

บทคัดย่อ

รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการวิจัย

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) การพัฒนาไม้โตเร็วสกุล *Acacia* เพื่อปลูกบนพื้นที่เสื่อมโทรมสำหรับเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ) Development of *Acacia* Genus planting on degraded land for power generation

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554 งบประมาณที่ได้รับ 1,800,000 บาท

ระยะเวลาทำวิจัย ตั้งแต่ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2554 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2555

หน่วยงานผู้ดำเนินการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และ กรมป่าไม้

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีพื้นที่ดินเสื่อมโทรมและพื้นที่ดินทิ้งร้างเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆจากการใช้ประโยชน์ที่ดินเกินกำลัง และผิดวิธี นอกจากนี้ยังมีพื้นที่ดินมีปัญหาอาทิเช่น ดินเค็ม ดินเปรี้ยว ดินทรายจัดที่จัดว่าเป็น non-productive land อีกประมาณร้อยละ 20 ของพื้นที่ประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการหาแนวทางพัฒนาฟื้นฟูพื้นที่ดังกล่าวให้สร้างผลผลิตไม่ว่าจะเป็นผลผลิตที่ให้ผลตอบแทนเป็นตัวเงินหรือผลตอบแทนในด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม ข้อมูลจากกรมพัฒนาที่ดินเกี่ยวกับพื้นที่เสื่อมโทรมและทิ้งร้างของประเทศ พบว่า พื้นที่ที่ควรมีการพัฒนาฟื้นฟูอย่างเร่งด่วน ได้แก่ พื้นที่ในเขตลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำโขงตอนบน ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่อยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินของ ส.ป.ก. การพัฒนาพื้นที่เสื่อมโทรมและพื้นที่ดินมีปัญหาด้วยการปลูกไม้โตเร็วโดยเฉพาะไม้ที่มีคุณลักษณะ ที่ช่วยปรับปรุงดิน สามารถเติบโตและให้ผลผลิตได้ในพื้นที่ดังกล่าว เพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตกระแสไฟฟ้า เป็นแนวทางการใช้ประโยชน์ไม้โตเร็วในพื้นที่เสื่อมโทรมที่มีประสิทธิภาพที่สุดแนวทางหนึ่ง การดำเนินงานฟื้นฟูและแก้ปัญหาการใช้ที่ดินเพื่อเป็นแหล่งผลิตพลังงานชีวมวลในพื้นที่ดังกล่าวควรมีการบูรณาการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่เป็นรูปธรรม อาทิเช่น ส.ป.ก. กรมพัฒนาที่ดิน กรมป่าไม้ กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน

พื้นที่เสื่อมโทรมที่มีศักยภาพและมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องฟื้นฟูให้สามารถสร้างผลผลิตได้ ได้แก่ พื้นที่เสื่อมโทรมระดับวิกฤติและระดับรุนแรงในลุ่มน้ำน่าน และลุ่มน้ำโขง ซึ่งมีพื้นที่เสื่อมโทรมรวมทั้งสองระดับเท่ากับ 7,595,408 ไร่ และ 3,340,411 ไร่ ตามลำดับ พื้นที่ดังกล่าวถ้านำมาปลูกไม้โตเร็ว เช่น ยูคาลิปตัส และไม้สกุลอะเคเซีย (*Acacia*) จะสามารถให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปีต่ำสุดเท่ากับ 7,595,408-22,786,224 ตัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน และมีผลผลิตเฉลี่ยต่อปีต่ำสุดเท่ากับ 3,340,411-10,021,233 ตัน ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง ผลผลิตดังกล่าวสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าคิดเป็นกำลังไฟฟ้าได้เท่ากับ 431.1-1,293.4 เมกะวัตต์ ในพื้นที่ลุ่มน้ำน่าน และ 189.6-568.8 เมกะวัตต์ ในพื้นที่ลุ่มน้ำโขง สำหรับพื้นที่ดินมีปัญหาโดยเฉพาะพื้นที่ดินเค็มซึ่งพบเป็นพื้นที่กว้างใหญ่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีพื้นที่ดินเค็มระดับเค็มปานกลางและระดับเค็มมากถึง 4,168,593 ไร่ มีศักยภาพสามารถนำมาปลูกไม้โตเร็วเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 4,168,593-12,505,779 ตัน ปริมาณดังกล่าวสามารถนำมาผลิตกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับ 236.6-709.8 เมกะวัตต์

