

# การวิเคราะห์ความยั่งยืนในเชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบเกษตรบนที่สูง :

## กรณีศึกษาหมู่บ้านผาโนกโคก อําเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

**Analysis of sustainability with emphasis on economics of agricultural system:  
a case study at Pa Nok Kok village, Amphoe Mae Rim, Changwat Chiang Mai**

อาจารย์ วิมูลย์พงศ์<sup>1/</sup> ทรงศักดิ์ ศรีบุญอิตต์<sup>2/</sup> รา加工 วิรุฬห์ศรี<sup>3/</sup>

### Abstract

The objective of this study is to conduct a component analysis of agricultural production system and consumption system of the hill tribe people in the Pa Nok Kok village. Agricultural sustainability is defined as the ability to earn income to support the household from agricultural practices. In order to determine for how long the household can be sustained, it is necessary to know the productivity, stability of income, and equitability. These are important factors contributing to the sustainability. The quantitative analysis involves 2 functions: income function which includes production function, and expenditure function.

It was found that there are 4 main principle factors determining the sustainability: type of crops, area of crops, number of household members, and soil productivity. Generally, the combination of field crop and vegetable production has low sustainability while the combination of fruit and vegetable production has higher degree of sustainability. In addition, the greater the cropping area per member, the more sustained the household is likely to be. The agricultural sustainability in the Pa Nok Kok village is relatively low. There are 25 per cent of the households that can be sustained for up to 5 years and 10 per cent sustained for 10 years. This is considered rather critical because not only deforestation is resulted but also massive soil erosion. The picture of Pa Nok Kok village is that the number of members per household is quite high but the cropping area per household is small. Villagers generally grow field crops and vegetables with very few fruit trees, even though they realize that fruit trees can generate better income in the long term. However, farmers usually could not make any profits from fruit trees so they have to continue with field crops. It was found that farmers have very little measure of soil conservation which could contribute to the low yield of fruits. It is suggested that with better soil management, increased fruit production and population control, farmers may be able to increase the sustainability of their agricultural systems. This could help minimise problems of deforestation. Government body should be involved in helping with population control, giving advice in soil conservation, and assisting in financial loans for hill tribe farmers, so that the agricultural systems of hill tribe people can be sustained in the long term.

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบของ การดำเนินการ ในการคำนวณ ผลิตและ

<sup>1/2/3/</sup> ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระบบการบริโภคของชาวเขามีมุ่น้ำนานผ่านกอก ก วิธีการวิเคราะห์ได้กำหนดว่า ความยั่งยืน (sustainability) ของระบบการเกษตรคือ ความสามารถในการหารายได้ของครัวเรือน ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ว่าจะสามารถเลี้ยงดูครัวเรือนได้นานเป็นเวลา กี่ปี ซึ่งจะต้องรู้ผลิตภาพของกิจกรรมต่าง ๆ (productivity) เสถียรภาพ (stability) ของรายได้ และการกระจายรายได้ (equitability) สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความยั่งยืน การวิเคราะห์เชิงปริมาณได้ใช้ 2 สมการหลักคือ สมการรายได้ ซึ่งรวมถึงสมการการผลิตด้วย และสมการการใช้จ่าย

ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดความยั่งยืนมี 4 อย่าง คือ ชนิดของพืชที่ปลูก ขนาดพื้นที่เพาะปลูก จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และผลิตภาพของдин การปลูกผักและพืชไร่ มีแนวโน้มของความยั่งยืนดี ส่วนการปลูกผักร่วมกับไม้ผลมีความยั่งยืนสูงกว่า และขนาดพื้นที่เพาะปลูกต่อคนสูงจะเพิ่มความสามารถในการเลี้ยงครัวเรือนได้นานขึ้น หมู่บ้านผ่านกระบวนการผลิตของครัวเรือนที่มีความยั่งยืนมาก เกือบครึ่งของครัวเรือน คือเพียงร้อยละ 25 ที่สามารถเลี้ยงด้วยเงินได้ต่ำมากไม่เกิน 5 ปี และร้อยละ 10 อยู่ได้เพียง 10 ปี ซึ่งนับว่าอยู่ในขั้นวิกฤตจากการบุกรุกทำลายป่า เพราะระบบการปลูกพืชดังกล่าวทำให้มีการสูญเสียหน้าดิน นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนสูง และพื้นที่เพาะปลูกต่อจำนวนสมาชิกในครัวเรือนดี มักจะปลูกพืชผักและพืชไร่เป็นสำคัญ การปลูกไม้ผลแทนจะไม่มีผล ทั้งที่เกษตรกรทราบดีว่าให้รายได้มั่นคงในระยะยาว แต่เนื่องจากขาดเงินทุนเจดังต้องปลูกพืชผัก-พืชไร่ และพบว่าเกษตรกรมีการนำรุ่งรักษากินดองมาก หากได้รับปุ๋ยดินและหันมาปลูกไม้ผลเพิ่มขึ้น ควบคู่ไปกับการควบคุมจำนวนประชากร จะสามารถเพิ่มความยั่งยืนให้กับระบบได้มากขึ้น และเป็นการลดปัญหาความกดดันในการบุกรุกทำลายป่า ทั้งนี้รัฐควรจะเข้ามาร่วมดำเนินการในการควบคุมประชากรชาวเขา เอื้ออำนวยในการอนุรักษ์ดิน และจัดทำสินเชื่อแก่เกษตรกรชาวเขา เพื่อให้สามารถเปลี่ยนระบบการผลิตเพื่อเพิ่มความยั่งยืนของระบบต่อไป

ระบบเกษตรของชาวเขามีลักษณะที่ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ในระบบนิเวศน์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง บนที่สูง เช่น ปัญหาการบุกรุกทำลายป่า การพังทลายของดินหรือการชะล้างหน้าดิน การเลื่อนคุณภาพของดิน ปัญหาน้ำทุ่น น้ำท่วม ฝนแล้ง ปัญหาแม่น้ำตื้นเขิน และการขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง เป็นต้น แม้ว่าการบุกรุกทำลายป่าส่วนหนึ่งจะมีได้มาจากชาวเขาแต่ก็เป็นที่ยอมรับกันว่า การเกษตรกรรมของชาวเขาริบ โดยปกติเป็นการเกษตรแบบใช้ที่ดินมาก ตลอดจนการปลูกผักสร้างปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง เป็นการทำลายทรัพยากรป่าไม้และต้นน้ำลำธารในบริเวณพื้นที่ภาคเหนือของประเทศไทยอย่างมาก

รัฐบาลได้ตรัตน์นักถึงปัญหาดังกล่าว จึงให้ความสนใจต่อการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติมากขึ้น และเริ่มมีท่าทีที่จะกำหนดนโยบายอยพัฒนาเชิงรายได้ในพื้นที่ (อาทิติ อาภาภิรมย์, 2529) แต่นโยบายนี้ มีข้อขัดแย้งในตัวเอง กล่าวคืออยพัฒนาเชิงรายได้ในพื้นที่ แต่ต้องใช้บุคลากรจำนวนมาก เป็นจำนวนมาก แต่การให้ชาวเขายุบบ้านที่สูงต่อไปก็จะสร้างปัญหาการทำลายทรัพยากรามากขึ้น ดังนั้นการที่จะอยพัฒนาเชิงรายได้ในพื้นที่ จึงควรพิจารณาถึงความจำเป็นตามลักษณะเร่งด่วนของหมู่บ้านที่จะอยพัฒนา โดยคำนึงถึงความเสียหายที่จะเกิดแก่ทรัพยากรของชาติเป็นหลัก อารี วิบูลย์พงศ์ และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตต์ ได้เสนอแนวทางวิเคราะห์ความยั่งยืนของระบบเกษตร ในการสัมมนาระบบฟาร์มในปี 2531 ซึ่งผลการศึกษาในเชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบเกษตรนั้นสูง ซึ่งให้เห็นถึงองค์ประกอบของการดำเนินร่องรอยของชาวเขาริบรวมถึงระบบการผลิต และระบบการบริโภคในที่นี้จะได้เสนอผลการวิจัยกรณีศึกษาของหมู่บ้าน

ผ่านกากก จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีการวิเคราะห์อย่างละเอียด และเชื่อว่าแนวคิดนี้จะสามารถใช้ประโยชน์ในเชิงนโยบายได้ดี ส่าหรับปัญหาความยืนยงหรือภารภพของระบบเกษตรนิเวศน์ต่าง ๆ

## สภาพทั่วไปของหมู่บ้านผาณกอก

หมู่บ้านผาณกอกเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่ในตำบลโป่งแยง อ่าเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ อยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 1,100 เมตร อยู่ห่างจากอำเภอแม่ริมไปทางทิศตะวันตกประมาณ 20 กิโลเมตร และห่างจากเมืองเชียงใหม่ประมาณ 8 กิโลเมตร ในเส้นทางแม่ริม-สะเมิง เป็นหมู่บ้านชาวเขาเผ่าแม้วจำนวน 32 ครัวเรือน ประกอบด้วย 34 ครอบครัว และมีประชากรทั้งสิ้น 206 คน

**ลักษณะพื้นที่** พื้นที่ทั้งหมดของหมู่บ้านอยู่บนภูเขาในระดับความสูง 1,100 เมตร จากระดับน้ำทะเลและเป็นส่วนหนึ่งของแหล่งต้นน้ำแม่สา จากการสำรวจความชื้นของพื้นที่พบว่าสภาพพื้นที่มีสภาพความชื้นค่อนข้างมาก คือประมาณ 25-55%

**ลักษณะดิน** ลักษณะของดินทั่วไปเป็นดินสีดำ จากการสุ่มตัวอย่างดินเพื่อทำการดูดซับน้ำจำนวน 38 ตัวอย่าง ครอบคลุมทั่วบริเวณหมู่บ้าน พบว่ามีการซึมซับน้ำได้ดีมาก และลักษณะของดินมีลักษณะเป็นโนร์วน 4 ตัวอย่าง ดินร่วนปนดินเหนียว 8 ตัวอย่าง ดินร่วนปนทราย 11 ตัวอย่าง และดินร่วนปนทรายปนดินเหนียว 15 ตัวอย่าง จากการตรวจความอุดมสมบูรณ์ของดิน พบว่า pH ระหว่าง 5.3-6.8 ซึ่งมีความเป็นกรดอ่อน ๆ และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินค่อนข้างมากคือ มี organic matter ประมาณ 5% ขึ้นไป

**อุณหภูมิ** จากข้อมูลของสถานีโปงໄคร้า โครงการแม่สา ที่ตั้งอยู่บนที่สูง 1,045 เมตร จากระดับน้ำทะเลและใกล้เคียงกับหมู่บ้านผาณกอก พบว่าปี 2517-2523 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี 2.1 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุด 25.6 และต่ำสุด 16.6 องศาเซลเซียส และในปี 2524-2528 อุณหภูมิเฉลี่ยรายปี 21.8 องศาเซลเซียส โดยมีอุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 26.3 และต่ำสุดเท่ากับ 17.3 องศาเซลเซียส ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับช่วงแรก

**ปริมาณน้ำฝน** ปริมาณน้ำฝนในช่วง พ.ศ.2517-2523 เฉลี่ยรายปีเท่ากับ 1,668.2 มิลลิเมตร มีจำนวนฝนตก 151 วัน ส่วนปริมาณฝนตกในช่วง พ.ศ.2524-2528 เฉลี่ย 1,507 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตก 115.2 วัน จากการเบริยนเทียบจะเห็นได้ว่าในช่วงหลังมีจำนวนวันที่ฝนตกและปริมาณฝนตกลดน้อยลง ซึ่งอาจเกิดเนื่องมาจากการที่มีจำนวนพื้นที่ป่าลดลง

**การดื้อกรองที่ดินและการใช้ที่ดิน** พื้นที่ที่ทำการเกษตรของหมู่บ้านแบ่งตามลักษณะที่ตั้งได้ 3 แห่งคือ ในพื้นที่ของหมู่บ้านจำนวน 144 ไร่ ส่วนที่สองอยู่ทางเข้าด้านอ่าเภอทางดงจำนวน 128.8 ไร่ ส่วนที่สามอยู่ที่ดอยช้าง อ่าเภอสะเมิงจำนวน 32 ไร่ การที่พื้นที่ตั้งอยู่ใกล้หรือใกล้หมู่บ้านนี้จะมีผลต่อชนิดของพืชที่เกษตรกรเลือกปลูก กล่าวคือเกษตรกรจะปลูกผักใกล้ ๆ หมู่บ้านเพื่อความสะดวกในการดูแล ดังนั้นพื้นที่ปลูกผักจึงอยู่เฉพาะด้านหมู่บ้านและฝั่งเข้าด้านอ่าเภอทางดงเท่านั้น

ถ้าแบ่งพื้นที่ตามลักษณะการมีนาใช้ในหน้าแล้งจะสามารถแบ่งได้สองส่วนคือ การมีนาใช้และไม่มี

น้ำใช้ ก่อสร้างพื้นที่ที่ไม่มีน้ำจำนวน 169.3 ไร่ พื้นที่ที่มีน้ำมีจำนวน 103.5 ไร่ และในจำนวนพื้นที่ที่มีน้ำในดินแล้งนี้มีเพียง 22.75 ไร่ เท่านั้น

