

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

กอง สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8 จ.พิษณุโลก

รหัสโครงการวิจัย 82 86 02 31 622 18 02 04 11

ชื่อโครงการ - อิทธิพลของการทำดินดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่มีผลต่อพฤติกรรมทางอุทกวิทยาในพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณเขาด้อย

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายชูกิจ เอี่ยมสะอาด นักวิชาการเกษตร 7

ผู้ร่วมดำเนินการ 1. นายชินิจ หุตะวัฒนา นักวิชาการเกษตร 5
2. นายสมชาย อินธโสทธิ นักวิชาการเกษตร 7
3. นางอุไร ทองมาก นักวิทยาศาสตร์ 7

เริ่มต้นเดือน มกราคม พ.ศ. 2532 สิ้นสุด ธันวาคม พ.ศ. 2536

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 60 เดือน

สถานที่ดำเนินการ	ชุดดิน	กลุ่มชุดดิน	ชนิดพืช
จ. เพชรบูรณ์ อ. เขาด้อย	บ้านจ้อง	29	ข้าวโพด
ต.หนองแม่นา			

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ปีงบประมาณ	ค่าจ้างชั่วคราว	ค่าตอบแทนใช้สอยวัสดุ	รวม
2532	15,400	62,000	77,400
2533	15,400	62,000	77,400
2534	15,400	62,000	77,400
2535	14,700	78,300	93,000
2536	14,700	78,000	93,000
รวม	75,600	342,600	418,200

แหล่งงบประมาณที่ใช้ งบประมาณปกติ สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

พร้อมนี้ได้แนบรายละเอียดประกอบตามแบบฟอร์มที่กำหนดมาด้วยแล้ว

ลงชื่อ.....

(นายชูกิจ เอี่ยมสะอาด)

ผู้รับผิดชอบโครงการ

ลงชื่อ.....

(นายเชาวลิต อ่อนมูล)

ประธานคณะกรรมการกลั่นกรองผลงานวิชาการหน่วยงานต้นสังกัด

วันที่ 28...เดือน... 8...พ.ศ. 2537

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 32 36 02 31 622 18 02 04 11

ชื่อโครงการวิจัย อิทธิพลของการทำคันดินเพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่มีผลต่อพฤติ-
กรรม ทางอุทกวิทยาในพื้นที่เกษตรกรรม บริเวณเขาค้อ
Effect of broadbase terrace as a soil conserva-
tion upon hydrological behavior on Agricultural
area at Khaokhor

กลุ่มชุดดินที่ 29 ชุดดิน บ้านวัง Banchong

ผู้ร่วมดำเนินการ

นายชูกิจ	เอี่ยมสอาด	Mr.Chagit	Earm-sa-ard
นายปิ่นิจ	หุดะวัฒนะ	Mr.Pinit	Hutawattana
นายสมชาย	อินทโสติ	Mr.Somchai	Intasoti
นางอุไร	ทองมาก	Mrs.Urai	Tongmarg

บทคัดย่อ

การศึกษาเบื้องต้น การใช้ประโยชน์ที่ดิน อย่างมีประสิทธิภาพต่อการผลิตของ
ที่ดิน และผลต่อสภาพสิ่งแวดล้อมของลำน้ำตอนล่าง ได้ทำการทดลองในเขตพื้นที่พัฒนา
โครงการแก่งในพระราชดำริลุ่มน้ำเข็ก อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ สูงจากระดับน้ำทะเล
ปานกลางเกินกว่า 700 เมตรขึ้นไป ใช้แผนการทดลองแบบสังเกตการณ์ (Observation
trial)

1. พื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งเปิดป่าพร้อมจัดทำคันดินกั้นน้ำ มีการไหลพรุนตามแนวระดับ
ปลูกข้าวโพด 1 ลุ่มน้ำ
2. พื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งปลูกป่าปลูกข้าวโพด โดยเกษตรกรซึ่งไม่มีการอนุรักษ์ดิน
และน้ำใด ๆ ทั้งสิ้น 1 ลุ่มน้ำ

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำขึ้นลงตามปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี
ส่วนปริมาณตะกอนที่เกิดขึ้นจากน้ำไหลบ่านี้มีปริมาณไม่แตกต่างกันนักในลุ่มน้ำทั้งสอง ทั้ง
นี้ เนื่องจากพื้นที่ที่เกษตรกรทำเองนั้นมีระบบ แลบน้ำที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติตามแนวขอบ
ของลำธาร และผลจากการเตรียมดินเพาะปลูกที่ไม่พร้อมกันของเกษตรกร นอกจากนั้น
บางรายยังละทิ้งพื้นที่ไม่ได้ทำการเกษตรในบางปี อย่างไรก็ตามการทำการเกษตรในพื้นที่
ต้นน้ำหากมีการอนุรักษ์ดินและน้ำแล้ว มีผลทำให้ปริมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินลดลง จากพื้นที่
การเกษตรทั่วไป ประมาณครึ่งหนึ่งของพื้นที่ไม่อนุรักษ์ และเพิ่มปริมาณน้ำไหลใต้ดินขึ้น
เกินกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ หากมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำให้ทั่วถึงพื้นที่ต้นน้ำ ย่อม
ช่วยให้มีน้ำในลำธารได้เป็นเวลายาวนานกว่าพื้นที่ที่ขาดการอนุรักษ์ดินและน้ำนอกจากนั้น
อาจช่วยลดปัญหาน้ำท่วมได้อีกทางหนึ่งด้วย

Abstracts

The effect of level terrace as a soil conservation upon hydrological behavior on agricultural area at Khao kho Phetchaboon province was conducted during the year 1988-1993. The area has elevation about 700 m. above mean sea level. Soil properties was in soil group No.29 and 62. Two mini-watersheds were selected one for level terracing and other for traditional farming without mechanical soil and water conservation. The result was showed that the annual streamflow and subsurface flow were correlated with annual rain-fall and rain-fall distribution. The Conservation area was shown that surface flow has reduced one half of traditional farming area. For the subsurface flow the level terracing area had 90 % for the tradifional farming area had only 80 % for subserfaec flow. These will caused for the atream flow during period of norain fallowing time. In cased for soilloss there is significant difference between the two area.

หลักการและเหตุผล

สภาพพื้นที่โครงการเนื่องในพระราชดำริน้ำเข็ก (เขาค้อ) มีสภาพเป็น ที่ลาดชัน เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางระหว่าง 650 - 750 เมตร มีการบุกเบิกป่าที่ใช้ที่ดินการเกษตร พื้นที่ส่วนใหญ่มีการปลูกข้าวโพด การจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมีเป็นส่วนน้อยของพื้นที่ ดังนั้นอัตราการชะล้างพังทลายของดินจึงมี อยู่ค่อนข้างสูงและมีผลทำให้ดินเสื่อมโทรม ผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกลดลงทุกปี นอกจากนี้ ยังมีผลต่อสภาพแวดล้อมด้วย เช่น การรักษาสภาพการอ่านวนน้ำในพื้นที่ การชะล้าง พังทลายของดิน ซึ่งมีผลกระทบไปถึงพื้นที่ตอนล่าง ทำให้ลำน้ำตื้นเขิน ดังนั้นการใช้ ประโยชน์ที่ดินซึ่งยังผลให้ความสามารถในการเก็บกักน้ำของพื้นที่ลุ่มน้ำลดลง อาจทำให้เกิด ผลเสียหายต่อพื้นที่เกษตรกรรมนั้น ๆ ในระยะยาวได้ ดังนั้นการศึกษาผลของการ เปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน ความเปลี่ยนแปลงความสามารถในการเก็บกักน้ำ ของพื้นที่ลุ่มน้ำและคุณภาพของน้ำ ปัจจุบันต่าง ๆ เหล่านี้ มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิต ของที่ดิน อย่างไรก็ตามการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยถูกวิธีย่อมเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของ ที่ดินและยังผลต่อสภาพสิ่งแวดล้อมของลำน้ำตอนล่าง ซึ่งอาจนำมาใช้ในการผลิตกระแส ไฟฟ้า และเพื่อการชลประทานได้ การศึกษานี้เพื่อหาแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ เหมาะสมในสภาพพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องใช้ที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม เช่น พื้นที่เขาค้อ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของการทำที่ดิน เพื่อการอนุรักษ์ดินและน้ำที่มีต่อสภาพ การอ่านวนน้ำและการพัดพาตะกอนในพื้นที่เกษตรกรรม ที่จัดเป็นแปลงใหญ่ในระบบลุ่มน้ำ
2. เพื่อศึกษาผลของการยึดอายุการผลิตของที่ดิน โดยจัดระบบการอนุรักษ์ ดินและน้ำ

การตรวจเอกสาร

Hardjowititiro (1981) ทำการทดลองปลูกสนสองใบและคลุ้มพื้นที่ว่าง ด้วยหญ้า Penieetum, purpureun ในพื้นที่ลาดชัน 55 เปอร์เซ็นต์ ที่ลุ่มน้ำ samin ประเทศอินโดนีเซีย การสูญเสียดินจากพื้นที่นี้เท่ากับ 0.08 เซนติเมตรต่อปี และวัดค่า สัมประสิทธิ์ประมาณน้ำไหลบ่าหน้าดินได้ 20 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังข้าว พ่างและข้าวโพด อัตราการสูญเสียดินสูงถึง 2.9 เซนติเมตรต่อปี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ ประมาณน้ำไหลบ่าหน้าดิน 80 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการศึกษาพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก ซึ่งปลูกป่า และทำขึ้นบันไดกับพื้นที่ซึ่งไม่ได้ปรับปรุง ปรากฏว่าในพื้นที่ซึ่งไม่ได้ปรับปรุงมีการสูญเสียดิน เป็น 3 เท่า หรือ 450 ตัน ต่อตารางกิโลเมตร และ 1320 ตันต่อตารางกิโลเมตร ต่อปี ตามลำดับค่า C-value ซึ่งใช้ในการพังทลายของดินในสมการสูญเสียดินสากลนั้น

