ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชที่ปลูกเชิงอนุรักษ์บนพื้นที่ลาดชันโดยการลดการระเหยของน้ำและปริมาณน้ำไหลบ่าบนผิวดิน
ผู้เขียน	นายธนภูมิ มีธรรม
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ปฐพีศาสตร์
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ. ดร. มัตติกา พนมธรนิจกุล ประธานกรรมการ รศ. จรูญ สุขเกษม กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษาทดลองในช่วง 2 ปี ระหว่างวันที่ 12 พฤษภาคม 2549 ถึง 9 กุมภาพันธ์ 2551 ได้ดำเนินการภายใต้โครงการวิจัย “Bio-Geotextile” ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนจากสหภาพยุโรป (EU, INCO-CT-2005-510745) แปลงทดลองตั้งอยู่บริเวณหมู่บ้านถวน อ.แม่แจ่ม จ.เชียงใหม่ ที่ละติจูด 18° 31′ 7″ เหนือ และลองติจูด 98° 17′ 19″ ตะวันออก สูงจากระดับน้ำทะเลปานกลาง 1,238 เมตร มีความลาดชันร้อยละ 120 โดยประมาณ แปลงที่ศึกษาประกอบด้วยแปลงย่อยขนาดกว้าง 5 เมตร และยาว 30 เมตรตามความลาดเท จำนวน 15 แปลงย่อย ทำการปลูกพืชหลักหมุนเวียนเหลื่อมฤดู 3 พืชในรอบหนึ่งปี คือ ข้าวโพดหวาน *(Zea mays)* ข้าวไร่ *(Oryza sativa)* และถั่วแปยี *(Lablab purpureous)* แผนการทดลองเป็นแบบ Completely Randomized Design (CRD) จำนวน 3 ซ้ำ โดยเปรียบเทียบวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ตามแนวระดับ 5 วิธี คือ **(i)** ปลูกพืชตามแนวระดับแบบเกษตรกรนิยม (Conventional Contour Planting, CP) **(ii)** ปลูกพืชตามวิธีที่ (i) แล้วคลุมด้วยไม้ไผ่สานแบบห่าง (Contour Planting Mulched with Wide Screen Bamboo Mat , CP-BM) **(iii)** ปลูกพืชในร่องตามแนวระดับแล้วคลุมดินในร่องด้วยระแนงหญ้าคาในปีที่ 1 และไม้ไผ่สานแบบถี่ในปีที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Contour Furrow Cultivation with Mulching, CF-M) **(iv)** ปลูกพืชในร่องตามแนวระดับระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล (Contour Furrow Cultivation in Alley Cropping, CF-AL) และ **(v)** ปลูกพืชในร่องแล้วคลุมดินตามวิธีที่ (iii) ระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลตามวิธีที่ (iv) (Contour Furrow Cultivation with Mulching in Alley Cropping, CF-M-AL) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของวิธีการปลูกพืชเชิงอนุรักษ์ดังกล่าวข้างต้น ต่อการเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของพืชโดยลดการสูญเสียน้ำที่ระเหยโดยตรงจากผิวดินและปริมาณน้ำไหลบ่าผิวดิน เพื่อเพิ่มปริมาณการกักเก็บน้ำในดินภายใต้ระบบเกษตรน้ำฝนบนพื้นที่ลาดชันอย่างยั่งยืน

ผลการศึกษา 2 ปี พบว่ามีแนวโน้มคล้ายคลึงกันดังนี้ คือ **(i)** CF-M-AL, CF-AL และ CF-M มีผลต่อสมบัติทางฟิสิกส์ของดินไม่แตกต่างกัน ซึ่งต่างทำให้ค่า ปริมาณช่องว่างที่มีการระบายอากาศดี (AP) ปริมาณมวลเม็ดดินที่เสถียรทั้งหมด (SAT) และอัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินคงที่ (IR) สูงกว่าวิธีปลูกแบบ CP และ CP-BM **(ii)** CP ให้ปริมาณการสูญเสียน้ำไหลบ่าผิวดินสะสมสูงที่สุดทั้งในปีที่ 1 และปีที่ 2 (394.24 และ 325.33 m^3 ha^{-1}) ส่วนแปลงที่ปลูกพืชแบบ CF-AL ให้ค่าต่ำที่สุด (141.11 และ 82.45 m^3 ha^{-1}) โดยไม่ต่างจากแปลงที่ปลูกพืชแบบ CF-M-AL (152.14 และ 82.63 m^3 ha^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลงที่ปลูกพืชแบบ CP-BM (225.30 และ138.98 m^3 ha^{-1}) และ CF-M (174.48 และ128.82 m^3 ha^{-1}) ตามลำดับ **(iii)** CP ให้ปริมาณการกักเก็บน้ำในดินต่ำสุด ในขณะที่ CF-M-AL และ CF-M มีแนวโน้มกักเก็บน้ำสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ CP-BM หรือ CF-AL **(iv)** ในช่วงการเจริญเติบโตของข้าวโพดหวานของปีที่ 2 CP และ CP-BM ให้ปริมาณการระเหยน้ำจากผิวดินสะสมใกล้เคียงกันโดยให้ค่าสูงที่สุด (53.52 และ 51.24 mm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับค่าต่ำสุดภายใต้ CF-M-AL (19.99 mm) หรือเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จาก CF-M (29.02 mm) หรือ CF-AL (36.90 mm) **(v)** CF-M-AL ให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของผลผลิตข้าวโพดหวาน ข้าวไร่และถั่วแปยี สูงที่สุด (14.08, 1.37 และ 1.79 kg ha^{-1} mm^{-1} ในปีที่ 1 และ 13.95, 2.29 และ 1.29 kg ha^{-1} mm^{-1} ในปีที่ 2 ตามลำดับ) ในขณะที่ CP ให้ค่าดังกล่าวต่ำที่สุด (6.85, 0.93 และ 0.97 kg ha^{-1} mm^{-1} ในปีที่ 1 และ 9.97, 1.23 และ 0.49 kg ha^{-1} mm^{-1} ในปีที่ 2 ตามลำดับ) ซึ่งผลของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำดังกล่าวได้ส่งผลให้ผลผลิตของพืชทั้ง 3 มีค่าสูงสุดและต่ำสุดภายใต้ CF-M-AL และ CP ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับ CP-BM, CF-M หรือ CF-AL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	Increasing Crop Water Use Efficiency Under Conservation Cropping Practices on Sloping Land by Decreasing Soil Water Evaporation and Surface Runoff
Author	Mr. Tanapoom Meethum
Degree	Master of Science (Agriculture) Soil Science
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Mattiga Panomtaranichagul Chairperson
	Assoc. Prof. Jaroon Suksem Member

