ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การประเมินปริมาณน้ำที่สูญเสียจากงบดุลของน้ำภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับเกษตรน้ำฝนบนที่สูง

ผู้เขียน นายธนากร เจริญเมือง

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) ปฐพีศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. ดร. มัตติกา พนมธรนิจกุล ประธานกรรมการ
รศ. จรูญ สุขเกษม กรรมการ

บทคัดย่อ

การประเมินปริมาณน้ำที่สูญเสียจากงบดุลของน้ำภายใต้ระบบอนุรักษ์ดินและน้ำสำหรับเกษตรน้ำฝนบนที่สูง ได้ทำการศึกษา ณ หมู่บ้านจ่าโบ่ อำเภอปางมะผ้า จังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งตั้งอยู่ที่ละติจูด 19° 33’51’’ เหนือ และลองติจูดที่ 98°12’10’’ ตะวันออก มีความสูงจากระดับน้ำทะเล 900 เมตร โดยประมาณ ได้ทำการปลูกพืชขวางความลาดเทตามแนวระดับทั้งหมด 4 กรรมวิธี คือ (i) การปลูกพืชแบบเกษตรกรนิยมปฏิบัติ (Conventional Contour Planting, CP) (ii) การปลูกพืชในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโล (Contour furrow cultivation in alley cropping, CF-AL) (iii) การปลูกพืชในร่องระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโลแล้วคลุมดินในร่องด้วยหญ้าแฝก (Contour furrow cultivation mulched with vetiver grass in alley cropping, CF-M-AL) และ (iv) การปลูกพืชแบบเกษตรกรนิยมปฏิบัติระหว่างแถบอนุรักษ์ไม้ผลผสมถั่วสไตโลแล้วคลุมดินตามแถวที่ปลูกพืชด้วยหญ้าแฝก (Contour planting mulched with vetiver grass in alley cropping, CP-M-AL) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการปลูกพืชดังกล่าวข้างต้นต่อสมบัติทางฟิสิกส์ของดิน ปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน และปริมาณน้ำที่สูญเสียจากงบดุลของน้ำบางส่วน รวมทั้งน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของข้าวโพด โดยทำการเก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นรวม (Bulk Density, BD) ความพรุนทั้งหมดของดิน (Total porosity, TP) ความจุความชื้นในสนาม (Field Capacity, FC) ความพรุนที่มีการระบายอากาศดี (Aeration Porosity, AP) ปริมาณเม็ดดินที่เสถียรที่คำนวณเป็นร้อยละของเม็ดดินแห้ง (Stable aggregate based on dry aggregate, SAD) และมวลดินแห้งทั้งหมด (Stable aggregate based on total soil mass, SAT) ขนาดเฉลี่ยของเม็ดดินที่เสถียร (Mean weight diameter, MWD) อัตราการซึมน้ำเข้าสู่ผิวดินที่คงที่ (Steady Infiltration Rate, IR) และปริมาณน้ำที่กักเก็บไว้ในดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Stored Soil Water, SSW) และยังได้ประเมินปริมาณน้ำที่สูญเสียจากงบดุลของน้ำบางส่วน โดยได้ทำการวัดปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน (Surface Runoff, Ro) ปริมาณน้ำที่ค้างบนผิวใบพืชแล้วระเหยกลับสู่บรรยากาศ (Interception, In) และปริมาณน้ำที่ซึมลึกเลยรากพืช (Deep Drainage, Dp) นอกจากนี้ได้วัดน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งทั้งหมดของส่วนที่อยู่เหนือดินของข้าวโพด รวมทั้งน้ำหนักฝักสดและน้ำหนักฝักแห้งของฝักข้าวโพด ผลการศึกษาพบว่า (i) การปลูกพืชแบบเกษตรกรนิยม (CP) ให้ค่า BD สูงสุด (0.871 Mg m^{-3}) และค่า AP ต่ำสุด (11.78 m^3/100m^3) ในขณะที่แปลงที่ทำการปลูกพืชแบบ CF-M-AL ให้ค่า BD ต่ำสุด (0.776 Mg m^{-3}) และ AP สูงสุด (18.31 m^3/100m^3) เมื่อเปรียบเทียบกับการปลูกพืชขวางความลาดเทตามแนวระดับทั้ง 4 วิธี นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยของ BD และ FC มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงต้นฤดูฝน-กลางฤดูฝน และมีแนวโน้มลดลงในช่วงกลางฤดูฝน-ปลายฤดูฝน ขณะที่ค่าเฉลี่ยของ TP, AP, SAD และSAT ในช่วงต้นฤดูฝน-กลางฤดูฝนมีแนวโน้มลดลง และในช่วงกลางฤดูฝน-ปลายฤดูฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องจากหน้าดินได้รับแรงกระแทกของเม็ดฝนในช่วงต้นฤดูฝน ส่งผลให้หน้าดินอัดตัวกันแน่น ส่วนในช่วงปลายฤดูฝนหน้าดินเกิดการสลายตัวของอินทรียวัตถุทำให้หน้าดินโปร่ง มีการระบายน้ำและอากาศดี CF-M-AL มีค่าเฉลี่ย IR สูงที่สุด (66.17 cm hr^{-1}) ขณะที่ CP มีค่า IR ต่ำที่สุด (43.47 cm hr^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับ CF-AL หรือ CP-M-AL (ii) แปลง CF-M-AL มีแนวโน้มกักเก็บน้ำไว้ในดิน (SSW) ได้สูงสุดตลอดช่วงเวลาที่ทำปลูกข้าวโพด ขณะที่แปลง CP ให้ค่า SSW ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแปลง CF-AL และ CP-M-AL (iii) การประเมินปริมาณน้ำที่สูญเสียจากงบดุลของน้ำ พบว่าปริมาณน้ำที่ไหลบ่าบนผิวดิน มีค่าต่ำที่สุด (60.57 m^3 ha^{-1}) ในแปลง CF-M-AL และมีค่าสูงสุดในแปลง CP (105.54 m^3 ha^{-1}) เมื่อเปรียบเทียบกับแปลง CF-AL และ CP-M-AL นอกจากนี้ CP ยังทำให้มีปริมาณน้ำที่ตกค้างบนผิวใบพืชแล้วระเหยกลับสู่บรรยากาศต่ำที่สุด (114.92 mm.) เมื่อเปรียบเทียบกับ CF-AL, CF-M-AL และCP-M-AL ซึ่งให้ค่าที่ใกล้เคียงกันกัน คือ 138.56, 140.68 และ130.79 mm. ตามลำดับ อย่างไรก็ดี CF-M-AL มีแนวโน้มก่อให้เกิดการสูญเสียน้ำที่ซึมลึกเลยรากพืช ในปริมาณ 60.21 และ 20.40 ตามลำดับ ขณะที่ CP, CF-AL และCP-M-AL ไม่มีการสูญเสียน้ำที่ซึมลึกเลยรากพืช