Wischmeier (1975) ได้กำหนดค่า C-value ของป่าไผ่อยู่ระหว่าง 0.001 ถึง 0.1
ข้าวโพดและข้าวไร่ ประมาณ 0.6

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือน มกราคม พ.ศ. 2532
สิ้นสุดเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2536

สถานที่ดำเนินการ

1. สถานที่ตั้ง หมู่บ้านร่มโพธิ์-สระแก้ว ต.หนองแม่นา อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

พื้นที่พัฒนา ปี 2530 ของโครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ และ
ที่เกษตรกรรมกึ่งเปิดเองบริเวณลุ่มน้ำเข็ก กิ่งอำเภอเขาค้อ จังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งเป็นพื้นที่
ที่สูงต้นน้ำ ลำน้ำเข็ก

2. Site characterization สภาพพื้นที่เป็นภูเขาสูงลอนลาดเชิงเขา
มีความลาดชันประมาณ 8 - 10 % สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 700 เมตร
ลักษณะภูมิอากาศเป็นแบบฝนเมืองร้อน เฉพาะฤดูแล้งเด่นชัด (ธค.-เมย.) ชุดดินบ้าน
วัง กุ่มชุดดินที่ 29 เป็นดินลึกมาก มีการระบายน้ำดี ความสามารถของดินในการให้น้ำ
น้ำซึมผ่านอยู่ในอัตราปานกลาง ดินบนลึกประมาณ 10 - 20 เซนติเมตร มีเนื้อดินเป็น
ดินร่วน สีน้ำตาล มีความเป็นกรด-ด่างประมาณ 5.5 - 6.5 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย
ประมาณ 1,200 มิลลิเมตร/ปี

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

- บ่อตกตะกอนและที่ควบคุมตรวจวัดปริมาณน้ำพร้อมอุปกรณ์
- เครื่องวัดความชื้นดิน
- เครื่องวัดน้ำฝนอัตโนมัติ
- เครื่องมือเก็บตัวอย่างดิน
- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอน

วิธีการดำเนินการ

1. แผนการทดลอง แบบ Observation trial
2. วิธีการ

เลือกพื้นที่สำหรับดำเนินการ 2 ประเภท คือ

1. พื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งเปิดป่าพร้อมจัดทำคันดินกั้นน้ำ มีการไหลพรุนตามแนวระดับ
ปลูกข้าวโพด 1 ลุ่มน้ำ (เป็นพื้นที่ทำการพัฒนาของโครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ ในปี 2530) (ลุ่มน้ำสระแก้ว)
2. พื้นที่ลุ่มน้ำซึ่งถางป่าปลูกข้าวโพด โดยเกษตรกรซึ่งไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำใด ๆ ทั้งสิ้น 1 ลุ่มน้ำ (ลุ่มน้ำร่มโพธิ์)
 - สร้างบอดักตะกอน และที่ควบคุมตรวจวัดปริมาณน้ำอินมิติ เพื่อวัดปริมาณน้ำในลำน้ำ ปริมาณตะกอนและธาตุอาหารที่ถูกพัดมาออกจากพื้นที่ลุ่มน้ำแต่ละแห่ง รวมทั้งค่า Coefficient of runoff
 - ทำการเก็บตัวอย่างดินทุกปี เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติของดิน

3. การเก็บสถิติ

- เก็บสถิติน้ำฝนและปริมาณน้ำฝนรายวันทุกวัน และเก็บตัวอย่างน้ำไปวิเคราะห์ปริมาณตะกอนและธาตุอาหารพืชทุกสัปดาห์ เมื่อมีน้ำไหลผ่านที่ควบคุมและตรวจวัดระดับน้ำ
- เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยวัดค่าอินทรีย์วัตถุ โปแตสเซียม ฟอสฟอรัส ทุกปี
- เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสัดส่วนปริมาณน้ำในลำธาร ที่เกิดจากน้ำผิวดิน และน้ำใต้ดินในแต่ละลุ่มน้ำ

ผลการวิจัย

ผลของการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยมีมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ แบบคันดินระดับ และการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเกษตรกร ในพื้นที่ลุ่มน้ำตอนต้นน้ำที่มีพื้นที่ลาดชัน 3 - 5 % ในลุ่มน้ำที่ 29 และ 62 อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์ ซึ่งได้ทำการทดลองในช่วงปี พ.ศ. 2532 - 2536 ได้ผลการทดลองดังนี้

1. ผลกระทบของการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยมีการอนุรักษ์ดินและน้ำ (คันดินระดับแบบ 4 ของกรมพัฒนาที่ดิน) และการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบเกษตรกรต่อปริมาณน้ำท่า ในลุ่มน้ำทดลอง ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำทดลองทั้งสองจะผันแปรไปแต่ละปี ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีนั่นเอง แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำท่าในทั้งสองลุ่มน้ำไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ลุ่มน้ำที่มีการอนุรักษ์จะไม่ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 347.34 พันลูกบาศก์เมตร/กม²/ปี ลุ่มน้ำที่ไม่มีการจัดระบบการอนุรักษ์ดินและน้ำมีปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย 387.176 พัน ลบ.ม/กม²/ปี แต่อย่างไรก็ตาม จะเห็นได้ว่า

เปอร์เซ็นต์ของปริมาณน้ำไหลในลำธารซึ่งมาจากน้ำจาก 2 ส่วน คือ น้ำไหลหน้าดิน และน้ำไหลใต้ดิน ดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนของปริมาณน้ำในลำธารนั้น ในระบบการใช้ประโยชน์ที่ดินที่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต้นดินแบบ 4 กรมพัฒนาที่ดิน) มีปริมาณสัดส่วนของน้ำที่เป็นน้ำไหลหน้าดินเฉลี่ย 9.88 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ส่วนใหญ่เป็นน้ำที่ไหลปลดปล่อยออกจากพื้นที่ในลักษณะของน้ำไหลใต้ดินถึง 90.12 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของพื้นที่เขตเกษตรกรรมแบบเกษตรกร ซึ่งไม่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำลงในพื้นที่ มีปริมาณน้ำไหลหน้าดินถึง 19.54 เปอร์เซ็นต์ และน้ำไหลใต้ดินเพียง 80.46 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งจะเห็นได้ว่า น้ำไหลหน้าดินบนพื้นที่ที่มีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต้นดินแบบ 4 กรมพัฒนาที่ดิน) น้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการอนุรักษ์ดินและน้ำประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตามน้ำฝนที่ตกลงมาส่วนที่นอกเหนือจากน้ำไหลหน้าดินและพืชน้ำใบใช้แล้วจะคงเป็นน้ำส่วนที่จะปลดปล่อยออกมาสู่ลำธารในรูปของน้ำไหลใต้ดิน ดังนั้นเมื่อพื้นที่ที่จัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต้นดินแบบ 4 กรมพัฒนาที่ดิน) แล้วมีปริมาณน้ำไหลหน้าดินสู่ลำธารน้อยกว่าพื้นที่ที่ไม่มีระบบอนุรักษ์ จึงมีน้ำที่จะปลดปล่อยลงสู่ลำธารในรูปของน้ำไหลใต้ดินมากขึ้น ซึ่งจะค่อย ๆ ชล่อการปลดปล่อยภายหลังจากฝนตก

2. ผลกระทบที่มีต่อปริมาณตะกอนละลายน้ำในลุ่มน้ำทดลอง ในพื้นที่ที่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำนั้น ในปีแรกจะมีการจัดน้ำระบบอนุรักษ์และมีการเตรียมดินตลอดพื้นที่ ดังนั้นหน้าดินได้รับการกระทบจากการไถพรวน ดังนั้นในปีแรก ๆ ดินดินยังไม่มีหญ้าขึ้นปกคลุม และพื้นที่ดินถูกกระทบจากการไถพรวนตลอดพื้นที่ จึงทำให้มีตะกอนแขวนลอยไปกับน้ำไหลบ่าในลำธารมากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำโดยที่เกษตรกรในพื้นที่แต่ละราย จะเตรียมแปลงปลูกพืชไม่พร้อมกันทั้งพื้นที่ และในส่วนของขอบแปลงมักปล่อยแถบหญ้า และปลูกกล้วยเป็นแนวขอบที่ซึ่งสามารถเป็นส่วนที่ช่วยลดการชะล้างของพื้นที่ได้ส่วนหนึ่ง นอกจากนั้นบริเวณใกล้ลำธารเกษตรกรจะไม่ใช้ประโยชน์พื้นที่ เนื่องจากยังเป็นบริเวณที่มีและแถบหญ้าขึ้นอยู่หนาแน่น ซึ่งส่วนนี้จะเป็นพื้นที่กรองตะกอนได้เป็นอย่างดี ดัง ตารางที่ 3