การมีน้ำใช้นั้นเกษตรกรจะต้องน้ำจากชาร์ทไอล์ดีนของตนเองโดยใช้ห่อพีวีซี แต่จะไม่ต่อให้ถาวร ทำให้สามารถเคลื่อนย้ายไปได้ทั่วทุกแห่ง แต่ส่วนมากนักจดจำน้ำไม่เพียงพอในดินแล้ง การมีน้ำใช้ เช่นนี้ทำให้เกษตรกรสามารถเลือกช่วงเวลาที่ทำการผลิตได้มากขึ้น เช่นการปลูกผักในหน้าแล้ง ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่ในเรียงใหม่ปลูกไม่ได้ เพราะอากาศค่อนข้างร้อน เป็นต้น

พื้นที่ถือครองมีขนาด 9.2 ไร่ต่อครัวเรือน หรือ 1.4 ไร่ต่อคน เกษตรกรโดยทั่วไปไม่มีการบำรุงดินจนกระทั่งในปีการผลิตที่ส่าวนนี้เพิ่งจะมีการสับปะรดออกเป็นปีแรก แต่ยังไม่แพร่หลายนักเนื่องจากเป็นช่วงของการทดลอง รูปแบบการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินในลักษณะเดิมนั้น เกษตรกรที่มีที่ดินมากมักจะมีการพักดินไว้ 3-4 ปี แล้วจึงหันมาทำการเพาะปลูกในที่เดิม ส่วนเกษตรกรที่ไม่ได้มีที่ดินมากพอจะใช้วิธีใช้ปุ๋ยให้มากขึ้น

การเช่าที่ดินนั้น เกษตรกรในหมู่บ้านผ่านกากมีการเช่าที่ดินกันน้อยมาก โดยมีผู้ให้เช่ารายเดียวโดยคิดเช่าต่อๆ ละ 800 บาทต่อไร่ สำหรับพื้นที่ที่มีน้ำ

การใช้แรงงาน การใช้แรงงานในการผลิต พบร่วมกับการใช้แรงงานผู้หญิงในการทำงานสูงกว่าแรงงานผู้ชาย และไม่มีความแตกต่างกันในด้านลักษณะของการใช้แรงงาน แม้ว่าจะมีผู้หญิงบางรายที่ไม่ทำกิจกรรมทางกิจกรรม เช่น ฉีดยาฆ่าแมลง แต่ถ้าจำเป็นต้องทำก็จะสามารถทำได้เท่าเทียมกับผู้ชาย

ลักษณะการผลิต ลักษณะการผลิตของเกษตรกรในหมู่บ้านนี้แบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ คือ การปลูกพืชที่ใช้ที่ดินมาก และการปลูกไม้ผล การปลูกผักในหมู่บ้านผ่านกากประกอบด้วยผัก 4 ชนิด คือ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี ผักกาดทาง旁 และแครอท ผักเหล่านี้สามารถปลูกได้ในพื้นที่เดียวกันกับพืชอื่นๆ แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องมีเส้นทางการขนส่งที่สะดวกเนื่องจากต้องการการดูแลและเอาใจใส่เป็นอย่างดี โดยเฉพาะผักกาดขาวปลีและผักกาดทาง旁 การปลูกพืชที่ใช้ที่ดินมาก มี 4 ชนิด คือ ข้าวไร่ ข้าวโพด มันเทศ และเผือก ซึ่งการปลูกพืชเหล่านี้จะกระทำการเก็บเกี่ยวเมื่อเกษตรกรมีเวลาและที่ดินเหลือจากการปลูกผักแล้ว สำหรับการปลูกไม้ผลของเกษตรกรนั้นสามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ การปลูกไม้ผลเพื่อบริโภคและการปลูกไม้ผลเพื่อการค้า ตามปกติการปลูกไม้ผลเพื่อบริโภคมักจะปลูกบริเวณรอบๆ บ้าน สำหรับการปลูกไม้ผลเพื่อการค้า มากแพร่และล้นจีเป็นไม้ผลผลัก ในอดีตกาแฟได้รับความสนใจมากเนื่องจากได้รับการส่งเสริมจากเจ้าหน้าที่กรมประชาสงเคราะห์ และปัจจุบันนี้เกษตรกรมักไม่ค่อยนิยมปลูกทั้งนี้เนื่องจากปัญหาโรคระบาดทำให้ได้ผลผลิตต่ำ การดูแลรักษาต้องเอาใจใส่มากเป็นพิเศษทำให้เกษตรกรเบื่อหน่าย จึงหันมาทำการปลูกผักและล้นจีกันมากขึ้น แม้ในปัจจุบันการปลูกล้นจีจะได้รับความสนใจมากขึ้น แต่เนื่องจากการปลูกล้นจีต้องใช้ทุนในการดูแลและซื้อต้นกล้าสูง ทำให้เกษตรกรเพียงไม่กี่รายเท่านั้นที่สามารถทำการปลูกล้นจีได้

การขนส่ง การขนส่งนับว่าเป็นปัจจัยหลักที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากสำหรับการผลิตเพื่อการค้า โดยเฉพาะการผลิตผัก เนื่องจากผักที่เกษตรกรปลูกเป็นผักที่มีน้ำหนักมากและบัวบานง่าย ดังนั้นจึงต้องการการขนส่งที่ดีและสามารถเข้าถึงแหล่งขาย เนื่องจากเกษตรกรสามารถเลือกช่วงเวลาที่ทำการผลิต แต่สำหรับพืชอื่นๆ เช่น

พืชไร่จำพวกผัก มันเทศ เกษตรกรจะทำการปลูกในพื้นที่ลึกลงจากถนนเข้าไป เพราะแม้ว่าพืชเหล่านี้จะมีน้ำหนักมากแต่ปอร์เช่นต์การตอบข้ามมีน้อยกว่าผัก

### วิธีการวิเคราะห์ความยั่งยืนของเศรษฐศาสตร์ของระบบเกษตรที่สูง

อาร์ วินด์ลีย์พงศ์ และทรงศักดิ์ ศรีบุญจิตร์ (2531) ได้ให้คำนิยามของความยั่งยืน (Sustainability) ของระบบเกษตรฯ คือ “ความสามารถของระบบเกษตรที่จะดำรงอยู่ได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้” ความสามารถที่จะดำรงอยู่ได้นี้คือ ความสามารถในการหารายได้ของครัวเรือนภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดเพื่อเลี้ยงครัวเรือนดังกล่าวของระบบบัวจะเลี้ยงได้ยาวนานกี่ปี ในกรณีว่าความสามารถในการหารายได้ของครัวเรือนในระบบนั้น เราจะต้องรู้ผลิตภาพ (productivity) หรือรายได้ของกิจกรรมต่างๆ และเสถียรภาพ (Stability) ของรายได้ของกิจกรรมดังกล่าว และการกระจายรายได้ หรือความเสมอภาค (Equitability) ของรายได้ก็เป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความยั่งยืนของระบบด้วยเช่นกัน สมการการผลิตด้วย และสมการการใช้จ่าย

### ผลการประมาณค่าสมการการผลิต

จากผลการวิเคราะห์เราสามารถแสดงรูปแบบสมการการผลิตและค่าสัมประสิทธิ์ในสมการการผลิตพืชผักทั้ง 8 ชนิด ที่ผลิตในหมู่บ้านผาณกอกได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### กระหล่ำปลี

$$\begin{aligned} \ln Q_1 &= 2.93 + .48\ln N + .54\ln L + .0699\ln F \quad \dots\dots(1) \\ &\quad (3.00) (4.275) (4.798) \\ &\quad + .58\ln OM + .0000157FM - .38VD \\ &\quad (1.31) \quad \quad \quad (-3.34) \\ R^2 &= .6178 \quad N = 74 \end{aligned}$$

#### ผักกาดขาวปลี

$$\begin{aligned} \ln Q_2 &= -2.89 + 1.08\ln N + .856\ln L + 3.21\ln OM + .0054F \quad \dots\dots(2) \\ &\quad (-1.37) (6.201) (2.01) (4.061) (1.944) \\ R^2 &= .9310 \quad N = 10 \end{aligned}$$

#### ผักกาดหวานชื่น

$$\begin{aligned} Q_3 &= -6723.85 + 525.58N + 4.4L + 1.77F + 1136.640M \quad \dots\dots(3) \\ &\quad (-1.17) \quad (3.07) \quad \quad \quad (1.02) \\ R^2 &= .8560 \quad N = 7 \end{aligned}$$

**ແຄຣມ**

$$\ln Q_4 = .62 + .01 \ln N + .402 \ln L + .0006 F + .0004 FM + .780 M \dots (4)$$

$$(.073) (3.48) \quad (3.84) \quad \quad \quad \quad \quad \quad (6.57)$$

$$R^2 = .9549 \quad N = 9$$

**ເືັ້ນ**

$$\ln Q_5 = .09 + 1.1 \ln N + .31 \ln L + 2.37 OM \dots (5)$$

$$(.035) (2.87) \quad (1.68) \quad (1.61)$$

$$R^2 = .9670 \quad N = 6$$

**ມັນເທດ**

$$\ln Q_6 = 4.74 + 1.16 \ln N + .08 \ln L + .131 OM \dots (6)$$

(ດູວກພຣະນ ວຸພໍ່ສົງ)

**ຂ້າວໄປດ**

$$Q_7 = -49.89 + 3.41 N + .155 L + 8.96 OM \dots (7)$$

$$(-2.52) \quad (3.44) \quad (2.89) \quad (2.48)$$

$$R^2 = .8976 \quad N = 18$$

**ຂ້າວໄຕ**

$$\ln Q_8 = -1.195 + .71 \ln N + .37 \ln L + .0006 F + .269 OM \dots (8)$$

$$(-1.13) \quad (3.05) \quad (1.81) \quad (.42) \quad (1.39)$$

$$R^2 = .8165 \quad N = 19$$

**ໂດຍຫີ**

- Q<sub>1</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດກະຫຼາປັດ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>2</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດຜັກກາດຂາວປັດ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>3</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດຜັກກາດຫາງໜ້າ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>4</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດແກຣອທ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>5</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດເືັ້ນ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>6</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດມັນເທດ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>7</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດຂ້າວໄປດ (ກິໂລກຣັນ)
- Q<sub>8</sub>** = ປົມາຜົນຜລິດຂ້າວໄຕ (ກິໂລກຣັນ)
- N** = ຈຳນວນທີ່ດິນ (ຈານ)
- L** = ຈຳນວນແຮງງານທີ່ໃຊ້ໃນກະບວນກາຮັດຜລິດ (ຫ່ວມ-ກນ)
- F** = ຈຳນວນນູ້ຍເກມທີ່ໄສ (ກິໂລກຣັນ)

- FM** = จำนวนปุ๋ยคงที่ไส้ (กิโลกรัม)
- OM** = อินทรีวัตถุในดิน (%)
- VD** = dummy variable โดยมีค่า = 1 เมื่อทำการเพาะปลูกเดือนมีนาคมถึงพฤษภาคม  
และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อทำการเพาะปลูกเดือนมิถุนายนถึงกุมภาพันธ์
- ln** ที่อยู่ข้างหน้าตัวแปร = natural logarithm ของตัวแปรนั้น ตัวเลขในวงเล็บคือค่า t-ratio

### การประมาณค่าสมการการผลิตของดิน

ผลผลิตของดิน (soil productivity) ในที่นี้จะใช้ปริมาณอินทรีวัตถุในดิน (OM) เป็นตัวแทนผลิตภาพของดิน ทั้งนี้เนื่องจากผลการวิเคราะห์สมการการผลิตข้างต้นได้ชี้ให้เห็นว่าอินทรีวัตถุในดินเป็นตัวอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอย่างเห็นได้ชัดในหลาย ๆ กรณี อินทรีวัตถุในดินนั้นจะน้อยลงถ้าหากหน้าดินถูกชะล้างไปคิดเป็นความลึกของดิน (D) มากขึ้น ลักษณะความล้มเหลวระหว่างปริมาณอินทรีวัตถุในดินกับความลึกของหน้าดินที่สูญเสียไปสามารถจะประมาณค่าได้ดังนี้

$$\ln OM = 1.69 - .0139D \quad \dots\dots(9)$$

$$(18.0) (-7.58)$$

$$R^2 = .8915 \quad N = 9$$

### โดยที่

- OM = อินทรีวัตถุในดิน (%)
- D = ความลึกของหน้าดิน (เซนติเมตร) ตัวเลขในวงเล็บคือ t-ratio

### การประมาณค่าสมการรายได้

รายได้ของระบบได้จากการหาสมการการผลิตของแต่ละพืชในระบบ หลังจากทราบสมการการผลิตของพืชแล้ว ขั้นตอนไปจึงหาความเหมาะสมของระบบฟาร์มว่า ควรปลูกพืชชนิดใดที่ดี จึงจะก่อให้เกิดรายได้สูงขึ้นของระบบฟาร์มสูงที่สุด โดยคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดแก่ระบบฟาร์มด้วย

