Thesis Title	An Integrated Approach for Assessing Rice Sufficiency Level in Highland Communities of Northern Thailand.
Author	Mr. Panomsak Promburom
M.S.	Agriculture (Agricultural Systems)

Examining Committee

Dr. Methi Ekasingh	Chairman
Mr. Phrek Gypmantasiri	Member
Assist. Prof. Dr. Benchaphun Ekasingh	Member
Dr. Attachai Jintrawet	Member

Abstract

This study aimed to assess rice sufficiency level of a highland community where natural resource was limited but population pressure was increasing. An integrated approach involving biophysical and socio-economic methods was employed in the process of data collection and analyses.

Four villages namely Watchan, Den, Nong Jed Nuai, and Huai Bong in Watchan subwatershed, Chiang Mai province was selected for the study of rice sufficiency in Karen community which comprised of 1,495 people.

Aerial photographs taken in 1954 and 1983 were used as the main source of spatial data. These aerial photographs were processed to eliminate the tilt and relief displacement by using PhotoGIS and ARC/INFO, geographic information system (GIS) packages and scanning technique. Global Positioning System (GPS) was used in the field survey to collect ground control points (GCP) to be used with a Triangulated Irregular Network (TIN) for creating orthophoto images. Mosaicking of the orthophoto images produced the undistorted photo image of the entire study area.

Land use classification from the orthophoto image indicated that the characteristics of spatial objects were different in term of thinness ratio, diversity or entropy of digital number (DN) value and mean DN value (brightness). The paddy field possessed the lower thinness and diversity values but showed the highest mean DN value comparing to other land use types. The on-screen digitizing of the orthophoto image was used to create land use coverages for 1954 and 1983. The land use map in 1994 was obtained from Landsat TM analysis in the earlier study. Spatial analysis of the three land use maps were completed by using IDRISI, a raster GIS package.

The paddy rice areas were increased through time from 74 ha in 1954 to 148 ha in 1983 and to 206 ha in 1994. The upland rice area remained constant and bush fallow was slightly changed during this period. About 700 ha of the forest area was declined between 1954 and 1994 due to the expansion paddy field, bush fallow, villages and other land use types.

The average grain yield from the crop cutting method was higher than that obtained from the formal interview. Consequently, the calculated rice supporting capacity was higher than that gathered from the formal interview which indicated 18% rice deficiency. If the average rice yield was adjusted for possible yield loss and rice consumption was also adjusted for other uses in the community, then used them for re-calculating the supporting capacity, the result suggests the near equilibrium between rice supporting capacity and population in the community.

The study also revealed the major strategies that farmers usually experienced in the past to cope with rice deficiency. These included in-site employment (87%), borrowing from rice banks (65%), sale of animals (51%), borrow from relatives and neighbors (47%), and engage in growing cash crop (43%). There were only 29% of respondents who tried to increase rice productivity by expanding rice cultivated area and applying chemical fertilizers.

Scenario analysis of rice supporting capacity of the community from 1954 to 1994 obviously showed that the farmers attempted to balance the supporting capacity of land to produce rice and population growth by expanding the paddy rice area not the slash and burn areas for cultivation of upland rice.

Further scenario analysis using rice yield at 3.0 t/ha and 3/4 t/ha obtained from selected rice lines and improved management practices reported by others in the same area illustrated the capability to extend the rice supporting capacity to meet the demand for rice of 1,973 and 2,405 people as calculated from 2.0% population growth rate by the year 2008 and 2018 respectively. Sustaining food security of this community in the future may have to depend on other activities such as growing vegetables and fruit trees as well as promoting small-scale home industry. These strategies should be considered for developing alternative plans to sustain equilibrium between human need and available resources in the highlands.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การประเมินระดับความพอเพียงของข้าวเพื่อการบริโภคของชุมชนบนที่สูงในภาคเหนือของประเทศไทย โดยวิธีเชิงบูรณาการ
ชื่อผู้เขียน	นายพนมศักดิ์ พรหมบุรมย์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต	เกษตรศาสตร์ (เกษตรศาสตร์เชิงระบบ)
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	ดร. เมธี เอกะสิงห์ ประธานกรรมการ นาย พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ กรรมการ ผศ.ดร. เบญจพรรณ เอกะสิงห์ กรรมการ ดร. อรรถชัย จินตะเวช กรรมการ