ไม้สกุลอะเคเซีย เป็นไม้โตเร็วเอนกประสงค์ จัดอยู่ในพืชตระกูลถั่วที่มีการปลูกและการใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่เป็นไม้ใช้สอยในครัวเรือนและชุมชน ชนิดที่นิยมปลูก ได้แก่ กระถินเทพา กระถินณรงค์ กระถินออสเตรเลีย กระถินป่าปิว เป็นต้น ปัจจุบันกรมป่าไม้ได้มีการพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ คัดเลือกสายต้น (clone) กระถินณรงค์พันธุ์ใหม่และกระถินลูกผสม ที่มีอัตราการเติบโตเร็วและให้ผลผลิตต่อไร่สูง ทดลองปลูกในพื้นที่ต่างๆ ทั่วประเทศ ผลผลิตมวลชีวภาพของไม้สกุลอะเคเซีย อายุ 3 ปี ในระยะปลูก 3x3 เมตร ที่ปลูกในแปลงทดลองของ

การพัฒนาไม้โตเร็วสกุล *Acacia* เพื่อปลูกเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมสำหรับเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้า

กรมป่าไม้ องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ และภาคเอกชนรวม 5 พื้นที่ โดยคัดเลือก 4 สายต้นที่มีอัตราการเติบโตดีที่สุดที่สุดพบว่า มีผลผลิตมวลชีวภาพของส่วนที่เป็นลำต้นซึ่งจะนำไปเป็นเชื้อเพลิงเท่ากับ 5.17 ตัน/ไร่ (น้ำหนักแห้ง) หรือประมาณ 10.3 ตันสดต่อไร่ ผลผลิตดังกล่าวยังสามารถพัฒนาเพิ่มผลผลิตได้ด้วยการจัดการตามหลักวนวัฒน นอกจากนี้ พบว่า ไม้สกุลอะเคเซียทุกสายต้นมีความสามารถทนแล้งได้สูง ซึ่งคุณสมบัติทนแล้งนี้ยังส่งผลให้สามารถทนทานต่อภาวะน้ำท่วมขัง (water logging) ได้ดีอีกด้วย ในพื้นที่ศึกษาทั้ง 5 พื้นที่พบปริมาณอินทรีย์วัตถุปริมาณมาก ส่งผลทำให้มีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในดินเพิ่มขึ้นด้วย ในภาพรวมพบว่า การปลูกไม้สกุลอะเคเซียในระยะเวลา 3 ปี ใน 5 พื้นที่ ซึ่งจัดว่าเป็นพื้นที่เสื่อมโทรมมาก่อน สามารถฟื้นฟูดินทั้งในทางกายภาพและเคมีได้ ซึ่งไม้โตเร็วสกุลอะเคเซียจากแปลงทดลองดังกล่าวมีศักยภาพสูงในการนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยค่าความร้อนสุทธิ (NCV หรือ LHV) มีค่าระหว่าง 18,168-18,657 กิโลจูลต่อกิโลกรัม มีปริมาณเถ้าต่ำระหว่างร้อยละ 1.4-2.0

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการปลูกไม้อะเคเซียตามรูปแบบที่ปลูกจากแปลงที่เก็บข้อมูลพบว่า ผลตอบแทนทางการเงินไม่คุ้มค่ากับการลงทุนปลูก อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์โดยนำค่าเสียโอกาสจากการทิ้งพื้นที่ให้ว่างเปล่าเทียบกับรายได้จากการปลูกมันสำปะหลัง และผลตอบแทนจากการคืนกลับของสารอาหารมาคิดรวมเป็นผลได้ของระบบการปลูกนี้ทำให้การปลูกไม้อะเคเซียดังกล่าวมีผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์สูง สำหรับส่วนเพิ่มค่าไฟฟ้า (adder) ที่เหมาะสมเพื่อจูงใจให้เกิดรูปแบบของการปลูกไม้เพื่อเป็นเชื้อเพลิงนี้ ควรมีค่าอย่างต่ำ 1.90 บาทต่อหน่วย จึงจะทำให้มีค่าผลตอบแทนทางการเงินที่คุ้มค่า โดยมีอัตราผลตอบแทนทางการเงิน (FIRR) เท่ากับร้อยละ 17 อัตราผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ (EIRR) เท่ากับร้อยละ 192 อัตราส่วนผลประโยชน์ได้ต่อต้นทุน (BCR) เท่ากับ 1.8 และที่ค่า adder นี้ ทำให้สามารถรับซื้อไม้ได้ตันละ 800 บาท อย่างไรก็ตามถ้าจะส่งเสริมให้เกิดการปลูกไม้โตเร็วบนพื้นที่เสื่อมโทรมเพื่อเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างแพร่หลายและให้ผลตอบแทนใกล้เคียงกับมันสำปะหลังค่า adder ที่เหมาะสมควรมีค่าเท่ากับ 2.50 บาทต่อหน่วย ซึ่งจะทำให้สามารถรับซื้อไม้ในราคาตันละ 1,000 บาท