สำหรับแบบจำลองของระบบฟาร์มนั้น เพียงในรูปคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$\text{Max Profit}_{kt} = P_1 Q_1 N_1 + \dots + P_m Q_m N_m - r_1 F_1 N_1 - \dots - r_m F_m N_m$$

$$-\alpha(N'VN)$$

Sub, to

$$Q_{it} = Q_{it} [N_{it}, F_{it}, IS_{it}, (Q_{it}, \dots, Q_{i-1, t}, Q_{i+1, t}, \dots,$$

$$Q_{mt}, t, C_t), SP_{it}(t), C_t]$$

ข้อจำกัดด้านน้ำ,  
ข้อจำกัดด้านที่ดิน, และ  
ข้อจำกัดด้านอื่น ๆ

## โดยที่

<b>N</b>	= เวคเตอร์ของที่ดินที่จะปลูกพืชต่าง ๆ
<b>V</b>	= variance-covariance matrix ของรายได้ต่องานของทุก ๆ พืช
<b>k</b>	= ระบบการทำฟาร์มที่ k
<b>r<sub>i</sub></b>	= ราคาปัจจัยการผลิตที่ i
<b>P<sub>i</sub></b>	= ราคาผลผลิตของพืชชนิดที่ i
<b>@</b>	= risk-aversion parameter
<b>Q<sub>it</sub></b>	= ผลผลิตของพืช i ในปีที่ t
<b>N<sub>it</sub></b>	= พื้นที่ปลูกพืช i ในปีที่ t
<b>F<sub>it</sub></b>	= ปริมาณปุ๋ยที่ใช้กับพืช i ในปีที่ t
<b>IS<sub>it</sub></b>	= ปริมาณยาปราบศัตรูพืชที่ใช้กับพืช i ในปีที่ t
<b>C<sub>it</sub></b>	= ภัยอากาศในปีที่ t
<b>SP<sub>it</sub></b>	= ผลิตภาพของดินที่ปลูกพืช i ในปีที่ t

จะเห็นได้ว่าลักษณะความแปรปรวนหรือความต้องการเสถียรภาพได้ถูกนำเข้ามารวมอยู่ในสมการ วัดถุประสงค์แล้ว โดยที่พบว่า @ ซึ่งเป็นค่าสัมประสิทธิ์การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงมีค่าเท่ากับ .85 ส่วนคุณสมบัติ ในด้านความเสมอภาคนั้นจะถูกนำมาเป็นตัวปรับระดับของสมการวัตถุประสงค์ (Shifter) หรือสมการ รายได้สุทธินั้นเอง

ส่วนทางด้านการใช้จ่ายหรือการบริโภคของครัวเรือนนั้นแสดงได้โดยเส้นการบริโภคของครัวเรือน ในระบบการทำฟาร์ม ซึ่งถูกกำหนดโดยขนาดครัวเรือนและรายได้สุทธิในปีนั้น ๆ เมื่อรายได้สุทธิและขนาด ครัวเรือนแล้ว จะสามารถทราบการใช้จ่ายในระยะเวลาของระบบฟาร์มได้

ขั้นสุดท้ายของการวิเคราะห์ความยืนยงคือการชี้ระดับของความยืนยงจากเส้นการบริโภคและเส้น รายได้สุทธิ

### การประมาณค่าสมการการใช้จ่าย

ตามทฤษฎีการใช้จ่ายของครัวเรือนนั้น เรายรับว่าถ้าครัวเรือนไม่มีรายได้เลย ครัวเรือนก็จะยังมี การอุปโภคบริโภคอยู่นั้นเอง ซึ่งโดยทั่วไปก็จะบริโภคอุปโภคเพียงเพื่อสนองความจำเป็นพื้นฐาน (basic need) เท่านั้น ถ้าหากมีรายได้เพิ่มขึ้นการบริโภคก็จะมากขึ้นด้วย ในการประมาณสมการการใช้จ่ายจึงต้อง ทราบค่าใช้จ่ายเพื่อสนองความจำเป็นขั้นพื้นฐานเสียก่อน หลังจากนั้นจึงนำไปรวมกับการใช้จ่ายปกติ

ในการคำนวนค่าใช้จ่ายตามความจำเป็นขั้นพื้นฐานของหมู่บ้านผ่านกอกนั้นสามารถคำนวนได้ดังนี้ คือ คำนวนจากความต้องการบริโภคwan และ 2,200 คาลอร์ต่อคน (ผู้ใหญ่) แยกเป็นคาร์โบไฮเดรต 60 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 30 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน 10 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อคิดเป็นจำนวนความต้องการสาร อาหารแต่ละประเภทแล้ว ปรากฏว่าร่างกายของคนเราต้องการคาร์โบไฮเดรต 330 กรัม ไขมัน 73.3 กรัม และโปรตีน 55 กรัมต่อวัน เมื่อคิดเป็นมูลค่าต่อปีจะมีรายละเอียดดังนี้

ข้าว 120.45 กิโลกรัม  $\times$  6 บาท = 722.7 บาท  
 น้ำมัน 26.766 กิโลกรัม  $\times$  30 บาท = 802.98 บาท  
 ไปรษณีย์ ชาวด์ราเมลล์ หมู่ไก่:ปลา = 26:30:19

ร่างกายของคนต้องการบริโภคโปรตีนประมาณ 20 กิโลกรัมต่อปี ซึ่งประกอบไปด้วยหมู 6.9 กิโลกรัม ไก่ 8.03 กิโลกรัม และปลา 5.06 กิโลกรัม ซึ่งปลาย่างสามารถแยกเป็นปลาทูเค็มและปลากระป่อง คิดเป็นอัตราส่วน 50:50 และคิดเป็นรายจ่ายในแต่ละประเภทได้ดังนี้

หมู :	$6.9 \times 35 = 291.05$ บาท
ไก่ :	$8.03 \times 16 = 291.05$ บาท
ปลาทูเค็ม :	$2.53 \times 16 = 40.48$ บาท
ปลากระป่อง :	$2.53 \times (5/0.014) = 903.57$ บาท
รวมค่าใช้จ่ายด้านอาหาร :	3,071.28 บาทต่อคน (ผู้ใหญ่)

ส่วนค่าใช้จ่ายทางด้านอนามัยจะเสีย 300 บาทต่อครัวเรือนต่อปี และเสียอึก 25 บาทต่อคนต่อปี ซึ่งสามารถเขียนได้เป็นสมการดังนี้ โดยที่ FS คือจำนวนสมาชิกในครัวเรือน

ค่าใช้จ่ายด้านอนามัย	$300 + (25 \times FS)$
ค่าใช้จ่ายด้านเครื่องนุ่งห่ม	288.184 บาทต่อคน (ผู้ใหญ่) ต่อปี
ค่าใช้จ่ายด้านพืชกรรม	200 บาทต่อครัวเรือนต่อปี

เพราะฉะนั้นความจำเป็นขั้นพื้นฐานของครัวเรือนชาวเชาหมู่บ้านผ่านกากต่อปี (BNS) สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้คือ

$$BNS = 500 + 25FS + 3359.46WFS$$

โดยที่ WFS คือจำนวนคนในครัวเรือนตามมาตรฐานผู้ใหญ่

ค่าใช้จ่ายของครัวเรือนขั้นอยู่กับรายได้ของครัวเรือน แต่ถ้าหากครัวเรือนไม่มีรายได้ ระดับการบริโภคของครัวเรือนก็จะมีค่าเท่ากับระดับค่าใช้จ่ายตามความจำเป็นขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้แก่ 3 เทอมแรกของสมการที่ 11 ซึ่งทราบค่าแล้ว เพราะฉะนั้นการประมาณค่าสมการการใช้จ่ายจึงใช้วิธี restricted least squares และผลการประมาณค่าคือ

$$C = 500 + 25FS + 3359.46wFS + .3292Inc \quad \dots\dots(11)$$

(10.3479)

$$R^2 = .9498 \quad N = 32$$

โดยที่

C คือ ค่าใช้จ่ายของครัวเรือน (บาท)

FS คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือน (คน)

WFS คือ จำนวนสมาชิกในครัวเรือนที่ต่างจากให้เป็นจำนวนผู้ใหญ่ (คน)

Inc คือ รายได้ของครัวเรือน (บาท) และตัวเลขในวงเล็บคือค่า t-ratio

การใช้ข้อมูลเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายจำเป็นพื้นฐาน ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดในเชิงสถิติ (restrictions) เข้าไปในแบบจำลองนั้น สอดคล้องกับข้อมูลโดยรวมของการใช้จ่ายของตัวเรื่องในหมู่บ้านผ่านหากก ทั้งนี้ เพราะค่า  $F_{(3,28)} = .70927$  ซึ่งมีค่าน้อยมากเมื่อเทียบกับค่าวิกฤต  $F$  ณ ระดับนัยสำคัญ 1% และ 5% จึงทำให้เราไม่สามารถปฏิเสธสมมติฐานที่ว่าค่าใช้จ่ายจำเป็นพื้นฐานมีลักษณะดังกล่าว

### ผลการวิเคราะห์ความขึ้นลง

ผลการวิเคราะห์ความยืนยันของแต่ละครัวเรือนประกอบดังตารางที่ 1 ซึ่งสรุปให้เห็นภาพของขนาดการผลิตและระบบการผลิต ตลอดจนความสามารถในการเลี้ยงดูครัวเรือน ซึ่งมีระยะเวลา 1 ปี จนถึงกว่า 50 ปีขึ้นไป

ลักษณะเด่นของเกษตรกรที่มีความยืนยันต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกษตรกรที่มีความยืนยันไม่เกิน 10 ปี จะมีระบบการปลูกพืชเป็นผู้แพร่พืชไว้เก็บหั้งหมวด หรือคิดเป็นร้อยละ 96 ของพื้นที่เพาะปลูกของเกษตรกรกลุ่มนี้ และมีเพียงร้อยละ 4 ของพื้นที่เพาะปลูกเท่านั้นที่ใช้ในการปลูกไม้ผล ลักษณะเด่นอีกประการหนึ่งของเกษตรกรกลุ่มนี้คือ พื้นที่เพาะปลูกต่อคนของเกษตรกรกลุ่มนี้มีอยู่ในระดับต่ำมาก คือ .56 ไร่ต่อคนเท่านั้น โดยที่ค่าต่ำสุดและสูงสุดคือ .36 และ 1.17 ไร่ต่อคน ในขณะที่กลุ่มเกษตรกรที่มีความยืนยันเกิน 50 ปีขึ้นไปจะมีลักษณะเด่นคือเป็นเกษตรกรที่ส่วนใหญ่แล้วปลูกพืชระบบผักและไม้ผลควบคู่กันไป โดยที่มีการปลูกพืชไว้ในอัตราส่วนที่น้อยมาก คือมีพื้นที่ปลูกผักและไม้ผลอยู่ถึงร้อยละ 92.2 และปลูกพืชไว้เพียงร้อยละ 7.8 เท่านั้น ในขณะเดียวกันพื้นที่เพาะปลูกต่อคนก็สูงถึง 1.43 ไร่ ซึ่งมีค่าต่ำสุดและสูงสุดคือ .85 ไร่ต่อคน และ 4.5 ไร่ต่อคน ตามลำดับ

จากตารางที่ 1 ถ้าพิจารณาครัวเรือนที่ 1 กับครัวเรือนที่ 12 (รูปที่ 1-2) จะพบว่าถึงแม้ขนาดพื้นที่จะเท่ากัน และปลูกพืชชนิดเดียวกันก็ตาม แต่ถ้ามีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนแตกต่างกันย่อมส่งผลถึงความยืนยันที่ต่างกันด้วย กล่าวคือครัวเรือนที่มีสมาชิกมากจะมีความยืนยันต่ำกว่าครัวเรือนที่มีสมาชิกน้อย และถ้าพิจารณาครัวเรือนที่ 1 กับครัวเรือนที่ 17 (รูปที่ 3) ซึ่งปลูกไม้ผลจะมีความยืนยันเท่ากันกับครัวเรือนที่ 1 ที่ไม่ได้ปลูกไม้ผลทั้ง ๆ ที่จำนวนสมาชิกของครัวเรือนที่ 17 สูงกว่าครัวเรือนที่ 1 ถึง 2 คนหรือร้อยละ 67 และถ้าพิจารณาครัวเรือนที่มีจำนวนสมาชิกเท่ากันปลูกพืชชนิดเดียวกัน แต่มีขนาดที่ติดที่แตกต่างกัน เช่นครัวเรือนที่ 23 กับครัวเรือนที่ 25 จะพบว่าความยืนยันของห้องสองครัวเรือนนี้ก็จะแตกต่างกัน ครัวเรือนที่มีห้องเดียวมากย่อมมีความยืนยันสูงกว่า

โดยสรุปแล้วระบบเกษตรในหมู่บ้านแห่งนี้ เมื่อมีการสูญเสียหนี้ดินปีละ 1 เชนติเมตร ครัวเรือนที่สามารถที่จะยืนยังอยู่ได้ไม่เกิน 10 ปี มีอยู่สูงมากถึงร้อยละ 40.63 ของครัวเรือนเกษตรชาวเขาหั้งหมวด ครัวเรือนที่ยืนยังได้ระหว่าง 11-20 ปี มีร้อยละ 3.13 21-30 ปี มีร้อยละ 9.38 31-40 ปี มีร้อยละ 18.75 41-50 ปี มีร้อยละ 3.13 และมากกว่า 50 ปี มีร้อยละ 25 อย่างไรก็ตามถ้าหากการสูญเสียหนี้ดินสูงขึ้นเป็นปีละ 2 เชนติเมตร ความยืนยันของระบบเกษตรหมู่บ้านผ่านหากกลดลงประมาณร้อยละ 22 (ตารางที่ 2)

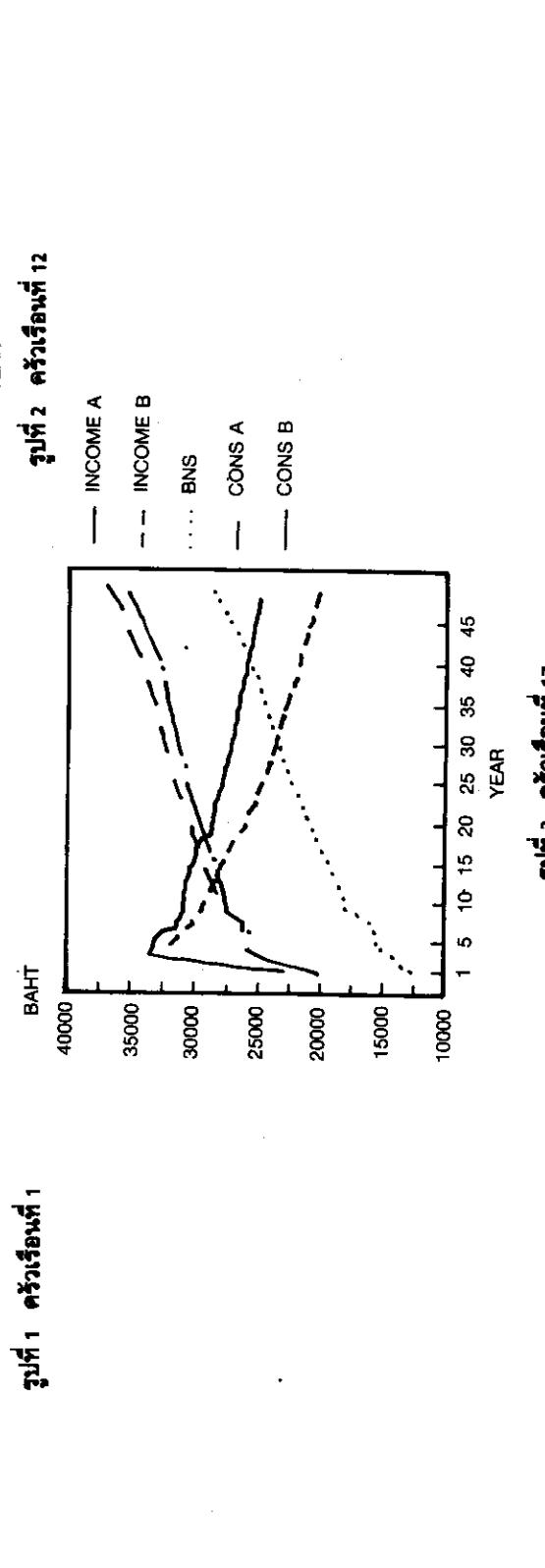
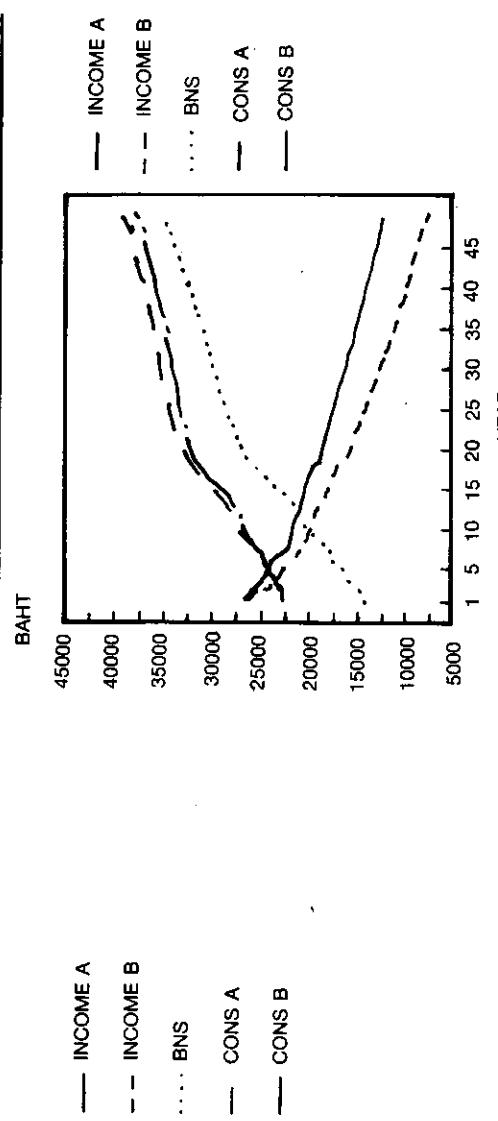
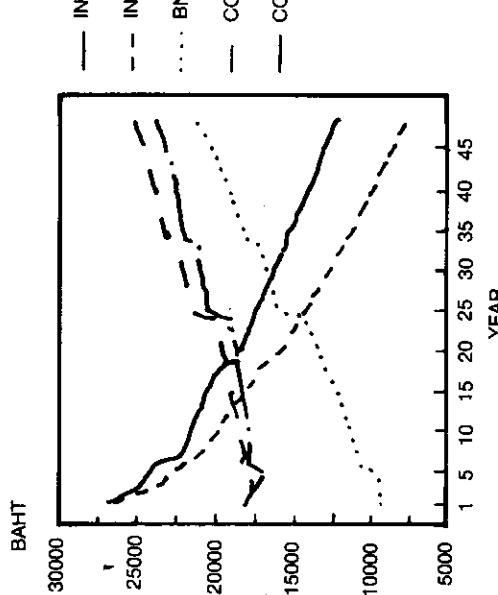
**ตารางที่ 1 พื้นที่เพาะปลูก จำนวนสมาชิก และผลการวิเคราะห์ความอิ่นของแต่ละครัวเรือน**