จากตารางที่ 3 ปริมาณตะกอนแขวนลอยตลอดระยะเวลา 5 ปีที่ศึกษาเฉลี่ยดังนี้ พื้นที่ลุ่มน้ำทดลองที่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ (ต้นดินระดับแบบ 4 กรมพัฒนาที่ดิน) มีปริมาณตะกอนแขวนลอยในน้ำเฉลี่ย 35.960 ตัน/กม²/ปี ส่วนในพื้นที่ที่ไม่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำจะมีตะกอนแขวนลอยในลำน้ำเฉลี่ย 34.890 ตัน/กม²/ปี ซึ่งก็ไม่สูงกว่าพื้นที่ที่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ แต่การใช้พื้นที่แบบเกษตรกรในแปลงทดลองนี้ เกษตรกรได้เว้นพื้นที่ขอบแปลงเป็นแถบพืชโดยธรรมชาติ และยังเว้นแถบหญ้านาตากกว้างไว้ตลอดริมลำธาร ซึ่งเป็นเครื่องกรองตะกอนเป็นอย่างดียิ่ง นอกจากนั้นการเปลี่ยนแปลงเพาะปลูกของเกษตรกรแต่ละรายไม่พร้อมกัน จึงทำให้เกิดแถบพืชขึ้นโดยอัตโนมัติ โดยแปลงที่เตรียมที่หลังจะเป็นแถบกรองตะกอนของแปลงที่เพาะปลูกก่อนเมื่อมีการเตรียมแปลงในภายหลัง แปลงที่เพาะปลูกก่อนพืชจะขึ้นบ้างและซึ่งจะเกิดเป็นแถบพืชให้แก่แปลง ที่มีการเพาะปลูกภายหลังได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำทดลอง บ้านสระแก้วและบ้านไร่โพธิ์ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

ปีพ.ศ.	ปริมาณน้ำท่าในลุ่มน้ำทดลอง หน่วย มม.ม./กม. ²									
	2531 - 2532		2532 - 2533		2533 - 2534		2534 - 2535		2535 - 2536	
	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่โพธิ์	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่โพธิ์	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่โพธิ์	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่โพธิ์	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่โพธิ์
ม.ค.	4.027	1.958	0.000	0.000	1.439	1.170	0.000	0.000	0.000	0.000
ก.พ.	297.621	227.198	10.998	14.979	44.751	78.400	5.063	1.264	0.000	0.000
มี.ค.	16.186	11.334	32.585	29.101	110.300	143.774	38.957	64.653	0.048	0.701
เม.ย.	26.581	22.701	15.847	15.087	89.761	98.625	15.801	16.774	0.847	26.118
พ.ค.	11.216	157.701	17.229	8.670	43.618	45.906	99.914	119.153	47.894	26.128
พ.ค.	99.615	101.635	33.984	47.257	54.997	30.389	71.854	93.476	43.730	33.080
พ.ค.	102.093	84.191	82.153	27.868	95.243	116.264	73.920	102.705	34.754	17.153
พ.ค.	25.342	11.028	13.352	11.510	29.070	24.010	18.246	35.260	7.495	10.142
พ.ค.	6.841	6.184	5.681	5.771	8.807	6.712	5.169	5.570	2.870	4.198
พ.ค.	3.724	3.069	1.914	1.646	3.056	2.094	3.601	4.937	1.209	2.135
พ.ค.	1.728	0.889	1.010	0.656	1.728	0.172	1.588	1.108	0.216	0.917
พ.ค.	0.930	0.318	2.874	1.017	1.043	0.394	0.053	0.132	0.000	0.059
พ.ค.ม.ค./ กม. ²	594.094	628.214	217.572	173.552	483.813	548.450	332.166	445.032	109.058	140.631

หมายเหตุ

1. สระแก้ว ลุ่มน้ำทดลองที่ระดับบ่อน้ำรักษาระดับน้ำ (แบบ 4 กรมชลประทาน)
2. ไร่โพธิ์ ลุ่มน้ำทดลองที่ในมีการรักษาระดับน้ำ

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณน้ำไหลหน้าดิน และน้ำไหลใต้ดินจากพื้นที่ทดลอง

ช่วงการเก็บน้ำ (เมษ. - มีค.)	องค์ประกอบของปริมาณน้ำท่า (มม.)			% ปริมาณน้ำในลำธาร	
	ปริมาณน้ำใน ลำธารตลอดปี	น้ำไหล หน้าดิน	น้ำไหล ใต้ดิน	น้ำไหล หน้าดิน	น้ำไหล ใต้ดิน
พื้นที่เขตกรรม แบบเกษตรกร					
2531 - 2532	594.10	62.62	531.48	10.54	89.46
2532 - 2533	217.70	34.99	182.71	16.07	83.93
2533 - 2534	483.80	110.04	373.76	22.74	77.26
2534 - 2535	332.20	82.17	250.03	24.74	75.26
2535 - 2536	109.10	25.76	83.34	23.61	76.39
เฉลี่ย	347.38	63.12	284.26	19.54	80.46
พื้นที่อนุรักษ์โดย ทำคันดินกั้นน้ำ					
2531 - 2532	597.00	27.07	569.93	4.534	95.47
2532 - 2533	173.60	22.09	151.51	12.720	87.28
2533 - 2534	548.40	74.17	474.23	13.520	86.48
2534 - 2535	445.00	39.38	405.62	8.850	91.15
2535 - 2536	140.60	13.75	126.85	9.781	90.22
เฉลี่ย	380.92	35.29	345.63	9.880	90.12