ABSTRACT

The 2 year-trials were carried out during 12 May 2006 to 9 February 2008 under the "Bio-Geotextile Project", supported by the European Union (EU, INCO-CT-2005-510745). The experimental polts located in Bantuan village, Mae Cham District, Chiang Mai Province, Northern Thailand. At latitude 18° 31′ 7″ N and longitude 98° 17′ 19″ E and altitude 1,238 m with slope gradient of 120 % approximately. The studied plots consisted of fifteen sub plots with 5 m wide and 30 m long down the slope. The three cash crops, sweet corn (*Zea mays*), upland rice (*Oryza sativa*) and lablab bean (*Lablab purpureous*) were grown as rotational relay cropping system. The experiment designed was a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replicates of the five conservative contour cultural practices. **(i)** Conventional Contour Planting (CP), **(ii)** Contour Planting as (i) Mulched with Wide Screen Bamboo Mat (CP-BM), **(iii)** Contour Furrow Cultivation Mulched with Imperata Grass Panel in the 1st year and Tiny Screen Bamboo Mat in the 2nd year (CF-M), **(iv)** Contour Furrow Cultivation in Alley Cropping with the Hedgerows of Mixed Fruit Tree Varieties and Ground Cover with Graham Stylo (CF-AL), **(v)** Contour Furrow

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Cultivation with Mulching as (iii) in Alley Cropping as (iv) (CF-M-AL).This experiment aimed to compare the effects of the above soil conservative cultural practices on increasing crop yields and crop water use efficiency by decreasing soil water evaporation and surface runoff to improve the amount of soil water storage for sustainable rainfed agriculture on sloping land.

The results of the 2 studied years showed similar trends as follows: **(i)** CF-M-AL, CF-AL and CF-M gave similar soil physical properties, by giving the higher values of aeration porosity (AP), total stable aggregate (SAT) and steady infiltration rate (IR) than CP and CP-BM. **(ii)** CP gave the highest cumulative surface runoff values in both the 1st and the 2nd year (394.24 and 325.33 m^3 ha^{-1}). CF-AL tended to give the lowest runoff values (141.11 and 82.45 m^3 ha^{-1}) which were similar to CF-M-AL (152.14 and 82.63 m^3 ha^{-1}) when compared to CP-BM (225.30 and 138.98 m^3 ha^{-1}) and CF-M (174.48 and 128.82 m^3 ha^{-1}) respectively. **(iii)** CP gave the lowest while CF-M-AL and CF-M gave the highest amounts of stored soil water compared to either CP-BM or CF-AL. **(iv)** During sweet corn growing in the 2nd year, CP and CP-BM gave the highest similar cumulative soil water evaporation (53.52 and 51.24 mm respectively) when compared to the lowest values under CF-M-AL (19.99 mm), or compared to the values obtained from CF-M (29.02 mm) or CF-AL (36.90 mm). **(v)** CF-M-AL gave the highest water use efficiencies for yield productions of sweet corn, upland rice and lablab bean (14.08, 1.37 and 1.79 kg ha^{-1} mm^{-1} in the 1st year and 13.95, 2.29 and 1.29 kg ha^{-1} mm^{-1} in the 2nd year respectively). Whilst CP gave the lowest such values (6.85, 0.93 and 0.97 kg ha^{-1} mm^{-1} in the 1st year and 9.97, 1.23 and 0.49 kg ha^{-1} mm^{-1} in the 2nd year respectively). The increased such water use efficiencies of the three cash crops had been leading to the highest and the lowest yield productions under CF-M-AL and CP respectively when compared to either CP-BM, CF-M or CF-AL.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved