

## บทที่ 3

### วิธีการศึกษาและทดลอง

#### 3.1 สถานที่ทำการทดลอง สภาพภูมิประเทศ ธรณี และสภาพดินทั่วไป

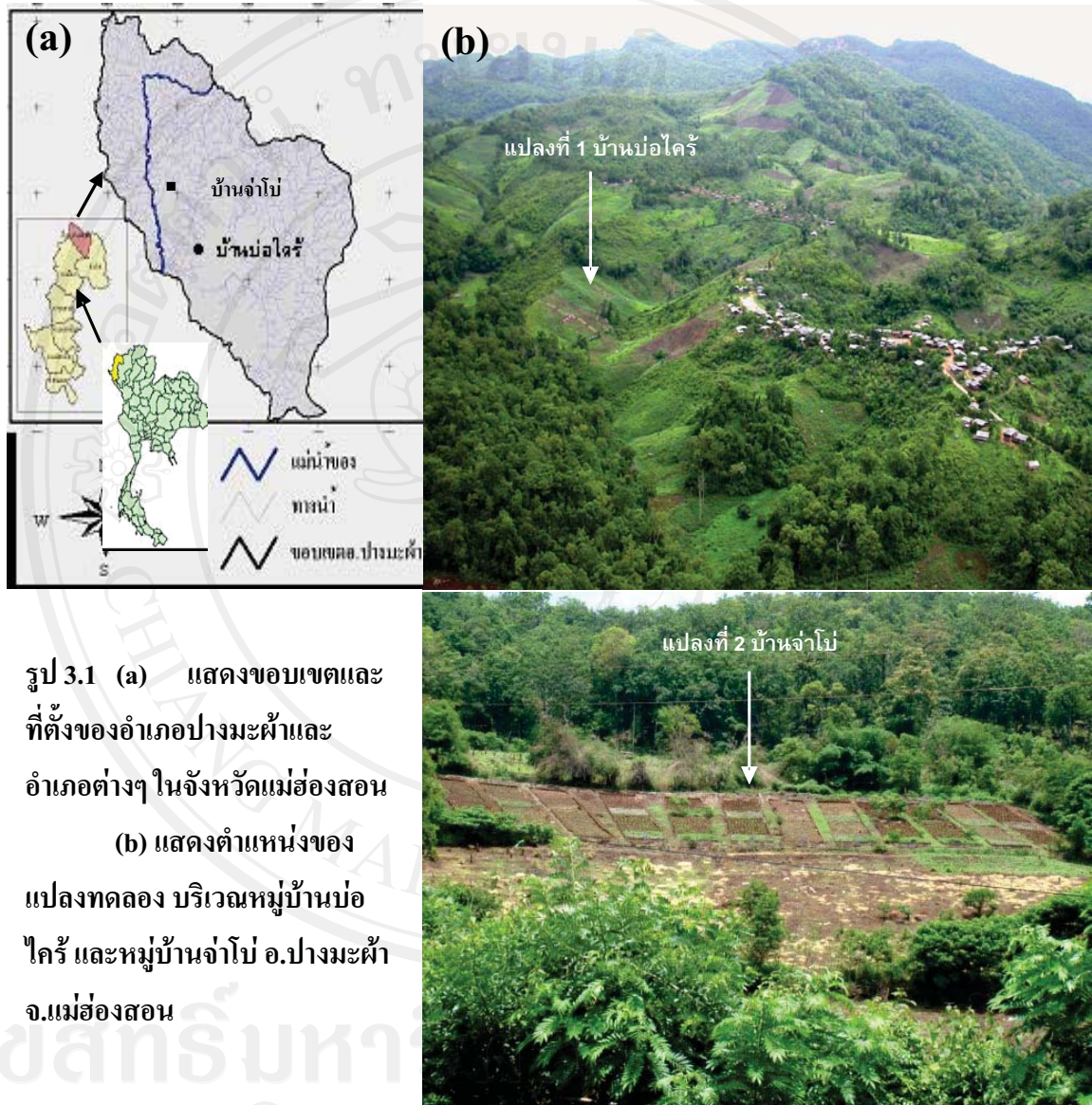
แปลงที่ทำการศึกษาดูแลตั้งอยู่ที่ หมู่บ้านบ่อไคร้ และหมู่บ้านจำโบ อำเภอบางมะฝ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน (รูป 3.1a) ซึ่งตั้งอยู่ที่ละติจูด  $19^{\circ} 33' 06''$  เหนือ ลองจิจูดที่  $98^{\circ} 12' 41''$  ตะวันออก และละติจูดที่  $19^{\circ} 33' 51''$  เหนือ ลองจิจูดที่  $98^{\circ} 12' 10''$  ตะวันออก ตามลำดับ สภาพโดยทั่วไปมีสภาพพื้นที่ลาดชันเชิงซ้อน (Slope Complex Land) โดยแปลงทดลองที่หมู่บ้านบ่อไคร้มีความลาดชันโดยเฉลี่ยประมาณ 108% สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 896-910 เมตร และแปลงที่หมู่บ้านจำโบมีความลาดชันเฉลี่ยประมาณ 38% สูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 697-719 เมตร (รูป 3.1b)