ครัวเรือนที่	พื้นที่เพาะปลูก (งาน)	จำนวนคน/ครัวเรือน	A	B
1	ผัก (14), พืชไร่ (6)	3	31-35	26-30
2	ผัก (14), ไม้ผล (40)	3	>50	>50
3	ผัก (14), ไม้ผล (40)	9	>50	>50
4	ผัก (8), พืชไร่ (10)	8	1-5	1-5
5	ผัก (10)	2	1-5	1-5
6	ผัก (4), พืชไร่ (10)	3	1-5	1-5
7	ผัก (12), พืชไร่ (18), ไม้ผล (4)	12	1-5	1-5
8	ผัก (20), พืชไร่ (12)	7	6-10	6-10
9	ผัก (8), ไม้ผล (12)	5	>50	>50
10	ผัก (8), พืชไร่ (6), ไม้ผล (8)	6	36-40	31-35
11	ผัก (8), พืชไร่ (10)	5	6-10	6-10
12	ผัก (14), พืชไร่ (6)	7	6-10	6-10
13	ผัก (5), ไม้ผล (12)	5	>50	>50
14	ผัก (14), ไม้ผล (16)	6	>50	>50
15	ผัก (12), พืชไร่ (12), ไม้ผล (4)	11	6-10	6-10
16	ผัก (5), พืชไร่ (3), ไม้ผล (4)	6	36-40	31-35
17	ผัก (14), ไม้ผล (6)	5	31-35	26-30
18	ผัก (14), พืชไร่ (4)	5	21-25	16-20
19	ผัก (5), พืชไร่ (6)	5	1-5	1-5
20	ผัก (12), พืชไร่ (20)	5	41-45	31-35
21	ผัก (14), ไม้ผล (6)	3	>50	>50
22	ผัก (8), พืชไร่ (10)	3	26-30	21-25
23	ผัก (8), พืชไร่ (8)	5	26-30	16-20
24	ผัก (5), พืชไร่ (20), ไม้ผล (8)	7	>50	>50
25	ผัก (5), พืชไร่ (4)	5	1-5	1-5
26	ผัก (4), ไม้ผล (6)	6	36-40	26-30
27	ผัก (18), พืชไร่ (8), ไม้ผล (4)	7	36-40	26-30
28	ผัก (20)	14	6-10	6-10
29	ผัก (8), พืชไร่ (6), ไม้ผล (8)	9	11-15	11-15
30	ผัก (8), พืชไร่ (11)	9	1-5	1-5
31	ผัก (5), พืชไร่ (4)	5	1-5	1-5
32	ผัก (14), ไม้ผล (16)	7	>50	>50

**หมายเหตุ :** A คือ ความชื้นของ ณ ระดับการสูญเสียหน้าเดิน 1 เชนติเมตรต่อปี

B คือ ความชื้นของ ณ ระดับการสูญเสียหน้าเดิน 2 เชนติเมตรต่อปี

ที่มา : จากภารกิจสำรวจ



ตารางที่ 2 สรุปผลการวิเคราะห์ความถี่เมืองของระบบการผลิตในหมู่บ้านนาแกก

ปี	A		B	
	ราย	ร้อยละ	ราย	ร้อยละ
1-5	8	25.00	9	28.13
6-10	5	15.63	4	12.50
11-15	1	3.13	1	3.13
16-20	0	0.00	2	6.25
21-25	1	3.13	1	3.13
26-30	2	6.25	4	12.50
31-35	2	6.25	3	9.38
36-40	4	12.50	0	0.00
41-45	1	3.13	0	0.00
46-50	0	0.00	0	0.00
>50	8	25.00	8	25.00
รวม	32	100.00	32	100.00

## สรุป

จากการศึกษาได้พบว่าปัจจัยหลักที่เป็นตัวกำหนดความยืนยงมี 4 อย่าง คือ ชนิดของพืชที่ปลูก ขนาดพื้นที่เพาะปลูก จำนวนสมาชิกในครัวเรือน และผลิตภัณฑ์ของดิน การปลูกผักและพืชไร่มีแนวโน้มของความยืนยงต่ำ ในขณะที่การปลูกผักร่วมกับไม้ผลมีความยืนยงสูงกว่า ถ้าขนาดพื้นที่เพาะปลูกต่อคนสูง จะเพิ่มความสามารถในการเลี้ยงครัวเรือนได้มากขึ้น ในหมู่บ้านนาแกกนี้ระบบการผลิตของครัวเรือน เกือบครึ่งมีความยืนยงต่ำมาก ก่อตัวคือร้อยละ 25 มีความสามารถเลี้ยงตัวเองได้ต่ำมากไม่เกิน 5 ปี และ ร้อยละ 15 อยู่ได้เพียง 10 ปี ซึ่งนับว่าอยู่ในขั้นวิกฤตต่อการบุกรุกทำลายป่าซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการการอย่าง เร่งด่วน จากข้อมูลเบื้องต้นแสดงให้เห็นว่า เกษตรกรมีจำนวนสมาชิกในครัวเรือนสูงและพื้นที่เพาะปลูก ต่อสมาชิกในครัวเรือนต่ำ พืชที่ปลูกก็จะเป็นพืชที่เป็นพืชผัก และพืชที่เป็นสำคัญ การปลูกไม้ผลแทบจะ ไม่มีเลย และเกษตรกรก็ทราบดีว่าการปลูกไม้ผลนั้นให้รายได้ที่มั่นคงมีเสถียรภาพและยาวนาน แต่ส่าเหตุ ที่ไม่ได้ปลูกไม้ผลเป็นเพราะว่าเกษตรกรขาดเงินทุน นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรยังมีการนำรุ่งรักษากัน ต่ำมาก ถ้ามีการปรับปรุงดินนำรุ่งรักษากันได้ขึ้น และเปลี่ยนระบบพืชโดยปลูกไม้ผลให้มากขึ้น พร้อมๆ กับ ควบคุมจำนวนประชากรแล้วจะสามารถลดปัญหาความยืนยงต่ำลงได้ ซึ่งเป็นการลดปัญหาความกดดันใน การบุกรุกทำลายป่า และการปลูกผักให้น้อยลง ทั้งนี้รัฐจะต้องเข้ามาดำเนินการเกี่ยวกับการควบคุมการ เจริญเติบโตของประชากรชาวเขาให้น้อยลง เอื้ออำนวยในการอนุรักษ์ดิน และจัดทำมาตรฐานการซ้ายเหลือใน ด้านสินเชื่อแก่เกษตรกรชาวเขาด้วย มีฉะนั้นรัฐก็จะต้องใช้การอื่นแทนในการดำเนินการเพื่อป้องกันการ บุกรุกทำลายป่าและการปลูกผัก ซึ่งอาจจะเป็นวิธีการที่กระทบกระเทือนต่อความรู้สึกและจิตใจของชาวเขา มากเกินไปก็ได้ เช่น มาตรการการอพยพชาวเขาลงสู่พื้นราบ เป็นต้น