

- 3.1 ตรวจสอบและการเตรียมพื้นที่วิจัย (31)
- 3.2 การทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปวิจัย (31)
- 3.3 การวางแผนการทดลองปลูกพืช (32)
- 3.4 สถานที่ทำการวิจัย (34)
- 3.5 ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (34)
- 3.6 ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย (35)

3.1 ตรวจสอบและการเตรียมพื้นที่วิจัย

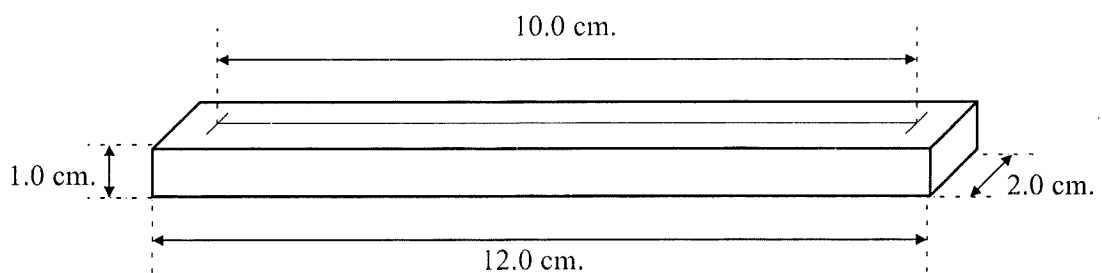
3.1.1 ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงสมบัติของดินเบื้องต้น ในพื้นที่ดิน

3.1.2 เตรียมดินตามแนวระดับ (Contour tillage system)

3.2 การทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปวิจัย

3.2.1 นำวัสดุและอุปกรณ์ของระบบการให้ (ต้นแบบ) ไปผลิตเพิ่ม และทดสอบผลิตภัณฑ์เบื้องต้นที่สามารถให้น้ำแก่พืชอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ (Irrigation efficiency analysis) เพื่อนำมาวิจัย

จากการรวบรวมและศึกษาวัสดุ ได้ทำการคัดเลือกวัสดุที่เหมาะสมเพื่อทำการผสมส่วนผสมดินเหนียวในการทำดินเผารูปทรง แล้วทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุแต่ละส่วนผสม โดยการนวดดินแล้วทำเป็นแท่งดินยาว 12.00 เซนติเมตร กว้าง 2.00 เซนติเมตร หนา 1.00 เซนติเมตร โดยอัดกับแม่พิมพ์ปูน พลาสติก บนผิวของแท่งดินจะทำเครื่องหมาย โดยวัดความยาวเป็นเส้นตรงยาว 10.00 เซนติเมตร (รูปที่ 7) นำแท่งดินไปผึ่งในที่ร่มให้แห้ง จากนั้นนำไปเผาด้วยเตาเผาที่อุณหภูมิ 800 องศาเซลเซียส เมื่อได้แท่งดินที่เผาแล้ว จึงทำการทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ดังนี้



รูปที่ 7 แสดงลักษณะแท่งทดสอบดินเผารูปทรงของแต่ละส่วนผสม

1) การทดสอบการหดตัวหลังการเผา (Firing shrinkage test)

การทดสอบการหดตัวหลังการเผา คือการทดสอบการหดตัวที่เกิดขึ้นของแท่งทดสอบหลังจากการเผา เพื่อศึกษาถึงขนาดของผลิตภัณฑ์ที่เล็กลงไปจากเดิมภายหลังจากการเผา ซึ่งวัดจากความยาวของเส้นที่ขีดไว้บนแท่งทดสอบแล้วนำไปคำนวณคิดเป็นร้อยละ

2) การทดสอบความแข็งแรง (Compressive test)

การทดสอบหาค่าความทนทานต่อแรงกด โดยมีสูตรคำนวณ Modulus of rupture (MOR) เป็นค่าโมดูลัสการแตกหัก ซึ่งเป็นสมบัติที่บอกว่าวัสดุสามารถรับแรงคดได้เท่าใด

3) การทดสอบการดูดซึมน้ำ (Water absorption test)

การดูดซึมน้ำของดินจะขึ้นอยู่กับความพรุนตัว (Porosity) ของดิน อันหมายถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถทดสอบได้ด้วยวิธีนำดินที่เผาไฟแล้วที่ยังไม่ได้เคลือบซึ่งน้ำหนักและเซตติ้งไว้ในน้ำประมาณหนึ่งกิโลกรัมแล้วนำขึ้นมาชั่งใหม่ ถ้ามีความพรุนตัวมาก น้ำหนักก็จะเพิ่มขึ้นมาก

4) การออกแบบ และการผลิตดินเผาพรุน

การออกแบบ และการผลิตดินเผาพรุนนี้ ผู้วิจัยมีความต้องการให้ดินเผาพรุนมีรูปทรงที่สอดคล้องกับการแพร่กระจายของรากพืช และมีความสมมาตร กล่าวคือดินเผาพรุนมีขนาดที่สัมพันธ์กับรูปทรง มีความหนาที่สามารถกักเก็บน้ำไว้ภายในได้ในระยะหนึ่ง และมีรัศมีการแพร่กระจายของน้ำเพื่อรักษาระดับความชื้นในดินที่เป็นประโยชน์ต่อพืช มีความคงทน และแข็งแรงต่อการใช้ในพื้นเพื่อการเกษตร รวมถึงขั้นตอนการผลิตดินเผาที่มีสะดวกและง่ายในการผลิต เป็นต้น

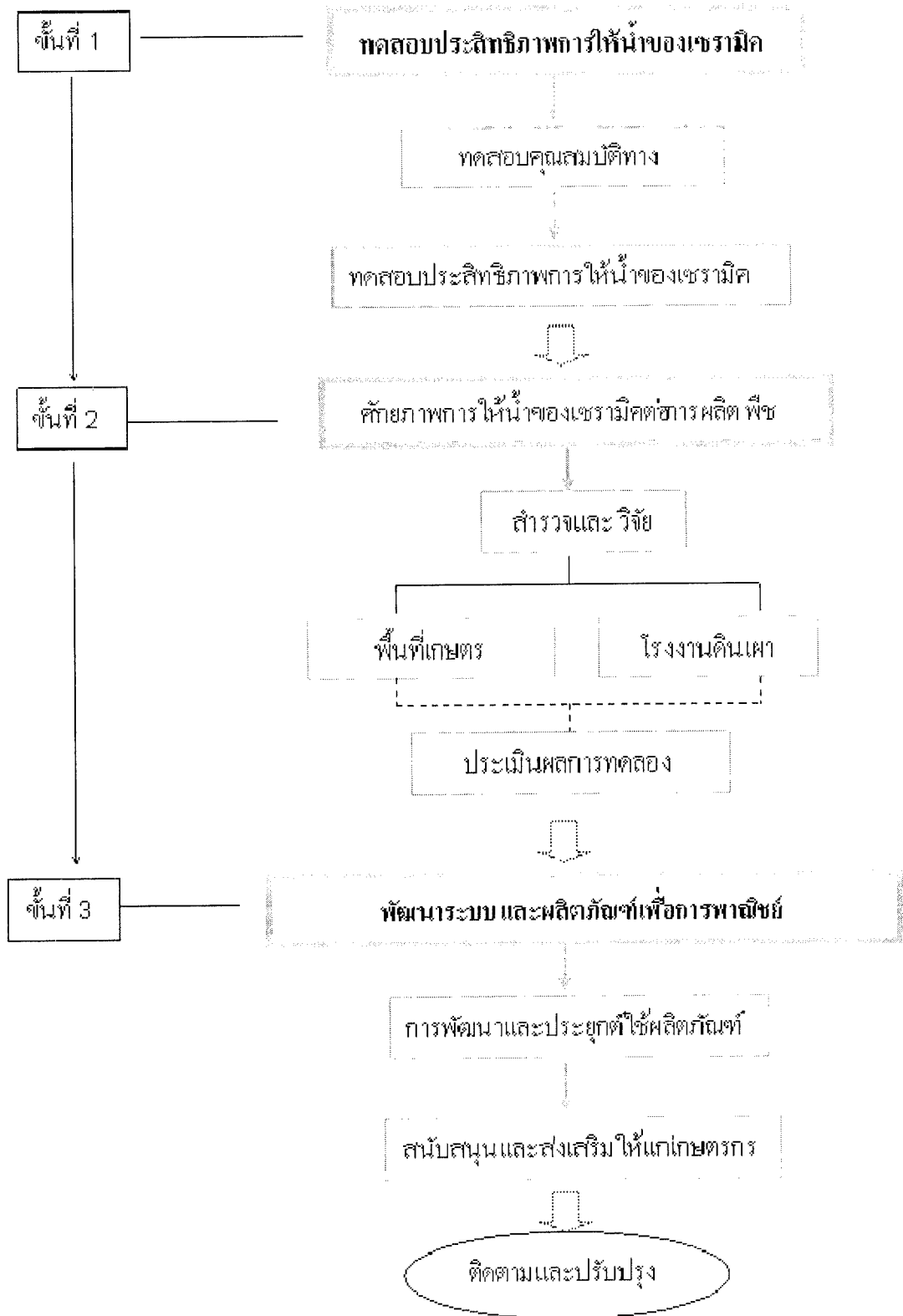
3.2.2 ประยุกต์ใช้เป็นวัสดุในการปลูกพืชได้หลายชนิด (Multiple cropping) และเหมาะสมต่อดินและพื้นที่ เช่น การให้น้ำในแปลงผักโดยมีการคลุมดินและพื้นที่ลาดชัน และปลูกพืชผักแทรกตามแนวพืชสวน เป็นต้น

