

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้และพฤติกรรม การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชของคนในชุมชน ตำบลโพธิ์ตาก อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย ความรู้เกี่ยวกับการใช้ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และหลังการใช้สารเคมีของเกษตรกร

- 3.1 รูปแบบการวิจัย
- 3.2 วิธีการวิจัย
- 3.3 การเก็บตัวอย่างพืชผัก
- 3.4 อุปกรณ์ เครื่องมือ และสารเคมี
- 3.5 การเตรียมตัวอย่างสารละลายมาตรฐาน
- 3.6 วิธีวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในพืชผัก
- 3.7 วิธีการวิเคราะห์

3. 1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยโดยใช้เทคนิคการศึกษาเชิงปริมาณโดยมีกรอบประเด็นการวิจัยคือ วิเคราะห์หาปริมาณสารหนู (As), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โครเมียม (Cr), ทองแดง (Cu), สังกะสี (Zn), ตะกั่ว (Pb), และแคดเมียม (Cd) ที่ปนเปื้อนในดิน และพืช 10 ชนิด ได้แก่ ข้าว กะเพรา ผักแพรว ข่า มะเขือเปราะ มะเขือม่วง สะระแหน่ ผักบุ้ง ชะอม และโหระพา บริเวณแปลงผักสวนผสมตำบลโพธิ์ตาก อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย และการเปรียบเทียบสารหนู (As), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โครเมียม (Cr), ทองแดง (Cu), สังกะสี (Zn), ตะกั่ว (Pb), และแคดเมียม (Cd) ที่ปนเปื้อนในดินนาบริเวณจุดเก็บตัวอย่างทั้ง 7 จุด เพื่อเปรียบเทียบระหว่างพื้นที่ต้นน้ำกลางน้ำท้ายน้ำบริเวณแปลงผักสวนผสม

3.2 วิธีการวิจัย

3. 2. 1 การศึกษาเอกสารงานวิจัยตำราและสิ่งพิมพ์ที่เกี่ยวข้องกับพืชผัก การวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในพืชบริเวณพื้นที่ของ ตำบลโพธิ์ตาก อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย

3. 2. 2 จัดทำหนังสือประสานงานกับนายกองค์การบริหารส่วนตำบลโพธิ์ตากผู้นำชุมชนบ้านโพธิ์ตาก เพื่อขออนุญาตลงพื้นที่สำรวจและเก็บข้อมูลตัวอย่างดินนาและตัวอย่างพืชในพื้นที่ตำบลโพธิ์ตาก อำเภอโพธิ์ตาก จังหวัดหนองคาย

3.3 การเก็บตัวอย่าง

วิธีการเก็บตัวอย่างพืชผักในวิจัยครั้งนี้ มีวิธีเก็บตัวอย่างพืชผักโดยเก็บตัวอย่างพืชผักทุกชนิดที่อยู่ในแปลงผักสวนผสมและมีการเก็บดินเก็บน้ำบริเวณแปลงผักและรอบบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเพื่อเป็นตัวแทน

บริเวณนั้น เก็บตัวอย่างพืชผักใส่ถุงซิปลพร้อมเขียนรหัสให้เรียบร้อย รวมทั้งจดบันทึกพิกัดตำแหน่งพื้นที่จุดเก็บตัวอย่าง สภาพทั่วไปของพื้นที่ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

3.3.1 การเตรียมอุปกรณ์การเก็บตัวอย่างดินและพืช

- 3.3.1.1 ถุงซิปล
- 3.3.1.2 ถุงร้อนและหนังยางรัด
- 3.3.1.3 ปากกาเคมี
- 3.3.1.4 กรรไกร
- 3.3.1.5 จอบ,พลั่วพรวนดิน
- 3.3.1.6 ตะกร้า
- 3.3.1.7 เครื่องกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS)

3.3.2 วิธีการเก็บตัวอย่างพืชผัก

ทำการเก็บตัวอย่างข้าวและพืชผักกินได้ รวมตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 18 ตัวอย่าง ทำการเก็บตัวอย่าง 2 จุดเก็บ แบบเจาะจง แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ประเภทดิน เก็บจำนวนจุดละ 2 ตัวอย่าง ได้แก่ กลาง และท้าย ประเภทน้ำ เก็บจำนวนจุดละ 2 ตัวอย่าง ประเภทข้าวและพืชผักกินได้ เก็บจำนวน 10 ตัวอย่าง ข้าว 1 ตัวอย่าง พืชผักกินได้ 9 ตัวอย่าง ได้แก่ กะเพรา ผักแพรว ข่า มะเขือเปราะ มะเขือม่วง สะระแหน่ ผักบุ้ง ชะอม และโหระพา

3.4 อุปกรณ์ เครื่องมือ และ สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.4.1 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

3.4.1.1 เครื่องวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง (Atomic Absorption Spectroscopy) AAS