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความพอเพียงของข้าวสำหรับบริโภคของชุมชนบนที่สูงในสภาวะการณ์ที่จำนวนประชากรเพิ่มขึ้นในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติมีอยู่อย่างจำกัด

ได้ทำการคัดเลือกหมู่บ้าน 4 หมู่บ้าน คือ วัดจันทร์ เด่น หนองเจ็ดหน่วย และห้วยบง ในพื้นที่ลุ่มน้ำย่อยวัดจันทร์ จังหวัดเชียงใหม่เพื่อเป็นพื้นที่ศึกษา โดยชุมชนนี้เป็นชุมชนกะเหรี่ยง มีประชากรทั้งหมด 1,495 คน

ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา ได้มาจากการแปลภาพถ่ายทางอากาศของ ปี พ.ศ.2497 และ ปี พ.ศ.2526 ภาพถ่ายเหล่านี้ได้รับการนำเข้าเป็นข้อมูลดิจิตอลโดยวิธีการ Scanning และผ่านการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนของภาพ ที่เกิดจากมุมกล้องและความสูงต่ำของพื้นที่ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้านระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ (GIS) ที่มีชื่อว่า PhotoGIS และ ARC/INFO ในการปรับแก้นี้ต้องใช้จุดควบคุมภาคสนามที่สามารถระบุพิกัดได้ถูกต้อง (GCP) ซึ่งได้จากการสำรวจภาคสนามร่วมกับเครื่องมือระบุตำแหน่งโดยอาศัยสัญญาณจากดาวเทียม (GPS) นอกจากนี้ยังต้องอาศัยแบบจำลองสภาพพื้นผิวภูมิประเทศ (TIN) ในการปรับแก้ความคลาดเคลื่อนด้วย หลังจากนั้นได้ทำการต่อภาพแต่ละภาพเข้าด้วยกันเพื่อให้ได้ภาพทั้งหมดของพื้นที่ที่ศึกษาที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

จากนั้นได้ทำการแปรภาพที่ได้ปรับแก้แล้วบนจอคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินในแต่ละปี พบว่าประเภทการใช้ที่ดินต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่บนภาพ มีคุณลักษณะเฉพาะที่ต่างกัน ในด้านอัตราส่วนทรงเรียว (thinness ratio) ความเรียบและหยาบของเนื้อภาพ (diversity or entropy) และค่าความสว่างของภาพ (DN value) พบว่าพื้นที่นาข้าวที่ปรากฏบนภาพมีค่า thinness ratio และ diversity ต่ำกว่าประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบอื่น ๆ แต่มีค่าความสว่างมากที่สุด การสร้างแผนที่อาศัยการลากเส้นบนจอภาพตามประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินที่แปลความหมายแล้ว ได้นำแผนที่ที่สร้างจากภาพ ปี พ.ศ. 2497 และ พ.ศ. 2526 นี้ ไปวิเคราะห์ร่วมกับแผนที่การใช้ที่ดินปี พ.ศ. 2537 ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมโดยการศึกษาที่ได้ดำเนินการก่อนหน้านี้ ทั้งนี้ได้ใช้โปรแกรม IDRISI ซึ่งเป็นระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ชนิด Raster ในการวิเคราะห์

