

Thesis Title Management of Leucaena Hedgerows and Tillage
in Maize-Red Kidney Bean System

Author Sakda Sukviboon

M.S. Agriculture (Agricultural Systems)

Examining Committee :

Dr. Methi Ekasingh Chairman

Mr. Phrek Gypmantasiri Member

Assist. Prof. Dr. Soonthorn Buranaviriyakul Member

Assist. Prof. Dr. Benchaphun Ekasingh Member

Abstract

Northern region of Thailand covers an area of about 170,000 km², large part of which are the watersheds of the major rivers. An increasing land use pressure on the upland and highland have accelerated the conversion of the forest land into cultivated area particularly on the steep terrain. This practice usually leads to serious soil erosion and depletion of soil productivity.

Promotion of alley cropping and soil conservation among farmers in northern Thailand have been focused on leucaena hedgerows. Effective management of the alley cropping involves how to prune, when and how often to prune. These questions need to be assessed on-farm.

The study was conducted in Ban Huay Cha Kharn Village which locates in Chiang Dao district, Chiang Mai. Initially, informal and formal surveys were conducted to describe farmers' circumstances. Subsequently, the on-farm experiment was conducted with an emphasis on investigating the effects of frequencies of pruning and types of tillage in the maize-red kidney bean and leucaena alley cropping. The treatments were arranged as a split-plot design with two levels of tillage as main plots and three pruning frequencies as subplots. The yield of maize was highly significant different among various frequencies of prunings whereas the red kidney bean yield was not significantly different. The total dry matter of maize-red kidney bean system was not significantly different among the treatments. Average dry matter of biomass of leucaena obtained from two pruning, three pruning, and four pruning methods were 11.78, 12.19, and 12.64 t/ha respectively whereas the monthly pruning provided a total dry matter of 19.20 t/ha. The average biomass gained as residue in the soil from two, three and four prunings were 15.66, 16.39, and 16.98 t/ha respectively.

The total soil loss computed by the Universal Soil Loss Equation (USLE) model was highly significant different among different types of tillage and levels of pruning. The estimated soil loss from two prunings, three prunings, and four prunings methods were 56.9 t/ha/y (0.49 cm/y), 54.4 t/ha/y (0.47 cm/y), and 55.3 t/ha/y (0.48 cm/y) respectively. The average soil loss from minimum tillage and tillage methods were 55.0 t/ha/y (0.48 cm/y) and 56.0 t/ha/y (0.49 cm/y) respectively. The estimated soil loss from traditional cultivation in the farmer's field was 141.7

t/ha/y (1.23 cm/y). However, the total top soil movement measured by staking technique was not significantly different among the treatments for maize-red kidney bean system.

The results also suggested that the labour requirement under the studied conditions for the maize-red kidney bean system were high in every treatment. This ranged from 200 to 237 mandays/ha in the experimental plots whereas the traditional farming required only 202 mandays/ha. However, labour requirement may be provided mostly by the family labour.

The MT-2P treatment utilized the least manpowers of 200 mandays/ha and provided the highest net returns. Although soil erosion from the MT-2P treatment estimated by the USLE model was slightly higher than that from the MT-4P method but the annual rate of soil loss was about 50 % of that estimated from the traditional farming plots. Therefore, the minimum tillage and alley cropping with the two prunings of leucaena hedgerows was more effective than the other treatments in this study to be used as a mean to maintain productivity of maize-red kidney bean system.

ชื่อวิทยานิพนธ์ : การจัดการแนวกระถินและการไถพรวนในระบบ
ข้าวโพด - ถั่วแดงหลวง

ชื่อผู้เขียน : ศักดา สุขวิบูลย์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต : เกษตรศาสตร์เชิงระบบ

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. เมธี เอกะสิงห์ ประธานกรรมการ
อาจารย์พฤษ์ ยิบมันตะศิริ กรรมการ
ผศ. ดร. สุนทร บุรณะวิริยะกุล กรรมการ
ผศ. ดร. เบญจพรรณ เอกะสิงห์ กรรมการ

บทคัดย่อ

ภาคเหนือของประเทศไทย มีพื้นที่ประมาณ 170,000 ตารางกิโลเมตร ซึ่งเป็นต้นกำเนิดของลุ่มน้ำขนาดใหญ่ ที่สำคัญของประเทศไทย การเพิ่มขึ้นของประชากรและการขาดแคลนพื้นที่ทำการเกษตรในพื้นที่ราบ ทำให้เกษตรกรเคลื่อนย้ายเข้าไปบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้ เพื่อเข้าครอบครองพื้นที่ดอน และพื้นที่สูง ทำการเกษตร การใช้ประโยชน์พื้นที่ดังกล่าวด้วยวิธีการปลูกพืช และการจัดการที่ไม่เหมาะสม ส่งผลกระทบทำให้พื้นที่ป่าไม้เสื่อมโทรม และเกิดการชะล้างพังทลายของดินอย่างรุนแรง

ระบบวนเกษตรที่มีการปลูกพืชร่วมระหว่างแถบไม้พุ่มตามแนวระดับ จัดเป็นมาตรการอนุรักษ์ดินและน้ำ ที่ได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปฏิบัติอย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะการส่งเสริมการปลูกแนวกระถินสลับพืชเศรษฐกิจ