ลักษณะของดิน โดยบางส่วนเป็นหินปูน (limestone Rock Land) จัดเป็นดินชุดผสมที่มีความผันแปรของชั้นต่างๆ สูงมากมีลักษณะคล้ายดินชุดปากช่อง เป็นลูกคลื่นลอนลาด (Pak Chong, rolling phase) นอกจากนี้การศึกษาของ Tinoco-Ordonez (2004 อ้าง โดย สุวิมล, 2549) พบว่าดินในบริเวณนี้ส่วนมากจัดเป็นดิน Luvisols และ Cambisols โดยหลักการจำแนกตามระบบของ FAO/Unesco ซึ่งดิน Luvisols มีลักษณะเด่นคือเป็นดินที่มีการเคลื่อนย้ายมาสะสมของดินเหนียวสูง และมีความอึดตัวของค่างค่อนข้างสูง ส่วนดิน Cambisols เป็นดินที่มีการเปลี่ยนของสี โครงสร้าง และการยึดตัวไปจากวัตถุต้นกำเนิดเนื่องจากการผุพังอยู่กับที่ เป็นดินที่มีชั้น cambic B (เอิบ, 2548)

#### 3.2 การวางแผนการทดลอง

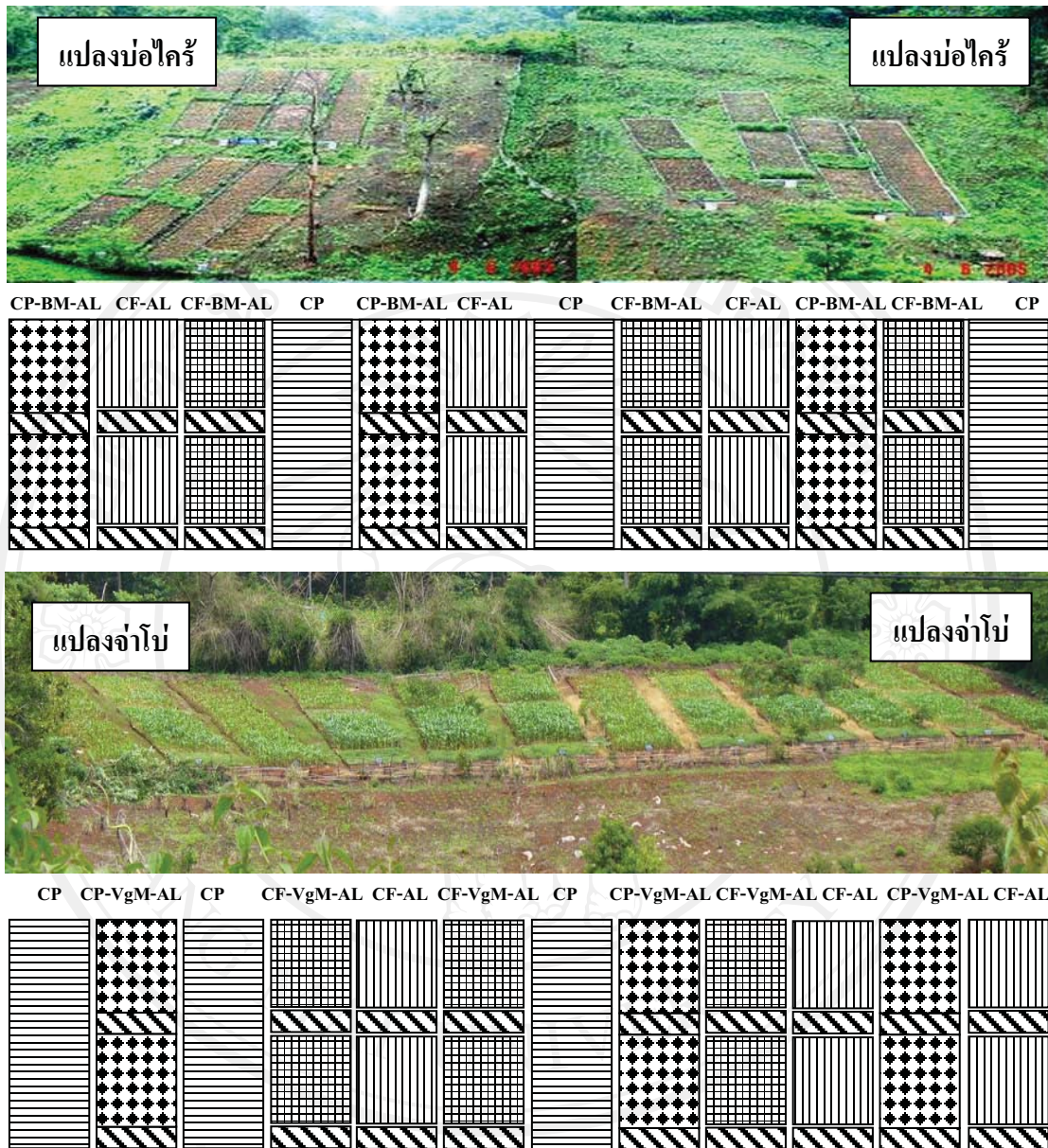
การศึกษานี้ได้ทำการวัดและรวบรวมข้อมูลจากแปลงวิจัยหลักเรื่อง “การปรับปรุงวิธีด้านการชะกร่อนและการเก็บเกี่ยวน้ำในดินโดยการปลูกพืชเชิงแถบอนุรักษ์เพื่อเพิ่มการผลิตพืชผสมในระบบเกษตรน้ำฝนอย่างยั่งยืนบนพื้นที่ลาดชัน” ซึ่งดำเนินการโดย รศ.ดร.มัตติกา พนมมร นิกุล และคณะ ภายใต้การสนับสนุนของโครงการความร่วมมือไทย-เยอรมัน (National Research Council of Thailand-German Research Foundation, NRCT-DFG Co-operative Project) ซึ่งได้ดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างสมบูรณ์ (Completely Randomize Design, CRD) โดย

เลือกแปลงทดลอง 2 แปลง จาก 3 แปลงหลัก ใน 2 ลุ่มน้ำย่อย คือ แปลงบ่อไคร้ ซึ่งแบ่งเป็นแปลงย่อย (subplot) ขนาด 5x30 เมตร จำนวน 12 แปลง และแปลงจำโป๋



รูป 3.1 (a) แสดงขอบเขตและที่ตั้งของอำเภอปางมะผ้าและอำเภอต่างๆ ในจังหวัดแม่ฮ่องสอน  
(b) แสดงตำแหน่งของแปลงทดลอง บริเวณหมู่บ้านบ่อไคร้ และหมู่บ้านจำโป๋ อ.ปางมะผ้า จ.แม่ฮ่องสอน

แบ่งเป็นแปลงย่อยขนาด 6 x40 เมตร จำนวน 12 แปลง (รูป 3.2) แต่ละแปลงย่อยห่างกันประมาณ 0.5-1 เมตร มีการทดลองปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ 4 วิธี จำนวน 3 ซ้ำ ซึ่งมีการวิธีปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับ ได้แก่