คำสำคัญ : อะเคเซีย พื้นที่เสื่อมโทรม เชื้อเพลิงชีวมวล การผลิตกระแสไฟฟ้า

ABSTRACT

There is a plenty of non-productive lands which were classified as degraded and abandoned lands in Thailand that are increasing gradually due to over capacity of land utilization and wrong practices of conventional agriculture. Non-productive lands also include problem soils such as saline soil, acid and sandy soil. These problem soils cover 20% of the whole country area. Therefore, it is strong necessary to find out solutions to rehabilitation those lands for becoming the productive lands in terms of income or social and environmental profits. Base on data of the Land Development Department (LDD), the most severe degraded and abandoned lands are in Nan and upper Mae Khong watershed. The most effective solution for degraded land rehabilitation and development is a good sustainable land use practice by growing trees especially nitrogen fixing species which affect soil improvement, while these species also can survive significantly with high growth rate, and provide satisfied yield for power generation. This sustainable development on degraded land rehabilitation for power generation critically needs integration of various stake holders especially government organizations such as Agricultural Land Reform Office, Land Development Department, Royal Forest Department, Cooperative Promotion

Department and Department of Alternative Energy Development and Efficiency, to obtain substantial outcomes.

Degraded lands in critical and severe degree in Nan and upper Mae Khong watershed are priority for rehabilitation and development. Total areas of these lands are 7,595,408 rai and 3,340,411 rai, respectively. The average low productivity of these lands in case the utilization for energy plantation of eucalypt and acacia species is among 7,595,408-22,786,224 ton/year in Nan watershed, and 3,340,411-10,021,233 ton/year in upper Mae Khong watershed. These amounts of feed stock could produce electricity 431.1-1,293.4 MW in Nan watershed, and 189.6-568.8 MW in upper Mae Khong watershed. Besides, problem soils especially saline soil (intermediate and strong level) in the northeastern part of the country which covers a large area about 4,168,593 rai. This area can provide 4,168,593-12,505,779 ton/year of average low productivity from energy plantation which can produce 236.6-709.8 MW of electricity from renewable energy in degraded lands.

Acacia genus is multipurpose tree in Leguminosae family. The most popular species growing in Thailand are *A. mangium*, *A. auriculiformis*, *A. ampliceps* and *A. crassicaarpa*. The Royal Forest Department (RFD) was doing genetic improvement of this genus by breeding and clone selection consequences there are many good clones of acacia nowadays. The new clones provide high growth rate and high yield. Biomass yield of the best 4 clones at 3 years old in spacing 3x3 m in 5 experimental sites belongs to RFD, the Forest Industry Organization and a private company provided 5.17 dry ton/rai or 10.3 fresh ton/rai. With a good silvicultural practices, higher biomass yield could be expected. Acacia clones in this research also were found as the drought tolerant clones which can also tolerate to water logging condition as well. In all five experimental sites, organic matter in surface soil was found in high value resulted high N mineral. Overview of all sites which used to be degraded lands, growing of acacia new clones could improve the soil both in physical and chemical properties. The three years old of acacia from this study has high potential to use as fuel for power generation. Net calorific value (LHV) of those varies among 18,168-18,657 kJ/kg, while percentage of ash is among 1.4-2.0%

Financial analysis of acacia plantation for power generation reveals that NPV is negative. In contrast an economical returns analysis of this plantation when opportunity cost of abandoned lands and nutrient returns were added, NPV is 23,038 baht/rai.

An appropriate adder to produce incentive for the farmer should be more than 1.90 baht/unit. At this adder, NPV will be above zero, FIRR is 17%, EIRR is 192% and BCR is 1.8. Moreover, it consequences that power plant can purchase the fresh fuel wood for farmers in good price at least 800 baht/ton.

However, to promote fast growing plantation on degraded lands for power generation extensively and competitively especially with cassava plantation, appropriate adder should be 2.50 baht/unit. At this adder, power plant can purchase up to 1,000 baht/ton of fresh fuel wood from the farmers.

Keywords : acacia, degraded land, biomass-fuel, power generation