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณตะกอนและค่าปริมาณน้ำที่ลดลงที่ฐานสระแก้วและบ้านไร่พื้ ๑. เบ้าตอ ๑. เบ้ารับน้ำ

เดือน	ปริมาณตะกอนและค่าปริมาณน้ำ (ตัน)									
	2531 - 2532		2532 - 2533		2533 - 2534		2534 - 2535		2535 - 2536	
	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่พื้	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่พื้	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่พื้	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่พื้	Tr ₁ สระแก้ว	Tr ₂ ไร่พื้
ม.ค.	0.039	0.022	0.000	0.000	0.017	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000
ก.พ.	22.203	3.020	0.273	0.179	0.891	2.656	0.077	0.097	0.000	0.000
มี.ค.	0.188	0.135	0.813	0.352	2.135	5.101	0.630	0.768	0.007	0.092
เม.ย.	0.384	2.227	0.358	0.185	1.729	3.220	0.210	0.406	0.031	2.180
พ.ย.	2.627	2.251	0.400	0.106	0.747	1.358	2.393	0.962	0.355	2.264
มิ.ย.	2.221	1.412	0.819	0.568	1.000	0.963	2.104	0.970	0.523	4.331
ก.ค.	2.138	1.148	2.284	0.457	1.832	4.004	1.564	1.014	0.519	3.199
ก.ย.	0.363	0.147	0.288	0.141	0.477	0.654	0.237	0.568	0.248	0.978
ธ.ค.	0.057	0.069	0.114	0.072	0.125	0.146	0.058	0.228	0.156	0.439
ม.ค.	0.025	0.032	0.033	0.021	0.036	0.038	0.033	0.218	0.104	0.264
ก.พ.	0.009	0.008	0.018	0.008	0.019	0.011	0.010	0.089	0.033	0.182
มี.ค.	0.004	0.003	0.065	0.013	0.011	0.006	0.000	0.023	0.000	0.007
ม.ค./ปี	30.323	10.474	5.465	2.102	9.019	18.173	7.336	5.343	1.976	13.936
ก.ค./ปี	100.741	36.368	18.156	7.375	29.963	63.765	24.372	18.552	6.565	48.389

3. ผลกระทบในด้านธาตุอาหารพืชที่ถูกน้ำพัดพาออกจากพื้นที่ ในรูปของ ตะกอนแขวนลอย

ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกพัดพาออกจากลุ่มน้ำทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 4 จะเห็นว่า ได้วิเคราะห์แยกออกเป็นธาตุที่มีประจุบวก และธาตุที่มีประจุลบในภาพรวม แล้วธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกที่ถูกพัดพาออกจากพื้นที่ทั้งสองลุ่มน้ำทดลองไม่ค่อยแตกต่างกันนัก แต่ในส่วนของธาตุอาหารที่มีประจุลบในธาตุทดลองนั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่าธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวกได้แก่ Ca, Mg, Na, K มีปริมาณถูกชะล้างออกจากพื้นที่โดยรวมปีละ 77.55 กก./เฮกแตร์ ในพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์ และ 71.82 กก./เฮกแตร์ ในพื้นที่ที่ไม่มีการอนุรักษ์ ส่วนธาตุอาหารพืชที่มีประจุลบซึ่งได้แก่ N, PO_4 , SO_4 , Cl มีปริมาณรวมที่ถูกชะล้างออกจากพื้นที่ในหนึ่งปี 60.75 กก./เฮกแตร์โดยเฉลี่ยในพื้นที่ที่มีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำตามลำดับ

4. ปริมาณธาตุอาหารที่ถูกพัดพาออกจากพื้นที่ พร้อมตะกอนหนักธาตุอาหารพืช ส่วนหนึ่งจะถูกพัดพาไปกับตะกอนหนักใต้ท้องน้ำ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้โดยมีธาตุอาหารพืชที่มีประจุบวก 14.650 ppm. และ 22.590 ppm. ในลุ่มน้ำที่มีการอนุรักษ์ และลุ่มน้ำที่ทำการเกษตรแบบเกษตรกร ส่วนธาตุอาหารพืชที่มีประจุลบที่มากับตะกอนหนักใต้ท้องน้ำวิเคราะห์ได้ 9.215 ppm. และ 8.968 ppm. ในลุ่มน้ำที่มีการวิเคราะห์ และทำการเกษตรแบบเกษตรกรตามลำดับ