รูป 3.2 แสดงภาพแปลงทดลองทั้ง 2 แห่งที่ประกอบด้วยแปลงย่อยที่มีกรรมวิธีปลูกพืชขวางความลาดเทตามแนวระดับทั้งหมด 4 กรรมวิธี ได้แก่ (1) ปลูกพืชเป็นแถวตามแนวระดับ แบบเกษตรกรรมนิยมปฏิบัติโดยทั่วไป, CP (2) ปลูกพืชแบบ (1) แล้วคลุมดินด้วยใบตองจากต้นกล้วย (CP-BM-AL) และหญ้าแฝก (CP-Vg-AL) ในแปลงบ้านบ่อไคร้ และแปลงบ้านจำโบ้ตามลำดับ ตามแถวที่ปลูกพืช, และ (3) ปลูกพืชในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมพืชตระกูลถั่วคลุมดินคือ CF-AL และ (4) ปลูกพืชในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมพืชตระกูลถั่วคลุมดิน แล้วคลุมดินในร่องด้วยวัสดุคลุมดินเช่นเดียวกับ (2), CF-BM-AL และ CF-VgM-AL ตามลำดับ

- 1) วิธีปลูกพืชเป็นแถวตามแนวระดับ แบบเกษตรกรรมปฏิบัติโดยทั่วไป (Conventional Contour Planting, CP)
- 2) วิธีปลูกพืชแบบ (1) แล้วคลุมดินด้วยใบตองจากต้นกล้วย และหญ้าแฝกในแปลงบ่อไคร้ และแปลงจำโป้ตามลำดับ ตามแถวที่ปลูกพืช (Contour planting mulched with banana leaf and vetiver grass in alley cropping system, CP-BM-AL and CP-VgM-AL)
- 3) วิธีปลูกพืชในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมพืชตระกูลถั่วคลุมดิน (Contour furrow cultivation in alley cropping, CF-AL)
- 4) วิธีปลูกพืชในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมพืชตระกูลถั่วคลุมดิน แล้วคลุมดินในร่องด้วยวัสดุคลุมดินเช่นเดียวกับ (2) (Contour furrow cultivation mulched with banana leaf, (CF-BM-AL) and vetiver grass in alley cropping system, (CF-VgM-AL))

และมีการทดสอบ การปลูกพืชต่างชนิดกันแบบล้อมฤดูหมุนเวียนต่อเนื่องตลอดทั้งปี ภายใต้อาณาพน้าฝน

นอกจากนี้ในแต่ละแปลงย่อยได้มีการฝังสังกะสีรอบขอบแปลง เพื่อเป็นแนวกันขอบเขตของแปลงแต่ละแปลง โดยฝังลงในดินลึกประมาณ 20 cm. และโผล่พื้นผิวดินประมาณ 30 cm. และมีถึงดักตะกอนสำหรับทำการวัดปริมาณน้ำไหลบ่าและตะกอนดินที่ติดตั้งไว้ตรงส่วนล่างสุดของความลาดเทในแปลงย่อยแต่ละแปลง

### 3.3 ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยและวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ด้านการชะกร่อน

ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาวิจัยในแปลงทดลองระหว่าง พฤษภาคม 255 1 ถึง กุมภาพันธ์ 2553 เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ และสมบัติทางเคมีของดิน รวมถึงการประเมินปริมาณการสูญเสียฟอสฟอรัสและ โปแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในช่วงที่ทำการปลูกข้าวโพด ภายใต้อาณาพน้าฝนวิธีปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับเพื่อความยั่งยืนของการเกษตรบนที่สูงทั้งหมด 4 กรรมวิธีตามแผนการทดลองดังกล่าวข้างต้น

### 3.4 การเตรียมดินก่อนปลูกพืช การปลูกพืชและการดูแลรักษา

#### 3.4.1 การเตรียมดินสำหรับการปลูกพืชและการเตรียมร่องปลูก

แปลงที่ทำการทดลองได้มีการเตรียมดินปลูกพืชมาก่อนแล้วตั้งแต่ มีนาคม, 2549 โดยแปลงที่มีการปลูกพืชแบบเกษตรกรรม ได้มีการใช้จอบตากหน้าดินเพื่อกำจัดวัชพืช และใช้จอบสับหน้าดินตามแถวที่ปลูกพืชเพื่อให้ดินโปร่งเล็กน้อย ส่วนแปลงที่มีการปลูกในร่อง มีการตกแต่งร่อง เดิมที่มีขนาดร่องลึก 25 ซม. กว้าง 50 ซม. และมีสันร่องกว้าง 25 ซม. ระยะห่างระหว่างแนวกึ่งกลางร่องเท่ากับ 75 ซม.

