บตะกอนดินแม่น้ำย่อยน้ำมวบ 2 จุดคือ ต้นแม่น้ำ และปากแม่น้ำ ส่วนตะกอนดินแม่น้ำสาขาตวาย แม่น้ำสาขาพง แม่น้ำสาขาเทิ้ม แม่น้ำสาขายาง แม่น้ำสาขาปา และแม่น้ำสาขาขอนแก่น เก็บที่บริเวณปากแม่น้ำ

วิธีการเก็บตัวอย่างดิน

1. เก็บตัวอย่างดิน 40 จุด ในลุ่มน้ำมวบ และนำพิกัด UTM แต่ละจุดมาหาชุดดินโดยใช้โปรแกรม Arc View GIS ของกรมพัฒนาที่ดินเพื่อหาชุดดินที่มีในลุ่มน้ำมวบ

2. เก็บตัวอย่างดินแต่ละจุดที่ระดับความลึก 0 – 5 เซนติเมตร ตัวอย่างละประมาณ 1 กิโลกรัม

3. นำตัวอย่างดินลงเก็บในถุงตัวอย่างพลาสติกใส และเขียนรายละเอียดกำกับตัวอย่างดิน ปิดปากถุงและติดป้ายกำกับตัวอย่างดิน

วิธีการเก็บตัวอย่างตะกอนดิน

1. เก็บตัวอย่างตะกอนดิน 8 จุด คือ ต้นแม่น้ำมวบ ปากแม่น้ำตวาย ปากแม่น้ำพง ปากแม่น้ำเทิ้ม ปากแม่น้ำยาง ปากแม่น้ำปา ปากแม่น้ำขอนแก่น และปากแม่น้ำมวบ

2. เก็บตัวอย่างตะกอนดิน ตัวอย่างละประมาณ 1 กิโลกรัม

3. นำตัวอย่างตะกอนดินใส่ลงเก็บในถุงตัวอย่างพลาสติกใส และเขียนรายละเอียดกำกับตัวอย่างดิน ปิดปากถุงและติดป้ายกำกับตัวอย่างดิน

การวิเคราะห์ตัวอย่างดิน และตะกอนดิน

การเตรียมตัวอย่าง

การเตรียมตัวอย่างดิน และตะกอนดินเพื่อการวิเคราะห์ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ นำตัวอย่างดินมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม บดดิน และร่อนผ่านตะแกรงขนาดช่องเปิด 2 มิลลิเมตร เก็บตัวอย่างดินและตะกอนดินลงในถุงเก็บตัวอย่างเพื่อรอการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 5 ส่วน คือ

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

1. วิเคราะห์สมบัติของตัวอย่างดินและตะกอนดิน

2. วิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอตในดินของชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินแม่ริม ชุดดินหางดง และดินที่ลาดชันเชิงซ้อน และการดูดซับสารพาราควอตของตะกอนดิน

3. วิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอตในดินของชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินแม่ริม ชุดดินหางดง และดินที่ลาดชันเชิงซ้อน ที่มีค่าความเป็นกรด-เบส 3-4, 5-6 และ 7-8

4. วิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอตในดินของชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินแม่ริม ชุดดินหางดง และดินที่ลาดชันเชิงซ้อน ที่มีปริมาณอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 3 ร้อยละ 4 และร้อยละ 5

5. วิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอตในดินของชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินแม่ริม ชุดดินหางดง และดินที่ลาดชันเชิงซ้อน ที่มีปริมาณผงถ่านในดินร้อยละ 1 ร้อยละ 5 และร้อยละ 10

วิเคราะห์สมบัติของดิน

การวิเคราะห์สมบัติของดินใช้วิธี Standard Methods for the Examination of Soil; (American Public Health Association, American Works Association and Water Pollution Control Federation., 1990.)

1. ความเป็นกรด-เบส (pH)
2. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter)
3. ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation Exchange Capacity; CEC)
4. เนื้อดิน (soil texture)

วิเคราะห์สมบัติของตะกอนดิน

การวิเคราะห์สมบัติของตะกอนดินใช้วิธี Standard Methods for the Examination of Soil; (American Public Health Association, American Works Association and Water Pollution Control Federation., 1990)

1. ความเป็นกรด-เบส (pH)
2. ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (organic matter)
3. ความจุแลกเปลี่ยนแคตไอออน (Cation Exchange Capacity; CEC)
4. เนื้อดิน (soil texture)

การวิเคราะห์การดูดซับสารพาราควอต

วิธีการทดลองวิเคราะห์ความเข้มข้นของพาราควอตที่มีผลต่อการดูดซับในดินของชุดดินบ้านจ้อง ชุดดินแม่ริม ชุดดินหางดง และดินที่ลาดชันเชิงซ้อน

1. เตรียมความเข้มข้นของสารพาราควอตออกเป็น 5 ความเข้มข้น (ที่ 360, 370, 380, 390 และ 400 ส่วนในล้านส่วน สำหรับชุดดินบ้านจ้อง และชุดดินแม่ริม และที่ 510, 520, 530, 540 และ 550 ส่วนในล้านส่วน สำหรับชุดดินหางดง และชนิดดินที่ลาดชันเชิงซ้อน)

2. ชั่งตัวอย่างดิน 10 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกัน จำนวน 5 ขวด สำหรับเติมสารพาราควอตทั้ง 5 ความเข้มข้น)

3. เติมสารละลายพาราควอตที่เตรียมแต่ละความเข้มข้นไว้ ลงในขวดรูปชมพู่ ปริมาณขวดละ 30 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันทั้ง 5 ขวด)

4. ปิดขวดรูปชมพู่ด้วยกระดาษฟลอยด์ นำขวดรูปชมพู่เขย่าด้วยเครื่องเขย่าด้วยความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

5. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

6. ปิเปตดูดสารละลายใส่หลอดทดลอง 10 มิลลิลิตร เติม 2 มิลลิลิตรของร้อยละ 2 โซเดียมไดไทโอไนท์ ใน 0.3 โมลาร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์

7. เขย่าให้เข้ากัน แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ด้วยความยาวคลื่นที่ 396 นาโนเมตร ภายในเวลา 1 นาที

8. ทำ blank เช่นเดียวกับวิธีวิเคราะห์ดิน ยกเว้นไม่ต้องเติมสารพาราควอต

9. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลการดูดซับสารพาราควอต โดยใช้สมการการดูดซับแบบฟรุนดิช (Fruendlic adsorption isotherms) และสมการการดูดซับแบบแลงเมียร์ (Langmuir adsorption isotherms) โดยการสร้างกราฟ

วิธีการทดลองวิเคราะห์ความเข้มข้นของพาราควอตที่มีผลต่อการดูดซับในตะกอนดินดิน ใช้วิธีเดียวกับการวิเคราะห์ชุดดิน แต่เปลี่ยนความเข้มข้นของสารพาราควอต ที่มีความเข้มข้น 5 ความเข้มข้น (450, 460, 470, 480 และ 490 ส่วนในล้านส่วน สำหรับตะกอนดินแม่น้ำสาขาตวาย 500, 510, 520, 530 และ 540 ส่วนในล้านส่วน สำหรับตะกอนดินแม่น้ำสาขายาง และตะกอนดินแม่น้ำสาขาน้ำพง และ 650, 660, 670, 680, และ 690 ส่วนในล้านส่วน สำหรับ

ตะกอนดินต้นแม่น้ำย่อยน้ำมวบ ตะกอนดินแม่น้ำสาขาเทิ้ม ตะกอนดินแม่น้ำสาขาขอนแก่น ตะกอนดินแม่น้ำสาขาปา และตะกอนดินปากแม่น้ำย่อยน้ำมวบ

วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับสารพาราควอต

ความเป็นกรด-เบส

การวิเคราะห์เพื่อหาความแตกต่างของประสิทธิภาพในการดูดซับสารพาราควอตในดินที่มีค่าความเป็นกรด-เบส ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้มีการปรับความเป็นกรด-เบสของดินเป็น 3 ระดับ คือ ความเป็นกรด-เบส 3 – 4, 5 – 6 และ 7-8 โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ชั่งตัวอย่างดิน 10 กรัม ใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร จำนวน 5 ขวด สำหรับเติมสารพาราควอตทั้ง 5 ความเข้มข้น

2. ปรับค่าความเป็นกรด-เบส ของดินด้วยกรดซัลฟูริก (H_2SO_4) หรือปูนขาว ($Ca(OH)_2$) จนได้ค่าความเป็นกรอ-เบส ในช่วง 3.0-4.9

3. เติมสารละลายพาราควอตที่เตรียมแต่ละความเข้มข้นไว้ลงในแต่ละขวด ปริมาณขวดละ 30 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันทั้ง 5 ขวด)

4. ปิดขวดรูปชมพู่ด้วยกระดาษฟลอยด์นำขวดรูปชมพู่เขย่าด้วยเครื่องเขย่าด้วยความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

5. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 25 มิลลิลิตร

6. ปิเปตดูดสารละลายใส่หลอดทดลอง 10 มิลลิลิตร เติม 2 มิลลิลิตรของร้อยละ 2 โซเดียมไดไทโอไนท์ ใน 0.3 โมลาร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH)

7. เขย่าให้เข้ากัน แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ด้วยความยาวคลื่นที่ 396 นาโนเมตร ภายในเวลา 1 นาที

8. ทำ blank เช่นเดียวกับวิธีวิเคราะห์ดิน ยกเว้นไม่ต้องเติมสารพาราควอต

9. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลการดูดซับสารพาราควอตโดยใช้สมการการดูดซับแบบฟรุนดิช (Fruendlich adsorption isotherms) และสมการการดูดซับแบบแลงเมียร์ (Langmuir adsorption isotherms) โดยการสร้างกราฟ

วิธีการทดลองดินที่มีค่าความเป็นกรด-เบส ในช่วง 5-6 และ 7-8 ทำเหมือนวิธีการทดลองในช่วง 3-4 แต่ปรับดินให้มีค่าความเป็นกรด-เบส อยู่ในช่วง 5-6 และ 7-8

ปริมาณอินทรียวัตถุ

การวิเคราะห์เพื่อดูความแตกต่างของความสามารถในการดูดซับสารพาราควอตในดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้มีการปรับปริมาณอินทรียวัตถุต่อดินเป็น 3 ระดับ คือ แต่ละชุดดิน ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ร้อยละ 3, 4 และ 5 ตามลำดับโดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ชั่งตัวอย่างดินใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันจำนวน 5 ขวดสำหรับเติมสารพาราควอตทั้ง 5 ความเข้มข้น)

2. เติมอินทรียวัตถุ (มูลวัว) ลงในดินให้มีอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 3 โดยมีดินและอินทรียวัตถุรวมกันในขวดรูปชมพู่เท่ากับ 10 กรัม

3. เติมสารละลายพาราควอตที่เตรียมแต่ละความเข้มข้นไว้ลงในแต่ละขวด ปริมาณขวดละ 30 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันทั้ง 5 ขวด)

4. ปิดขวดรูปชมพู่ด้วยกระดาษฟลอยด์ นำขวดรูปชมพู่เขย่าด้วยเครื่องเขย่าด้วยความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

5. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

6. ปิเปตดูดสารละลายใส่หลอดทดลอง 10 มิลลิลิตร เติม 2 มิลลิลิตรของร้อยละ 2 โซเดียมไดไทโอไนท์ ใน 0.3 โมลาร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์

7. เขย่าให้เข้ากัน แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ด้วยความยาวคลื่นที่ 396 นาโนเมตร ภายในเวลา 1 นาที

8. ทำ blank เช่นเดียวกับวิธีวิเคราะห์ดิน ยกเว้นไม่ต้องเติมสารพาราควอต

9. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลการดูดซับสารพาราควอตโดยใช้สมการการดูดซับแบบฟรุนดิช (Fruendlich adsorption isotherms) และสมการการดูดซับแบบแลงเมียร์ (Langmuir adsorption isotherms) โดยการสร้างกราฟ

วิธีการทดลองในดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 4 และ 5 ทำเหมือนวิธีการทดลองในดินที่มีปริมาณอินทรียวัตถุร้อยละ 3 แต่เติมมูลวัวให้ดินมีปริมาณอินทรียวัตถุในดินร้อยละ 4 และ 5

ปริมาณถ่าน

การวิเคราะห์เพื่อดูความแตกต่างของประสิทธิภาพในการดูดซับสารพาราควอตในดินที่มีปริมาณผงถ่านที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึงได้มีการปรับปริมาณผงถ่านต่อดินเป็น 3 ระดับ ดังนี้คือ ปริมาณผงถ่านในดินร้อยละ 1, 5 และร้อยละ 10 ตามลำดับ โดยวิธีการดังต่อไปนี้

1. ชั่งตัวอย่างดินใส่ในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันจำนวน 5 ขวดสำหรับเติมสารพาราควอตทั้ง 5 ความเข้มข้น)

2. เติมผงถ่านลงในดินให้มีปริมาณในดินเป็นร้อยละ 1 โดยมีดินและปริมาณผงถ่านรวมกันในขวดรูปชมพู่เท่ากับ 10 กรัม

3. เติมสารละลายพาราควอตที่เตรียมแต่ละความเข้มข้นไว้ลงในแต่ละขวด ปริมาณขวดละ 30 มิลลิลิตร (ทำเช่นเดียวกันทั้ง 5 ขวด)

4. ปิดขวดรูปชมพู่ด้วยกระดาษฟลอยด์ นำขวดรูปชมพู่เขย่าด้วยเครื่องเขย่าด้วยความเร็วรอบ 100 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

5. กรองสารละลายด้วยกระดาษกรองเบอร์ 42 ลงในขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 มิลลิลิตร

6. ปิเปตดูดสารละลายใส่หลอดทดลอง 10 มิลลิลิตร เติม 2 มิลลิลิตรของร้อยละ 2 โซเดียมไดไทโอไนท์ ใน 0.3 โมลาร์ โซเดียมไฮดรอกไซด์

7. เขย่าให้เข้ากัน แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปกโตรโฟโตมิเตอร์ ด้วยความยาวคลื่นที่ 396 นาโนเมตร ภายในเวลา 1 นาที

8. ทำ blank เช่นเดียวกับวิธีวิเคราะห์ดิน ยกเว้นไม่ต้องเติมสารพาราควอต

9. นำผลการทดลองมาวิเคราะห์ผลการดูดซับสารพาราควอตโดยใช้สมการการดูดซับแบบฟรุนดิช (Fruendlich adsorption isotherms) และสมการการดูดซับแบบแลงเมียร์ (Langmuir adsorption isotherms) โดยการสร้างกราฟ

วิธีการทดลองในดินที่มีปริมาณผงถ่านร้อยละ 5 และ 10 ทำเหมือนวิธีการทดลองในดินที่มีปริมาณผงถ่านร้อยละ 1 แต่เติมผงถ่านให้ดินมีปริมาณผงถ่านในดินร้อยละ 5 และ 10