- 3.4.1.2 เครื่องชั่งชนิดวิเคราะห์ (Analytical Balance)
- 3.4.1.3 กระดาษกรอง GF/C เบอร์ 42 เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.7 cm
- 3.4.1.4 หยอดหยด (Dropper)
- 3.4.1.5 กระบอกตวง (Cylinder)
- 3.4.1.6 แท่งแก้วคนสาร (Stirring Rod)
- 3.4.1.7 ช้อนตักสาร (Spatula)
- 3.4.1.8 นาฬิกา (Watch glass)
- 3.4.1.9 เครื่องให้ความร้อน (Hot plate)
- 3.4.1.10 ขวดเก็บตัวอย่าง (Sampling bottles)
- 3.4.1.11 จุกยาง (Rubber bulb)
- 3.4.1.12 คีมคีบ (Forceps)
- 3.4.1.13 กระดาษทิชชู (Tissues)

3.4.1.14 ตู้ดูดควัน (Hood)

3.4.1.15 ตู้เป่าลมร้อน (Hot air oven)

3.4.1.16 ตู้ดูดความชื้น (Desiccator)

3.4.1.17 เครื่องแก้วชนิด (Pyrex)

1) ปีกเกอร์ (Beaker) ขนาด 50, 100, 250 และ 500 ml

2) ขวดวัดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 125, 250, และ 500 ml

3) ปิเปต (Pipette) ขนาด 1, 2, 5, 10 และ 25 ml

4) กรวยกรอง (Funnel)

3.4.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

3.4.2.1 สารละลายมาตรฐานสารหนู (As) 1,000 ppm

3.4.2.2 สารละลายมาตรฐานเหล็ก (Fe) 1,000 ppm

3.4.2.3 สารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn) 1,000 ppm

3.4.2.4 สารละลายมาตรฐานโครเมียม (Cr) 1,000 ppm

3.4.2.5 สารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu) 1,000 ppm

3.4.2.6 สารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn) 1,000 ppm

3.4.2.7 สารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) 1,000 ppm

3.4.2.8 สารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd) 1,000 ppm

3.4.2.9 65% HNO_3

3.4.2.10 72% HClO_4

3.4.2.11 1% HNO_3

3.4.2.12 น้ำกลั่น

3.5 การเตรียมตัวอย่างสารละลายมาตรฐาน (ซุติมา ลิมมัทวาภิรัตน์, 2552; นิลวรรณ โยธะมาตย์, 2540; แม้นอมรสิทธิ์ และอมร เพชรสม, 2539; รัชนก รอบจังหวัด และสุทิน ผ่าโผน, 2546; Tong and Akama, 1991)

3.5.1 การเตรียมสารละลายมาตรฐานสารหนู (As)

3.5.1.1 ปิเปตการเตรียมสารละลายมาตรฐานสารหนู (As) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานสารหนู (As) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.1.2 ปิเปตการเตรียมสารละลายมาตรฐานสารหนู (As) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานสารหนู (As) ที่มีความเข้มข้น 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ppm ตามลำดับ

3.5.2 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn)

3.5.2.1 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.2.2 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานแมงกานีส (Mn) ที่มีความเข้มข้น 0.2, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5 และ 3 ppm ตามลำดับ

3.5.3 การเตรียมสารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu)

3.5.3.1 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.3.2 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 2, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานทองแดง (Cu) ที่มีความเข้มข้น 2, 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 ppm ตามลำดับ

3.5.4 การเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn)

3.5.4.1 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.4.2 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 20, 40, 60, 100, 110, 120 และ 140 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานสังกะสี (Zn) ที่มีความเข้มข้น 20, 40, 60, 100, 110, 120 และ 140 ppm ตามลำดับ

3.5.5 การเตรียมสารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb)

3.5.5.1 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.5.2 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1 และ 1.5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานตะกั่ว (Pb) ที่มีความเข้มข้น 0.02, 0.05, 0.1, 0.2, 0.5, 1 และ 1.5 ppm ตามลำดับ

3.5.6 การเตรียมสารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd)

3.5.6.1 ปีเปิดการเตรียมสารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd) ที่มีความเข้มข้น 1,000 ppm มา 10 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm

3.5.6.2 ปีเปตการเตรียมสารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd) ที่มีความเข้มข้น 100 ppm มา 0.01, 0.02, 0.05, 0.2, 0.5, 1 และ 1.5 ml ปรับปริมาตรด้วยน้ำปราศจากไอออนให้ได้ 100 ml จะได้สารละลายมาตรฐานแคดเมียม (Cd) ที่มีความเข้มข้น 0.01, 0.02, 0.05, 0.2, 0.5, 1 และ 1.5 ppm ตามลำดับ

3.6 วิธีวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักในพืชผัก (Adamson and Gast, 1997; Kolasinski, 2002; Simpson, 2000)

3.6.1 วิเคราะห์หาปริมาณ สารหนู (As), แมงกานีส (Mn), ทองแดง (Cu), สังกะสี (Zn), ตะกั่ว (Pb), และ แคดเมียม (Cd) ในข้าว

3.6.1.1 การเตรียมพืชตัวอย่างก่อนการย่อยพืช

- 1) นำส่วนต่าง ๆ ของพืช ที่ตากแดดให้แห้งแล้วนำไปอบด้วยตู้เป่าลมร้อน (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 2) นำพืชตัวอย่างที่อบแล้วมาตั้งทิ้งไว้ให้เย็นด้วยอุณหภูมิห้อง และ นำไปดูความชื้นที่ตู้ดูความชื้น เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
- 3) นำพืชตัวอย่างที่ดูความชื้นแล้วนำมาบดให้ละเอียด

3.6.1.2 การย่อยพืชตัวอย่าง

- 1) ชั่งพืชตัวอย่างที่บดแล้วชั่งมา 2 g
- 2) เติม 65% HNO₃ 5 ml
- 3) เติม 72% HClO₄ 5 ml
- 4) นำขึ้นตั้งบนเตาทำความร้อน (Hot plate) ซึ่งวางอยู่ในตู้ดูดควัน (Hood) ปิดขวดแก้วรูปชมพู่ด้วยกระจกนาฬิกา ย่อยตัวอย่างที่อุณหภูมิ 150°C
- 5) รอจนกว่าควันสีน้ำตาลเริ่มจางหายไปวันจะเริ่มเป็นสีขาว แรงอุณหภูมิเป็น 220 °C ใช้เวลาในการย่อยประมาณ 30 นาที ระวังอย่าให้สารละลายตัวอย่างแห้ง (ถ้าเกือบจะแห้งให้แล้วเติม 1% HNO₃ เรื่อย ๆ ให้ได้ 40 ml)
- 6) ย่อยพืชต่อไปอีก 30 นาที
- 7) ยกออกจากเตาทำความร้อน (Hot plate) ทิ้งไว้ให้เย็น
- 8) กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C เบอร์ 42 เส้นผ่านศูนย์กลาง 4.7 cm ลงในกระบอกตวงขนาด 100 ml ปรับปริมาตรให้เป็น 50 ml ด้วย 1% HNO₃
- 9) นำตัวอย่างที่ปรับปริมาตรแล้วเก็บใส่ขวดเก็บตัวอย่างและนำไปแช่เย็นที่ตู้เก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอการวิเคราะห์
- 10) เตรียมสารละลายมาตรฐานสำหรับสร้างกราฟมาตรฐาน สารหนู (As), เหล็ก (Fe), แมงกานีส (Mn), โครเมียม (Cr), ทองแดง (Cu), สังกะสี (Zn), ตะกั่ว (Pb), และแคดเมียม (Cd) นำไปวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักด้วยเครื่อง Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

3.7 วิธีการวิเคราะห์ (ชุตีมา ลี้มัททวาริธี, 2552; นิลวรรณ โยธะมาตย์, 2540; แม้น อมรสิทธิ์ และ อมร เพชรสม, 2539; รัชนง ครอบจังหวัด และสุทิน ผ่าโผน, 2546)

3. 7. 1 การเตรียมตัวอย่างพืชผักก่อนการย่อย

3. 7. 1. 1. เขียนเลขที่ตัวอย่างพืชผักโดยเรียงลำดับตามจุดเก็บตัวอย่างดินนา
3. 7. 1. 2. นำตัวอย่างพืชผักที่เก็บมาหั่นให้เป็นชิ้นเล็ก
3. 7. 1. 3. ผึ่งพืชผักโดยเกลี่ยให้กระจายทั่วภาคที่รองกระดาษไว้ในห้องที่สะอาดไม่มีฝุ่นหรือปนเปื้อนปุ๋ยสารกำจัดศัตรูพืชเป็นต้น
- 3.7. 1. 4. ผึ่งพืชผักที่หั่นเป็นเวลา 1-2 สัปดาห์จนพืชผักแห้งสนิทให้บดด้วยครกบดหรือครกกระเบื้องเคลือบให้ละเอียดจากนั้นนำไปร่อนด้วยตะแกรงแล้วเก็บไว้ในถุงพลาสติกใส่เขียนเลขที่ตัวอย่างกำกับให้เรียบร้อยเตรียมสำหรับนำไปย่อยต่อไป

3.7.2 การย่อยตัวอย่าง (ชุดิมา ลิม้ทวาริร้ดี, 2552; นิลวรณ โยธะมาตย์, 2540; แม้น อมร สิทธิ์ และอมร เพชรสม, 2539; รัชนก รอบจ้งหวัด และสุทิน ฝ่าโผน, 2546)

