

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดเวทีประชุมชี้แจงทำความเข้าใจวัตถุประสงค์และจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย เพื่อให้ชุมชนเป้าหมายทราบ
2. สํารวจวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในท้องถิ่นที่สามารถนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยนาโน ซิลิโคนร่วมกับชุมชนในพื้นที่ โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรและชุมชนแบบเจาะลึก
3. คัดเลือกวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรที่มีความเหมาะสมจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในเชิงปริมาณและคุณภาพ ที่จะนำมาพัฒนาเป็นปุ๋ยซิลิโคนร่วมกับเกษตรกรและชุมชน และใช้เทคนิค pair-wise ranking เพื่อจัดลำดับความสำคัญในการเลือกวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในลำดับ 1-3

เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบสัมภาษณ์เกษตรกรและชุมชน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การสังเคราะห์ซิลิโคนจากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร จากการจัดลำดับความสำคัญของชุมชน โดยกระบวนการและสกัดด้วยเทคนิคการใช้เบส ดังนี้
 - 1.1 เตรียมวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร โดยล้างทำความสะอาดดิน สิ่งเจือปนอื่น ๆ และทำการลดขนาดให้มีความยาวไม่เกิน 15 เซนติเมตร
 - 1.2 นำไปอบในตู้อบ โดยใช้อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
 - 1.3 นำวัตถุดิบที่ผ่านการอบแล้ว มาชั่งน้ำหนัก แล้วจึงนำไปเผาที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้าถ้ายังไม่ขาวให้เผาซ้ำอีกครั้ง โดยลดเวลาในการเผาเหลือ 2 ชั่วโมง ทำการชั่งน้ำหนักหลังเผา
 - 1.4 นำแก้วที่ได้มาสกัดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ความเข้มข้น 3.0 N ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง ในขั้นตอนนี้จะได้โซเดียมซิลิเกต ทำการกรองแยกตะกอนออกจากสารละลายโซเดียมซิลิเกต ล้างตะกอนด้วยน้ำร้อน แล้วเก็บน้ำล้างตะกอนมารวมกับสารละลายโซเดียมซิลิเกต

1.5 เติมสารละลายกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 5 N ลงในสารละลายโซเดียมซิลิเกตให้มีพีเอชเท่ากับ 10 ทิ้งไว้ให้เกิดเจล และเติมสารละลายกรดซัลฟิวริกเข้มข้นจนกระทั่งมีพีเอชเท่ากับ 2 ในขั้นตอนนี้จะได้ซิลิโคนไดออกไซด์หรือซิลิโคน

1.6 เติมแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นให้มีพีเอชเท่ากับ 8.5 ตั้งทิ้งไว้ 3 ชั่วโมงครึ่งแล้วทำการกรอง

1.7 นำตัวอย่างที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง บดตัวอย่างที่ได้และล้างด้วยน้ำจนกระทั่งพีเอชเท่ากับ 7

1.8 นำไปอบให้แห้งอีกครั้ง ที่อุณหภูมิ 120 °C เป็นเวลา 18 ชั่วโมง

2. นำตัวอย่างที่สกัดได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณธาตุที่เป็นองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค Energy Dispersive X-ray Spectrometer (EDX)

3. การสังเคราะห์นาโนซิลิโคน โดยเทคนิครีฟลักซ์ ดังนี้

3.1 นำซิลิโคนที่ได้มา 100 กรัม มาทำการรีฟลักซ์ด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกความเข้มข้น 4 N ปริมาตร 200 มิลลิลิตร ที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำมากรองและล้างด้วยน้ำซ้ๆ จนกระทั่งมีค่าพีเอชเป็นกลาง

3.2 นำซิลิกา 50 กรัมที่ได้ผ่านการย่อยด้วยกรดไฮโดรคลอริกแล้ว มาทำการรีฟลักซ์ด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 2 N ที่อุณหภูมิ 90-100 °C เป็นเวลา 10 ชั่วโมง ปรับพีเอชให้อยู่ในช่วง 7.5-8.5 กรองและล้างด้วยน้ำ

3.3 ทำการตกตะกอนซ้ำด้วยน้ำร้อน กรอง และอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำมาร้อนผ่านตะแกรงขนาด 120 เมช

4. วิเคราะห์นาโนซิลิโคนที่ได้ โดยศึกษาหมู่ฟังก์ชันชั้นนัลด้วยเทคนิค FT-IR ศึกษาโครงสร้างจุลภาคด้วยเทคนิค Transmission Electron Microscopy (TEM)

5. ผลิตปุ๋ยนาโนซิลิโคนในรูปแบบผงแห้ง ตามอัตราที่จะทดลองในแปลง คือ 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยในการทดสอบจะนำมาละลายน้ำในอัตราส่วนของปุ๋ยนาโนซิลิโคนต่อน้ำเท่ากับ 1:1

6. ทดสอบปุ๋ยนาโนซิลิโคนในแปลงมันสำปะหลังของเกษตรกรอาสา โดยการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design: CRD) จำนวน 4 ซ้ำ และจำนวน 4 ตำรับการทดลอง คือ

ตำรับที่ 1 ใส่ปุ๋ยนาโนซิลิโคนอัตรา 50 กิโลกรัม ในแปลงมันสำปะหลัง (T1)

ตำรับที่ 2 ใส่ปุ๋ย N P K อัตรา 50 กิโลกรัม ในแปลงมันสำปะหลัง (T2)

ตำรับที่ 3 ตำรับควบคุม (control) ไม่ใส่ปุ๋ยนาโนซิลิโคนในแปลงมันสำปะหลัง (T3)

7. การศึกษาปัจจัยทางด้านกายภาพที่มีผลต่อคุณสมบัติของปุ๋ยนาโนซิลิโคนและการเติบโตของมันสำปะหลัง ดังนี้

- 7.1 เก็บข้อมูลปริมาณน้ำฝน โดย Rain Gauge
- 7.2 วัดอุณหภูมิอากาศ โดย Thermometer
- 7.3 วัดความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ โดย Hygothermometer
8. ศึกษาผลของปุ๋ยนาโนซิลิคอนต่อการเติบโตของมันสำปะหลัง โดยตรวจวัดปัจจัยต่างๆ ดังนี้
 - 8.1 วัดความสูงของลำต้น ในช่วง 2, 4, 6, 8 และ 10 เดือนหลังปลูก โดยไม้เมตรวัดระยะ
 - 8.2 ชั่งน้ำหนักของลำต้นสด โดยเครื่องชั่งน้ำหนัก
 - 8.3 ผลผลิตรูปน้ำหนักสดของหัวมันสำปะหลังที่ระยะ 11 เดือนหลังปลูก
9. วัดความรุนแรงของการทำลายโดยศัตรูพืชมันสำปะหลังในแปลงทดลอง
10. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลสูตรปุ๋ยนาโนซิลิคอนอัตราที่ดีที่สุด
11. เปรียบเทียบความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของน้ำหนักหัวสด ความสูงของต้นมันสำปะหลัง และประสิทธิภาพการดูดใช้ปุ๋ยนาโนซิลิคอนของมันสำปะหลังในแต่ละตำรับการทดลอง
12. หาค่าความสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่างปุ๋ยนาโนซิลิคอนตำรับต่างๆ ต่อปริมาณการเติบโตผลผลิตของมันสำปะหลังที่เพาะปลูกในแต่ละตำรับการทดลอง โดยวิธีการทางสถิติเพื่อนำมาหาความเชื่อมั่นอย่างมีนัยสำคัญ
13. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มรายงานวิจัย