3.3 การวางแผนการทดลองปลูกพืช

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการทดลองปลูกพืชออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดลองปลูกพืชในโรงเรือน และการทดลองปลูกพืชในแปลงปลูก โดยทั้งสองส่วนเป็นการเปรียบเทียบการปลูกพืชด้วยระบบการให้น้ำแบบปกติ (Conventional irrigation system: CIS) กับระบบการให้น้ำใต้ผิวดินโดยใช้ดินเผาพรุน (Subsoil irrigation system: SIS)

- 1) การวางแผนการทดลองตามหลักสถิติ (Statistics of experimental design) และนำผลการวิจัยที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยวิธี Analysis of variance และเปรียบเทียบข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย เพื่อนำไปสรุปผลการวิจัย

- 2) สำหรับพืชทดสอบ คือ คัดเลือกพืชเพื่อใช้ในการทดสอบนั้นต้องชนิดของพืชผักที่มีความต้องการน้ำและปุ๋ยอย่างต่อเนื่อง และเหมาะสมกับพื้นที่ ปลูกได้ในท้องถิ่นและนิยมบริโภคกันทั่วไป และตลาดต้องการ
- 3) การเก็บข้อมูลภาคสนาม
เก็บข้อมูลทั้งด้านเคมีและกายภาพของดิน (Physical and chemical properties) ของดิน ศักยภาพการให้น้ำแก่พืชและการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช



รูปที่ 8 แนวทางการดำเนินงานและติดตามผลการตลอดโครงการวิจัย

3.4 สถานที่ทำการวิจัย

3.4.1 สำนักวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา

3.4.2 ศูนย์ถ่ายทอดเทคโนโลยีทางการเกษตรประจำตำบลบ้านดำนานาขาม อำเภอมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

3.4.3 โรงงานประดิษฐ์เกษตรพัฒนา (โรงงานดินเผา) 86/1 หมู่ที่ 5 ตำบลป่าเซ่า อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

3.5 ระยะเวลาทำการวิจัยและแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

1. ระยะเวลาที่ทำการวิจัย: 1 ปี (ตุลาคม 2551 – กันยายน 2552)

2. แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

กิจกรรม	เดือนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ประชุมคณะผู้วิจัย	●	●		●		●		●		●	●	●
เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ของระบบการให้น้ำ	●											
เตรียมแปลงและสถานที่ทำการทดลอง	●	●										
การสืบค้นข้อมูลเอกสารอ้างอิง	●	●		●		●		●		●		
ทดลองและเก็บข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 1			●	●	●	●						
ทดลองและเก็บข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 2						●	●	●	●			
เก็บรวบรวมข้อมูลด้านสังคมและเศรษฐกิจ		●		●		●		●		●		●
ส่งรายงานความก้าวหน้า				●				●				
การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์									●	●	●	
ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์												●
การถ่ายทอดเทคโนโลยีผลการวิจัยสู่ชุมชน												●

3.6 ปัจจัยที่เอื้อต่อการวิจัย

3.6.1 ที่มีอยู่แล้ว

- 1) วัสดุและระบบต้นแบบของระบบการให้น้ำได้ผิวดิน (ผ่านการทดสอบแล้ว)
- 2) อุปกรณ์และเครื่องมือการทดสอบ Physical and chemical properties of soil พื้นฐาน
- 3) เครื่องมือตรวจวัดการเจริญเติบโตของพืช
- 4) เอกชนที่สนับสนุน
 - โรงงานอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาและร้านค้าริมถนน อุดรดิตถ์- เด่นชัย

ความร่วมมือ คือ สนับสนุนและให้คำปรึกษาในส่วนของการกระบวนการผลิตดินเผาและให้ความร่วมมือในการให้ใช้สถานที่วิจัย อุปกรณ์ต่างๆ เช่น เครื่องผสมวัตถุดิบ และเตาเผา เป็นต้น และมีความยินดีเป็นที่ถ่ายทอดความรู้ให้แก่นิสิตมหาวิทยาลัยนเรศวร พะเยา คือ นิสิตระดับปริญญาโท 1 ท่าน และนิสิตระดับปริญญาตรี 2 ท่าน เพื่อเป็นวิทยาทาน

3.6.2 ที่ต้องการเพิ่มเติม

- 1) วัตถุดิบและวัสดุเพื่อนำไปผลิตระบบการให้น้ำได้ผิวดินเพิ่มเติม
- 2) วัสดุและอุปกรณ์เพื่อใช้ในการปรับปรุงพื้นที่