จากตารางที่ 6 จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนแต่ละปีผันแปรไปตามช่วงของฤดูกาล แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำฝนที่ตกหนักแต่ละปีเฉลี่ย 6 - 10 วัน ปริมาณน้ำท่าในลำน้ำ ดังตารางที่ 1 จะเห็นว่าในช่วงฤดูน้ำปี 2532 - 2533 และ 2535 - 2536 จะมีปริมาณน้ำท่าน้อยกว่าในช่วงปีอื่น ทั้งนี้เพราะปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่มีน้อยเช่นกัน

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณธาตุอาหารพืชและปริมาณตะกอนที่ตกผลึกออกจากกลุ่มน้ำทดลองสระแก้ว และร่วมพื้นที่ อ.เวียงชัย
จ. เชียงใหม่ (กก./ไร่/ปี)

ธาตุอาหารพืช	ปริมาณธาตุอาหารพืชและตะกอน กก./ไร่/ปี										เฉลี่ย/ปี	
	2531 - 2532		2532 - 2533		2533 - 2534		2534 - 2535		2535 - 2536			
	สระแก้ว	ร่วมพื้นที่	สระแก้ว	ร่วมพื้นที่	สระแก้ว	ร่วมพื้นที่	สระแก้ว	ร่วมพื้นที่	สระแก้ว	ร่วมพื้นที่		
Ca	20.51	22.60	30.19	18.52	75.78	30.15	39.06	97.38	13.96	30.93	38.62	38.87
Mg	6.37	5.15	4.46	4.68	12.35	13.79	6.18	9.36	2.92	7.61	9.86	7.98
Na	42.90	10.65	2.59	3.00	6.54	12.05	4.53	11.96	3.10	17.96	14.96	11.08
K	15.23	11.66	7.22	5.73	16.56	20.23	10.86	25.12	12.81	2.13	14.11	13.92
Total	83.64	50.06	44.46	31.93	111.21	86.22	60.63	143.82	32.79	58.63	77.55	71.82
N	3.14	1.36	3.37	1.55	9.13	4.46	6.30	4.80	0.92	0.05	4.71	2.33
P _a	0.41	0.45	0.04	0.06	0.69	0.05	0.03	0.06	0.01	0.03	0.22	0.11
S _a	14.43	13.81	3.23	3.23	3.45	7.33	5.06	13.81	0.08	3.28	10.31	8.14
C1	75.75	68.60	23.40	32.03	92.70	30.23	17.17	25.22	16.74	15.83	45.51	31.42
Total	93.79	84.22	30.30	36.92	106.03	42.07	28.58	43.89	17.75	13.24	60.75	42.00
TS	400.63	99.31	41.56	164.93	198.77	102.91	120.07	273.02	34.62	90.24	154.19	151.34
Bed total	225.63	116.33	23.39	194.31	111.96	133.23	138.93	55.02	28.73	64.41	97.21	94.72
TDS	1007.41	363.63	181.53	73.75	239.63	637.65	243.72	103.52	53.35	433.43	367.33	340.63

ตารางที่ 5 แสดงความเข้มข้นของตะกอนหมักและธาตุอาหารพืชในลุ่มน้ำภาคกลางและพื้นที่ร่วมพื้นที่ อ.เขาค้อ จ.เพชรบูรณ์

ธาตุอาหารพืช	ความเข้มข้นของตะกอนหมักและธาตุอาหารพืช PPM							
	2531 - 2532	2532 - 2533	2533 - 2534	2534 - 2535	2535 - 2536			
	สารเคมี	ร่วมพื้นที่	สารเคมี	ร่วมพื้นที่	สารเคมี	ร่วมพื้นที่	สารเคมี	ร่วมพื้นที่
Cation								
Ca	11.32	13.64	12.98	13.39	12.44	11.09	16.27	26.11
Mg	2.15	1.97	2.04	3.02	2.22	2.55	1.14	1.63
Na	2.88	2.21	1.36	2.30	1.30	1.67	1.33	2.49
K	3.28	2.76	4.30	4.40	3.63	2.76	3.52	3.17
Total	19.630	20.620	20.680	23.110	19.590	18.070	22.260	33.400
Anion								
H	0.48	0.45	1.20	1.08	1.43	1.33	1.29	1.09
PO ₄	0.140	0.034	0.039	0.071	0.013	0.038	0.015	0.022
SO ₄	3.76	1.61	1.35	2.24	1.39	1.15	1.31	1.48
Cl	16.20	7.53	11.35	20.28	6.44	8.83	6.40	5.89
Total	20.580	9.654	14.519	23.671	9.273	11.348	9.015	8.482
TS	32.22	25.08	77.14	103.82	147.91	101.60	53.65	89.02
T.DS	48.75	68.28	83.76	60.18	61.26	96.28	52.08	38.68
Hardness	38.16	41.32	46.96	45.80	40.18	38.11	45.54	71.92
CO ₃	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
HCO ₃	29.10	23.59	73.71	66.24	52.87	59.89	44.84	48.60
PH	7.34	7.25	7.56	7.61	7.46	7.40	7.24	7.43
EC	3.11	3.10	8.12	3.62	0.09	0.89	0.39	0.12
mhc/cm								