จากการวิเคราะห์พบว่ามีการขยายตัวของพื้นที่นาข้าวจาก 74 เฮคตาร์ในปี พ.ศ. 2497 เป็น 148 เฮคตาร์ ในปี พ.ศ. 2526 และเพิ่มขึ้นเป็น 206 เฮคตาร์ ในปี พ.ศ.2537 พื้นที่ข้าวไร่ค่อนข้างจะคงที่ และพื้นที่ไร่หมุนเวียนมีการขยายตัวไม่มากนัก ส่วนพื้นที่ป่าได้ลดลงทั้งหมดประมาณ 700 เฮคตาร์ กลายไปเป็นพื้นที่นาข้าว พื้นที่ไร่เลื่อนลอย พื้นที่ชุมชน และอื่น ๆ

การศึกษานี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างผลผลิตข้าวเพื่อประมาณค่าผลผลิตเฉลี่ยของข้าว พบว่ามีค่าค่อนข้างสูง ทำให้การประเมินค่าความสามารถในการรองรับความต้องการของชุมชนสูง ซึ่งแสดงว่าชุมชนผลิตข้าวได้พอเพียง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการประเมินโดยวิธีการใช้แบบสอบถามพบว่า ชุมชนนี้อยู่ในสภาวะการขาดแคลนข้าวประมาณ 18 เปอร์เซนต์ ดังนั้นจึงได้ทำการปรับค่าผลผลิตเฉลี่ยโดยพิจารณาถึงการสูญเสียของผลผลิตที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว รวมทั้งความต้องการข้าวในกิจกรรมอื่นนอกเหนือจากใช้เป็นอาหารประจำวัน แล้วทำการวิเคราะห์ใหม่ พบว่าค่าความสามารถในการรองรับความต้องการของชุมชนนั้นใกล้เคียงกับจำนวนประชากรของชุมชน

นอกจากนี้ผลสรุปจากแบบสอบถามบ่งชี้ว่า ชาวบ้านในชุมชนนี้มีการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนข้าวที่ผ่านมาในอดีตหลายประการ เช่น ทำการรับจ้างในพื้นที่ (87%) ขอยืมจากธนาคารข้าว (65%) ขายสัตว์เลี้ยง (51%) ขอยืมจากเครือญาติ (47%) และปลูกพืชเศรษฐกิจ (43%) มีเพียง 29% ของครัวเรือนตัวอย่างเท่านั้นที่ได้พยายามเพิ่มผลผลิตข้าว โดยอาศัยการขยายพื้นที่ปลูกข้าวและใช้ปุ๋ย

อย่างไรก็ตามจากการทดลองวิเคราะห์เปรียบเทียบจำนวนประชากรและขีดความสามารถในการรองรับความต้องการข้าวของชุมชนระหว่างปี พ.ศ. 2497 จนถึง พ.ศ. 2537 พบว่าชุมชนมีการปรับตัวโดยขยายพื้นที่ปลูกข้าวให้สามารถรองรับประชากรที่เพิ่มขึ้นได้ตลอดมา ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการขยายพื้นที่นาดำ ไม่ใช่การขยายพื้นที่ทำไร่เลื่อนลอย

การศึกษานี้ยังได้ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมโดยใช้ผลผลิตข้าวนาดำ ที่อัตรา 3.0 และ 3.4 ตันต่อเฮคตาร์ ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์และการจัดการที่ดี จากรายงานการศึกษาอื่นที่ได้ดำเนินการในพื้นที่ศึกษาเดียวกัน พบว่าสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับความต้องการข้าวของประชากรที่เพิ่มขึ้นได้ 1,973 คน และ 2,405 คน (คำนวณจากอัตราเพิ่มของประชากร 2%) จนถึงปี พ.ศ. 2551 และ พ.ศ. 2561 ตามลำดับ ดังนั้นควรคำนึงถึงกิจกรรมเสริมรายได้อื่น เช่น การปลูกผักและผลไม้เมืองหนาว รวมถึงอุตสาหกรรมครัวเรือนขนาดย่อม ซึ่งจะเป็นวิถีทางที่จะช่วยจัดการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เพื่อให้สามารถรองรับความต้องการของชุมชนบนที่สูงที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคตได้

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University