การจัดการระบบแถบกระถินระหว่างพืชเศรษฐกิจ ต้องการข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการตัดเวลาที่ตัด และความถี่ของการตัด งานเหล่านี้จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยในพื้นที่ของเกษตรกร เพื่อแสวงหาวิธีจัดการที่ทำให้ได้ผลผลิตของกระถิน และพืชไร่ที่ปลูกร่วมกับกระถิน ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเกษตรกร โดยเฉพาะความพร้อมด้านแรงงานที่จะใช้ในระบบการปลูกพืชดังกล่าว

การศึกษานี้เป็นการวิจัยระบบการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วแดงหลวง ระหว่างแถบไม้พุ่ม บริเวณบ้านห้วยจะคำน อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่ ขั้นตอนแรก เป็นการสำรวจสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรในหมู่บ้าน ขั้นตอนที่สอง เป็นการดำเนินงานทดลองในพื้นที่ของเกษตรกร เพื่อศึกษาความถี่ที่เหมาะสมของการตัดกระถิน และวิธีการไถพรวน โดยวางแผนการทดลองเป็นแบบ split - plot มีการไถพรวน 2 แบบ เป็น main plot และความถี่ของการตัดกระถิน 3 ระดับ เป็น subplot ระบบการปลูกเป็นข้าวโพด - ถั่วแดงหลวง ระหว่างแถบของกระถินยักษ์ (*Leucaena leucocephala* Lam. de Wit) ผลการทดลองพบว่า ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างแปลงที่ได้รับเศษเหลือของกระถินที่ตัดด้วยความถี่ต่าง ๆ แต่ผลผลิตของถั่วแดงหลวงไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตาม หน้าหนักแห้งรวมกันทั้งหมดของระบบการปลูกพืชข้าวโพด - ถั่วแดงหลวง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างวิธีการต่าง ๆ หน้าหนักแห้งกระถินที่ได้รับจากการตัด 2 ครั้ง, 3 ครั้ง และ 4 ครั้ง / ปี เท่ากับ 11.78, 12.19 และ 12.64 ตัน / เฮกตาร์ ตามลำดับ ขณะที่หน้าหนักแห้งเฉลี่ยของกระถินที่ตัดทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี เท่ากับ 19.20 ตัน / เฮกตาร์ มวลชีวภาพที่ได้รับในรูปของเศษซากพืช จากการตัดกระถิน 2 ครั้ง, 3 ครั้ง และ 4 ครั้ง / ปี มีหน้าหนักแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 15.66, 16.39 และ 16.98 ตัน / เฮกตาร์ ตามลำดับ

การสูญเสียดินที่ได้จากการคำนวณโดยสมการสูญเสียดินสากล มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างแปลงที่มีความถี่ของการตัดกระถินและชนิดของการไถพรวนต่าง ๆ การสูญเสียดินจากแปลงที่ได้รับมวลชีวภาพจากการตัดกระถิน 2 ครั้ง, 3 ครั้ง และ 4 ครั้ง เท่ากับ 56.9 ตัน / เฮกตาร์ / ปี 54.4 ตัน / เฮกตาร์ / ปี และ 55.3 ตัน / เฮกตาร์ / ปี ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของการสูญเสียดินในแปลงที่มีการลดการไถพรวน และการไถพรวนปกติ คือ 55.0 ตัน / เฮกตาร์ / ปี และ 56.0 ตัน / เฮกตาร์ / ปี ตามลำดับ ขณะที่การสูญเสียดินจากแปลงที่ปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วแดงหลวงของเกษตรกร เท่ากับ 141.7 ตัน / เฮกตาร์ / ปี อย่างไรก็ตาม พบว่า การเคลื่อนย้ายของดินที่ได้จากการใช้หมุควัด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างวิธีการต่าง ๆ ในระบบข้าวโพด - ถั่วแดงหลวง

นอกจากนี้ ผลการทดลองยังแสดงให้เห็นว่า ความต้องการของแรงงานเพื่อจัดการแนว
กระถินและการไถพรวนในระบบข้าวโพด - ถั่วแดงหลวง มีค่าเฉลี่ยสูงในทุกวิธีการตั้งแต่ 200
- 237 วัน / เฮกตาร์ เปรียบเทียบกับ 202 วัน / เฮกตาร์ จากการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่ว
แดงหลวงของเกษตรกรในพื้นที่ศึกษา อย่างไรก็ตาม แรงงานดังกล่าว มาจากแรงงานภายใน
ครอบครัวของเกษตรกรเอง

วิธีการไถพรวนแต่น้อยร่วมกับการตัดกระถิน 2 ครั้ง / ปี ใช้แรงงานน้อยที่สุดเพียง 200
วัน / เฮกตาร์ และให้ผลตอบแทนด้านเศรษฐกิจสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการอื่น ๆ ถึงแม้ว่า
วิธีการนี้มีการสูญเสียดินมากกว่าวิธีการไถพรวนแต่น้อยร่วมกับการตัดกระถิน 4 ครั้ง / ปี แต่ก็
น้อยกว่าวิธีการปฏิบัติของเกษตรกรประมาณ 50 % ดังนั้น การปลูกพืชด้วยการไถพรวนแต่น้อย
ในแถบกระถินที่มีการตัด 2 ครั้ง / ปี เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการอื่น ๆ ใน
การมุ่งผลิตภาพของระบบการปลูกข้าวโพดตามด้วยถั่วแดงหลวงในระยะยาว