#### 3.4.2 ระบบพืชที่ปลูกหมุนเวียนเหลื่อมฤดู

สำหรับแปลงที่มีการปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์ ดำเนินการโดยแบ่งส่วนของแปลงออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนบนและส่วนล่างของความลาดเท พืชที่ปลูกหมุนเวียนเหลื่อมฤดู โดยในแปลงบ่อไคร้ ทำการปลูกข้าวโพด-ข้าวไร่-ถั่วไก่ และ ข้าวโพด-ถั่วลิสง-ถั่วเป็ย ในครั้งแปลงส่วนบนและส่วนล่างของความลาดเทตามลำดับ สำหรับในแปลงจำโบ้ มีการปลูกข้าวโพด-พริก-ถั่วไก่ และ ข้าวโพด-ข้าวไร่-ถั่วเป็ย ในครั้งแปลงส่วนบนและส่วนล่างตามลำดับ

การศึกษานี้ได้เลือกตรวจวัดและศึกษาฟอสฟอรัสและ โพแทสเซียมที่สูญเสียเฉพาะในช่วงปลูกข้าวโพด โดยปลูกข้าวโพดหวาน (*Zeamays*) ในต้นฤดูฝน ใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 40 ซม. และระหว่างแถวปลูก 75 ซม. แล้วปลูกพืชที่ 2 คือ ข้าวไร่ (*Oryza sativa*) ถั่วลิสง (*Glycine max*) และพริก (*Capsicum frutescens*) ในแถวปลูกพืชระหว่างต้นข้าวโพดหวาน โดยใช้ระยะปลูกระหว่างต้น 20 ซม. แล้วปลูกพืชที่ 3 คือ ถั่วไก่ (*Cicer arietinum*) และถั่วเป็ย (*Lablab purpureus*) ในปลายฤดูฝนตามหลังข้าวไร่ ถั่วลิสง และพริก ตามลำดับ ก่อนเก็บเกี่ยวข้าวไร่ 1 เดือน ในหลุมเดิมของต้นข้าวโพดหวาน รวมปลูกพืช 3 ชนิดหมุนเวียนเหลื่อมฤดูใน 1 ปี

#### 3.4.3 การปลูกไม้ผลและถั่วสไตโลในแถบอนุรักษ์ขวางความลาดเท

แปลงทดลองนี้ได้มีการปลูกไม้ผล และพืชตระกูลถั่วคลุมดินในแถบอนุรักษ์กว้าง 3 เมตร ตามแนวลาดเท และพื้นที่ปลูกพืชระหว่างแถบอนุรักษ์มีความยาวตามแนวลาดเท 12 และ 17 เมตรในแปลงบ่อไคร้ และแปลงจำโบ้ตามลำดับ โดยในแถบอนุรักษ์ของไม้ผลผสมในแปลงบ่อไคร้ และแปลงจำโบ้ มีไม้ผลผสมคล้ายคลึงกัน คือ มะม่วง ละมุด มะเฟืองหวาน และมะนาว จำนวน 2 แถว ใน 1 แถบอนุรักษ์ โดยปลูกแบบสลับฟันปลา ระยะปลูก คือ 2x2 เมตร

### 3.4.4 วิธีการใส่ปุ๋ย การดูแลรักษาและกำจัดวัชพืช

ทำการใส่ปุ๋ยโดยโรยเป็นแถวตามแถวปลูก โดยใส่ปุ๋ยทั้งหมด 2 ครั้งในการปลูกพืชในรอบหนึ่งปี ซึ่งในปีการทดลองแรก (พ.ศ.2551) ทำการใส่ปุ๋ยผสมสูตรเสมอ (1 5-15-15) ในอัตรา 102 กก./ไร่ และ 80 กก./ไร่ ในแปลงบ่อไคร้และแปลงจำโป้ตามลำดับ และใส่อีกครั้งหลังปลูกข้าวโพด 1 เดือนในอัตราเท่าเดิม ส่วนในปีที่ 2 (พ.ศ.2552) มีการใส่ปุ๋ยสูตร 21-0-0 ในอัตรา 63 กก./ไร่ และ 49 กก./ไร่ ในแปลงบ่อไคร้และแปลงจำโป้ตามลำดับ สำหรับการกำจัดวัชพืชรวมถึงในแถบอนุรักษ์กระทำโดยใช้วิธีการตากหญ้าด้วยจอบ และถอนด้วยมือ

### 3.5 การวัดและการบันทึกข้อมูล

ได้ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินที่ความลึก 0-5 cm. เพื่อวิเคราะห์ค่าความคงทนของเม็ดดิน และเก็บตัวอย่างดินช่วงความลึก 0-20, 20-60 และ 60-100 cm. เพื่อวัดสมบัติทางเคมีดินบางประการ รวมทั้งอัตราซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินในแปลงโดยตรง จำนวน 6 ครั้งในระหว่างปีการทดลองทั้ง 2 ปี คือ ในช่วงต้นฤดูฝนหลังปลูกข้าวโพด 2 สัปดาห์ (3 มิ.ย. 2551 และ 10 มิ.ย. 2552), กลางฤดูฝน (31 ก.ค. 2551 และ 16 ส.ค. 2552) และปลายฤดูฝน (8 พ.ย. 2551 และ 17 พ.ย. 2552) ในแปลงทดลองทั้ง 2 แห่ง

#### 3.5.1 การวัดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน

สมบัติทางฟิสิกส์ของดินที่ดำเนินการวัดในช่วงต่างๆ ของฤดูกาลเพาะปลูกมีดังนี้ คือ

1) ความคงทนของเม็ดดิน (Aggregate stability) เก็บตัวอย่างดินแบบไม่ทำลายโครงสร้างโดยใช้พลั่วมือเก็บดินผิวความลึก 0-5 cm. เป็นก้อนใส่ในกล่องพลาสติกขนาด 10 x 20 cm. โดยเก็บตัวอย่างดินให้กระจายทั่วพื้นที่เพาะปลูกในแต่ละแปลง ผึ่งดินให้แห้งในร่ม ใช้วิธีการร่อนด้วยตะแกรงในน้ำ (wet sieving) ให้ผ่านตะแกรงขนาดต่างๆ กัน แล้วคำนวณหาขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (Mean Weight Diameter :MWD) ปริมาณของเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของเม็ดดินทั้งหมด (Stable Aggregate based on Dry soil aggregate :%SAD) และปริมาณของเม็ดดินที่เสถียรเป็นร้อยละของมวลดินทั้งหมด (Stable Aggregate based on Total dry soil mass :%SAT) (มัตติกา, 2548)

2) อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Infiltration Rate, IR) ทำการวัดโดยใช้เครื่องมือสำเร็จรูปงานวัดการซึมน้ำของดิน (Disc Permeameter) วัดอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินในภาคสนามซึ่งสามารถปรับระดับความดันน้ำที่จุดผิวสัมผัสแผ่นวัสดุพูนของเครื่องมือให้เป็น 0 บรรยากาศหรือระดับที่ผิวดินอึดตัวด้วยน้ำ (รูป 3.3) ทำการบันทึกค่าอัตราการซึมน้ำที่เคลื่อนที่เข้าสู่ผิวดินที่ระยะเวลาต่างๆ จนกระทั่งคงที่ ทำการวัดค่า IR บริเวณส่วนบนและ

ส่วนล่างของความลาดเทในแปลงย่อยแต่ละแปลง โดยคำนวณค่าเฉลี่ยเป็นอัตราการซึมน้ำ  
 สูดท้ายที่คงที่ (Steady Infiltration Rate) จากสมการ (3.5.1) (มัตติกา, 2548)

$$IR = V / At \dots\dots\dots (3.5.1)$$

- เมื่อ V คือ ปริมาตรของน้ำที่ซึมสู่ผิวดิน
- A คือ พื้นที่หน้าตัดของทรงกระบอก/พื้นที่ของแผ่นวัสดุพอรุน  
 ที่สัมผัสผิวดิน
- t คือ ระยะเวลาที่น้ำซึมผ่านผิวดินในอัตราที่คงที่



รูป 3.3 แสดงการวัดอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดิน (Infiltration Rate, IR) โดยใช้เครื่องมือสำเร็จรูป  
 งานวัดการซึมน้ำของดิน(Disc Permeameter)

3.5.2 การวัดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff, Ro) และตะกอนดิน (Soil  
 loss, SI)

ในแต่ละแปลงย่อยจะมีถังดักตะกอนสูง 80 cm. และมีรัศมี (r) ของถังยาว 50 cm.  
 ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากถังดักตะกอนทุกครั้งหลังจากที่ฝนตกตลอดฤดูปลูกพืช โดยทำ  
 การวัดความสูงของน้ำในถัง (h) แล้วคำนวณปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน แต่ละครั้งหลัง  
 ฝนตกโดยใช้สมการ (3.5.2)

$$Ro = (\pi r^2 h / A) \times 10^4 \dots\dots\dots (3.5.2)$$

จากนั้นได้ทำการกวนน้ำในถังให้ตะกอนแขวนลอยอย่างสม่ำเสมอ แล้วใช้ขวดความจุ  $V$  ลบ.ซม. ตวงสารแขวนลอยจากส่วนบน, กลาง และล่างของน้ำในถังให้เต็มความจุ นำไปแยกตะกอนดินแล้วอบให้แห้ง ซึ่งน้ำหนักตะกอนดินแล้วคำนวณหาปริมาณตะกอนดินที่สูญเสียจากแปลงทดลอง โดยใช้สมการ (3.5.3)

$$SI = (Ms / V) \times Ro \dots\dots\dots (3.5.3) \text{ หรือ}$$

$$= (Ms / V) \times (\pi r^2 h / A) \times 10^4$$

- เมื่อ  $Ro$  คือ ปริมาณน้ำที่ไหลบ่าจากแปลงปลูกแต่ละครั้ง ( $m^3 ha^{-1}$ )  
 $Ms$  คือ มวลดินแห้งสนิท ( g) ในขวดความจุ  $V$  ( $cm^3$ )  
 $r$  คือ รัศมีของถังดักตะกอน ( m)  
 $h$  คือ ความสูงของน้ำที่ไหลบ่าในถังดักตะกอน ( m)  
 $A$  คือ พื้นที่แปลงย่อยแต่ละแปลงที่ติดตั้งถังดักตะกอน ( $m^2$ )



รูป 3.4 แสดงการวัดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff) ในถังดักตะกอน



### 3.5.3 การวัดการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

ทำการเก็บตัวอย่างดินโดยใช้หลอดโลหะเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 cm. ยาว 120 cm. เจาะเก็บตัวอย่างดินช่วงความลึก 0-100 cm. โดยเก็บดินในช่วงความลึก 3 ระดับ คือ 0-20, 20-60 และ 60-100 cm. ทำการสุ่มเก็บในแปลงส่วนบนและในแปลง ส่วนล่างของความลาดเท ส่วนละ 3 จุด รวมเป็น 6 จุดต่อแปลง ผึ่งให้แห้งในร่ม แล้วทำการ วิเคราะห์ตัวอย่างดินดังต่อไปนี้

- 1) **ปฏิกิริยาของดิน (pH)** โดยใช้ดินผสมน้ำ อัตราส่วน 1:1 และวัดค่า pH โดยใช้ pH-meter (Soil and Plant Analysis Council, 2000)
- 2) **ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter, OM)** โดยวิธีการของ Walkley-Black ซึ่งทำการย่อยสลายดินโดยการออกซิไดซ์อินทรีย์คาร์บอนในดินด้วย potassium dichromate ( $K_2Cr_2O_7$ ) แล้วทำการไตเตรต potassium dichromate ที่เหลือด้วย  $FeSO_4$  และคำนวณหาปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Nelson and Sommers, 1996)
- 3) **ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P)** โดยการสกัดดินด้วยน้ำยา Bray II และนำไปพัฒนาสีด้วย ammonium molybdate แล้ววัดด้วย spectrophotometer ที่ช่วงคลื่น 882 นาโนเมตร คำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัส ที่เป็นประโยชน์ในดินได้จากการเทียบค่า standard curve (Houba et al., 1988)
- 4) **ปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K)** โดยการสกัด ดินด้วยสารละลาย ammonium acetate ( $NH_4OAc$ ) แล้ววัดด้วย atomic absorption spectroscopy (AAS) คำนวณหาปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถ แลกเปลี่ยนได้ในดินจากการเทียบค่า standard curve (Helkme and Sparks, 1996)