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณน้ำฝนและการกระจายของน้ำฝนในพื้นที่ทดลอง

ช่วงการเก็บน้ำฝน (เมษ. - มีค.)	ปริมาณน้ำฝน มม./ปี	จำนวนวันที่ฝนตก/ปี	
		35.1 - 90.0 มม./วัน/ปี	> 90.0 มม./วัน/ปี
2530 - 2531	1538.7	10	0
2531 - 2532	1668.4	4	1
2532 - 2533	992.5	5	0
2533 - 2534	1427.5	6	0
2534 - 2535	1491.7	5	1
2535 - 2536	862.1	7	0
เฉลี่ย	1330.2	6	0.3

สรุปผลการวิจารณ์

การทดลองศึกษาอิทธิพลของการใช้พื้นที่ต้นน้ำทำการเพาะปลูก ในพื้นที่
โครงการเนื่องในพระราชดำริเขาต้อในกลุ่มดินที่ 29 และ 62 ที่อำเภอเขาค้อ จังหวัด
เพชรบูรณ์ ซึ่งได้ทำการศึกษาระหว่างปี 2531 - 2535 พอสรุปได้ดังนี้ ผลของการใช้
ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเกษตร โดยมีระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ โดยมีการสร้างคันดินกั้นน้ำ
แบบระดับในช่วงปีแรกจะมีปริมาณตะกอนสูง ทั้งนี้เพราะพื้นที่มีการเตรียมดินเปลี่ยนแปลงและ
คันที่สร้างขึ้นยังไม่แน่นตัวและยังไม่มีหญ้าขึ้นปกคลุมคันดิน ในปีต่อมาเมื่อคันดินแน่นตัวและ
มีหญ้าขึ้นปกคลุมดีแล้ว จะเห็นได้ว่ามีปริมาณตะกอนลดลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งกลับกับพื้นที่
ที่มีเกษตรกรเข้าดำเนินการเองซึ่งจะเกิดปริมาณการใช้พื้นที่ในแต่ละปี และช่วงเวลาใน
การเตรียมดิน หากมีการเตรียมดินและปลูกพืชพร้อมกันปริมาณตะกอนที่ไปกับน้ำไหลบ่า
หน้าดินย่อมมีมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามในสภาพพื้นที่ที่มีความลาดชัน 3 - 5 % นั้น หากมี
แถบหญ้าทั้งไว้เป็นแนวกรองตะกอนดินริมลำน้ำและยังมีแถบพืช (หญ้า) ทั้งไว้ตามขอบที่ดิน
ของแต่ละแปลงแล้วการสูญเสียดินโดยเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกันนัก แต่อย่างไรก็ตามอิทธิพล
การกีดกันดินระดับนี้ มีผลในการเพิ่มปริมาณน้ำไหลใต้ผิวดินได้ดีกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการอนุรักษ์
ดังนั้นในพื้นที่ต้นน้ำลำธารจึงมีความจำเป็นที่จะต้องจัดมาตรการการอนุรักษ์ ทั้งนี้เพื่อ
ช่วยให้ปริมาณน้ำฝนที่ตกลงสู่ต้นน้ำลำธารส่วนหนึ่งถูกซึมซับลงสู่ใต้ดินและเก็บไว้เป็นน้ำไหล
ใต้ดิน ซึ่งจะปลดปล่อยน้ำออกสู่ลำธารภายหลัง ซึ่งจะได้จากตารางที่ 2 ทั้งนี้
เนื่องจากน้ำไหลบ่าหน้าดินจะเป็นน้ำที่เพิ่มปริมาณน้ำในลำธารในช่วงที่มีฝนตกเท่านั้นส่วน
น้ำที่จะทำให้ลำธารมีน้ำอยู่ตลอดปีจะเกิดขึ้นจากปริมาณน้ำที่ไหลใต้ผิวดินนั่นเอง ดังนั้นใน
พื้นที่ต้นน้ำลำธารที่มีการทำการเกษตรจึงควรมีการจัดระบบอนุรักษ์ดินและน้ำ ซึ่งมีผลทำ
ให้ปริมาณน้ำไหลหน้าดินลดลงประมาณครึ่งหนึ่ง จาก 19.54 % ในพื้นที่ไม่มีการอนุรักษ์
เหลือเพียง 9.88 % ในพื้นที่ที่มีการอนุรักษ์

เอกสารอ้างอิง

- Hardjowitiro, H. 1981 Soil erosion as a result of upland traditional cultivation in Java Island South - East Asian Regional Symposium on problems of soil erosion and sedimentation at 27 - 29 January ; Bangkok, Thailand pp. 173 - 179
- Wischmeier, W.H. 1974 Erosion and Sedimentation proc. 29th Annual Meeting Soil cons. Soc. Am. pp. 179 - 186