

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

พื้นที่หลายจังหวัดของประเทศไทยในเวลานี้กำลังประสบความเดือดร้อนอันเนื่องมาจากปัญหาสภาพดิน ถล่ม ดินพังทลาย ดินถูกชะล้าง หรือที่เรียกว่า การเกิดกษัยการของดิน (erosive agents) จากการใช้ที่ดินผิดประเภทไม่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และการใช้ที่ดินโดยขาดการอนุรักษ์ดิน ซึ่งจากการนำพื้นที่ป่าไม้ที่เป็นที่สูง (high terrace) หรือเป็นภูเขา (mountainous area) มาทำเกษตรกรรมประเภทไร่เลื่อนลอยแบบตัดหมด (clear cutting) โดยพบว่ากษัยการของดินจะมีความรุนแรงมากในบริเวณที่มีฝนตกชุกและพื้นที่ที่มีความลาดเทมาก หากไม่มีการป้องกันที่ดีพอ เนื่องจากหน้าดินจะถูกแรงปะทะโดยน้ำฝนและลมโดยตรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ที่มีป่าไม้ปกคลุมอยู่ ทำให้ดินเกิดการเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว และขาดความอุดมสมบูรณ์ นอกจากนี้ความหนาแน่นของฝนและการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อการกัดเซาะ พังทลายของดิน ซึ่งนำไปสู่การเกิดน้ำท่วมฉับพลันในพื้นที่ได้ลุ่มน้ำ โดยได้รับการส่งเสริมจากการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและมนุษย์ เช่น การก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างขัดขวางทางน้ำ เป็นต้น ปัญหาดังกล่าวจึงเป็นปัญหาเร่งด่วนที่มีความจำเป็นต้องแก้ไขให้เร็วที่สุด

ความรู้เกี่ยวกับเรื่องการกัดเซาะโดยน้ำและความต้านทานของดินต่อการกัดเซาะจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อนโยบายในการวางแผนการใช้ที่ดินเพื่อแก้ไขปัญหาที่สาเหตุ และเพื่อหามาตรการป้องกันภัยเมื่อเกิดภัยพิบัติของรัฐบาล ซึ่งชุดจำลองน้ำฝนคือเครื่องมือที่ช่วยให้เข้าใจผลกระทบของฝนที่ตกต่อคุณสมบัติของดินที่แตกต่างกัน ชุดจำลองน้ำฝนมีประโยชน์ในการใช้ศึกษาน้ำไหลป่าและการกัดเซาะพังทลายของดินระหว่างการเกิดฝนตก (Covert and Jordan, 2009) นอกจากนี้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับน้ำในดิน การกัดเซาะหน้าดิน โดยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสามารถควบคุมตัวแปรทางธรรมชาติของฝน เช่น การทำการทดลองในฤดูแล้ง การทำซ้ำเพื่อยืนยันความถูกต้องของผล การทดลองเชิงเปรียบเทียบผลจากสถานการณ์ที่แตกต่างกัน เป็นต้น การพัฒนาชุดจำลองน้ำฝนนั้นได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันซึ่งชุดจำลองน้ำฝนยังมีขนาดใหญ่และเสียค่าใช้จ่ายมากในการสร้าง การใช้ชุดจำลองน้ำฝนและใช้แรงงานจำนวนมากในการทดลองแต่ละครั้ง (Foster et al., 1979; Wilcox et al., 1986) แนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาชุดจำลองน้ำฝนขนาดเล็กจึงเกิดขึ้นเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือที่สะดวกต่อการเคลื่อนย้าย ราคาต้นทุนการผลิตต่ำและมีความแม่นยำและถูกต้องสูงต่อการทำนายปริมาณดินที่ถูกกัดเซาะ ปริมาณดินตะกอนและปริมาณน้ำไหล ในประเทศต่างๆ ได้พัฒนาและทดลองใช้ชุดแบบจำลองน้ำฝนและปรับใช้ให้เหมาะสมของกับสภาพแวดล้อมของประเทศนั้นๆ แต่ในประเทศไทยยังขาดการศึกษาและพัฒนาชุดจำลองน้ำฝนที่ให้ผลการทำนายถูกต้อง แม่นยำ และมีโครงสร้างของชุดจำลองเหมาะสมลักษณะภูมิประเทศและสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยอย่างจริงจัง

ดังนั้นการพัฒนาชุดจำลองน้ำฝนขนาดเล็กจึงเป็นเรื่องที่ควรให้ความสำคัญเร่งด่วน เพราะนอกจากจะนำไปใช้ในการศึกษาทดลองเกี่ยวกับกษัยการของดินแล้วยังสามารถนำไปใช้ในการศึกษาทางด้านอุทกวิทยาชลประทาน เพื่อประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินและวางแผนป้องกันภัยพิบัติต่อไปได้ในอนาคต อันจะส่งผล

ให้เกิดการผลิตทางการเกษตรตามความเหมาะสมของพื้นที่ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของเกษตรกรในพื้นที่ให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น พร้อมทั้งมีการอนุรักษ์ระบบนิเวศเพื่อให้เกิดความยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

เพื่อศึกษาออกแบบและสร้างชุดจำลองน้ำฝน (Rainfall simulator) ที่มีราคาถูกและมีความเหมาะสมสำหรับการเคลื่อนย้ายไปศึกษาในพื้นที่แปลงทดลองได้

วัตถุประสงค์ย่อย

เพื่อศึกษาความเป็นไปได้และประยุกต์ใช้หัวจ่ายน้ำ เพื่อการเกษตรในจ่ายน้ำเรียนแบบระบบน้ำฝนตามธรรมชาติและสร้างชุดจำลองน้ำฝนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยและให้ผลการทำนายถูกต้องแม่นยำ ขนาดกะทัดรัดโดยใช้ต้นทุนการสร้างต่ำ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การพัฒนาชุดจำลองน้ำฝนเพื่อการศึกษาการกัดกร่อนพังทลายของดินในพื้นที่เกษตรมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อค้นหา ออกแบบและสร้างชุดจำลองน้ำฝนที่มีความเสมือนจริงมากที่สุด เพื่อใช้ในการศึกษาการกัดเซาะผิวดินโดยน้ำฝน โดยการวิจัยนี้เน้นการศึกษาดังนี้

- การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถ ความเหมาะสมของหัวจ่ายน้ำแต่ละขนาดที่มีความเหมาะสมในการนำมาให้เป็นระบบจ่ายน้ำเพื่อเลียนแบบน้ำฝนจริงที่ตกในภูมิภาคจริงมากที่สุด
- ระดับความสูงของชุดจำลองน้ำฝนที่เหมาะสมและให้ค่าสมมูลที่จุดความเร็วสุดท้ายของเม็ดฝน (Rain Drop Terminal Velocity) ความเร็วและความดันที่ใช้ควบคุมหัว nozzle
- รูปแบบของชุดจำลองน้ำฝนที่มีขนาดเล็ก สะดวก ง่ายต่อการเคลื่อนย้ายไปทำการทดลองในพื้นที่ศึกษา

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- เพิ่มพูนความรู้ของบุคลากรในมหาวิทยาลัยในด้านการจัดทำชุดจำลองฝนเทียมและความรู้เกี่ยวกับการสร้างฝน และฝนกระทบของฝนต่อสิ่งแวดล้อม
- ได้ชุดจำลองน้ำฝนเพื่อใช้ในการศึกษาด้านอุทกวิทยาและชลประทาน โดยเฉพาะการศึกษาการกัดเซาะหน้าดิน การอนุรักษ์ดินและการวางแผนแก้ไขปัญหาดินถล่ม ดินพังทลายและน้ำท่วมฉับพลัน
- แบบจำลองสามารถนำไปใช้ศึกษาในพื้นที่ศึกษาจริง โดยไม่ต้องรอคอยการตกตามธรรมชาติของน้ำฝน และสามารถทำการทดลองซ้ำได้เพื่อใช้ยืนยันความถูกต้องของผลการศึกษา
- ได้แบบโครงสร้างของชุดจำลองน้ำฝนที่ใกล้เคียงพฤติกรรมของน้ำฝนในธรรมชาติเพื่อนำมาพัฒนาในการจัดสร้างชุดจำลองน้ำฝนขนาดใหญ่ต่อไปในอนาคต