จากผลงานวิจัยที่ผ่านมาชี้ให้เห็นว่า ค่าฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์และ โพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (available P and exchangeable K, avai.P and exch.K) ในน้ำที่ไหลบ่าผิวดินมีน้อยมาก ในที่นี้จึงไม่ได้ทำการวัดปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน แต่วัดเฉพาะปริมาณการสูญเสียดินโดยการชะกร่อนเท่านั้น

### 3.5.4 การวัดปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่สูญเสียเนื่องจากการสูญเสียดิน (Soil loss)

ทำการรวบรวมตะกอนดินในช่วงต้นฤดูฝน กลางฤดูฝน และปลายฤดูฝน ให้ได้ปริมาณประมาณ 20-30 กรัม แล้วนำไปวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ตามวิธีการในข้อ 3.5.3

### 3.5.5 การวัดปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่สูญเสียเนื่องจากการซึมลึกเลเยรากพืช (Deep drainage)

เก็บตัวอย่างดิน โดยใช้หลอดโลหะเหล็กกล้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.5 cm. ยาว 120 cm. เจาะเก็บตัวอย่างดินช่วงความลึก 0-100 cm. แบ่งชั้นดินในหลอดเจาะเป็น 3 ส่วน คือ 0-20, 20-60 และ 60-100 cm. นำตัวอย่างดินมาวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (available P) และปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ (exchangeable K) ตามวิธีดังกล่าวข้างต้น (3.5.3) นำค่าที่ได้มาพลอตกราฟเพื่อดูแนวโน้มการสูญเสียฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์เนื่องจากการซึมลึกเลเยรากพืช



รูป 3.5 แสดงการเก็บตัวอย่างดิน โดยใช้หลอดเจาะดินในช่วงความลึก 0-100 เซนติเมตร

### 3.5.6 การเก็บตัวอย่างต้นพืชและผลผลิตพืชเพื่อวัดการเจริญเติบโต และผลผลิตพืช

#### รวมทั้งปริมาณฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมในพืช

สุ่มเก็บตัวอย่างข้าวโพดในแปลงทดลองบ้านบ่อไคร้ และแปลงทดลองบ้านจำโป้ ที่ทำการศึกษา โดยทำการแบ่งแปลงย่อยออกเป็น 4 ส่วนจากบนสุดถึงล่างสุดของแปลงตามแนวลาดเท แล้วสุ่มเก็บตัวอย่างพืช 4 หลุมที่ปลูกในแต่ละส่วนใน 1 แปลงย่อย แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณผลผลิตของข้าวโพดดังนี้ (1) ชั่งน้ำหนักสดทั้งต้นและฝักข้าวโพดของส่วนที่อยู่เหนือผิวดินทั้งหมด (2) ชั่งน้ำหนักแห้งทั้งต้นและฝักของส่วนที่อยู่เหนือผิวดิน หลังจากนั้นไปอบที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3-5 วัน แล้วนำตัวอย่างพืชมาบดให้ละเอียด และย่อยโดยวิธี wet oxidation จนได้สารละลายใส แล้วจึงนำสารละลายที่ได้ไปวิเคราะห์หาปริมาณฟอสฟอรัสโดยการพัฒนาศีด้วยวานาโด-โมลิบเดต และนำไปวัดค่าด้วย spectrophotometer ที่ช่วงคลื่น 470 นาโนเมตร แล้วคำนวณหาปริมาณฟอสฟอรัสในพืชได้จากการเทียบค่า standard curve ส่วนการหาปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ ทำการย่อยตัวอย่างพืชเช่นเดียวกัน แต่นำไปวัดค่าด้วย atomic absorption spectroscopy (AAS) (จงรักษ์, 2536)

### 3.5.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทำการประเมินข้อมูลต่าง ๆ โดยวิเคราะห์ผลทางสถิติจากโปรแกรม Statistix 8 เพื่อประเมินผลการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดินและน้ำแบบต่าง ๆ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสมบัติความอุดมสมบูรณ์ของดินทั้งทางเคมี และฟิสิกส์ รวมถึงการสูญเสียดินจากการชะกร่อน และการสูญเสียธาตุฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในตะกอนดินจากการชะกร่อน, การซึมลึกเลขเขตรากพืช และการดูคลิ่นไปไว้ในต้นพืช