เนื่องจากน้ำฝนที่ตกลงมา ส่วนใหญ่สูญเสียไปกับการไหลบ่าบนผิวดิน CF-M-AL มีผลให้น้ำหนักสดและแห้งของส่วนเหนือดินทั้งหมด ผลผลิตฝักของข้าวโพดสูงที่สุด ส่วน CP ให้ค่าดังกล่าวต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับ CF-AL และ CP-M-AL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Evaluation of Water Loss from Water Budget Under Soil and Water Conservation Practices for Rainfed Highland Agriculture

Author Mr. Tanakorn Charoenmuang

Degree Master of Science (Agriculture) Soil Science

Thesis Advisory Committee Assoc. Prof. Dr. Mattiga Panomtaranichagul Chairperson

Assoc. Prof. Charoon Sukasem Member

ABSTRACT

The studied area is located at Jabo village, Pang Ma Pha district, Mae Hong Son province, Northern Thailand, at latitude 19° 33'51'' N, longitude 98°12'10'' E and altitude 900 m. approximately. Four treatments of contour cultivation were applied as : (i) Conventional Contour Planting (CP), (ii) Contour furrow cultivation in alley cropping (CF-AL), (iii) Contour furrow cultivation mulched with vetiver grass in alley cropping and in the furrow (CF-M-AL) and (iv) Contour planting mulched with vetiver grass in alley cropping (CP-M-AL). This aimed to compare the effects of studied treatments on soil physical properties, stored soil water, water loss fresh and dry total biomass and yields of corn. The composite and undisturbed soil samples were taken from each plot, for soil physical properties analysis ; bulk density (BD), total porosity (TP), field capacity (FC), aeration porosity (AP), Stable aggregate based on dry aggregate (SAD), Stable aggregate based on total soil mass (SAT), Mean weight diameter (MWD), infiltration rate (IR) and stored soil water (SSW). Water loss from water balance was estimated with measured surface runoff (R_o), Interception (In) and deep drainage (Dp).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

The results showed that (i) CP gave the highest BD (0.871 Mg m^{-3}) and the lowest AP (11.78 $m^3/100m^3$), whilst the lowest BD (0.776 Mg m^{-3}) and the highest AP (18.31 $m^3/100m^3$) values were given by CF-M-AL when compared to CF-AL or CP-M-AL. In general, BD and FC tended to be increased during early-mid rainy season and decreased during mid-late rainy season while TP, AP, SAD and SAT were decreased during early-mid rainy season and increased during mid-late rainy season. These might be caused by the impacts of rain drop during the early rainy season and organic matter accumulation during the late rainy season. CF-M-AL tended to give the highest values of IR (66.17 cm hr^{-1}), whilst CP had the lowest IR (43.47 cm hr^{-1}) compared to CF-AL or CP-M-AL (ii) CF-M-AL tended to give the highest amount of stored soil water (SSW), whilst CP gave the lowest SSW amount compared to either CF-AL or CP-M-AL (iii) CF-M-AL tended to give the lowest amount of surface runoff (R_o) (60.57 m^3 ha^{-1}) and the highest interception (In) (140.68 mm.) and the highest deep drainage (Dp) (80.61 mm.) values, whilst CP tended to give the highest amount of surface runoff R_o (105.54 m^3 ha^{-1}) and the lowest amount interception loss (In) (114.92 mm.) without deep drainage (Dp) when compared to CF-AL or CP-M-AL.

Furthermore, CF-M-AL also gave the highest fresh and dry weight of total biomass and yield of corn, whilst CP gave the lowest total biomass and yield compared to CF-AL or CP-M-AL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved