

ประเมินผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยีตานาตโคนดแบบ 2 กระหง^{1/}

ของเกษตรกรเขตอำเภอสหทิng พระ Evaluation of an On – Farm Designed Technology : Application to the Adoption of a New Two – Pan Stove among the Palm Sugar Producers in Sathing Phra Area Southern Thailand.

ABSTRACT

Following the previous phases of diagnosis and solving of the main limiting factors through on-farm development-oriented research activities, the evaluation of the adoption by the farmers of a proven technology, appropriate to local circumstances and ready for extension can be carried out more easily if a typology of the existing Agricultural Production Systems (APS) based on their functioning and history is already available.

The objectives of such an evaluation are :

- To evaluate the degree of adaptation of the proposed technique to the types of APS concerned.
- To define the whole set of conditions which leads to the adoption of the technology, given the diversity of the agroecological and socio-economic environments at farm level.
- To provide information in order to make decisions concerning eventual future research and extension activities.

Usually, the kind of evaluation proposed allow the initial diagnosis to be confirmed, criticized and enriched, and thereby feeds the iterative process of development-oriented research on agrarian systems.

During the preparation of the evaluation, basic assumptions derived from the theory of agrarian and farming systems differentiation, as well as the data accumulated after the previous phases of diagnosis and on-farm design of the technology, allow the selection of both a limited number of different farm situations and a series of synthetic indicators (impact, efficiency, cost, farmers' reactions) to guide the indepth analysis of each case selected. This is done during a field work stage which is organized as a kind of rapid rural appraisal survey.

Analysis and interpretation of the data proceed at different levels: for example, the technique itself in the farm context, the impacts of its adoption on the cropping sub-system and global APS, the heterogeneity of its dissemination at the village and regional levels.

The present paper is illustrated by a recent evaluation of this kind carried out in the Sathing Phra area after a one-year period of successful extension of a new two-pan stove among the local producers of palmyra palm sugar.

บทคัดย่อ

หลังจากศึกษาวินิจฉัย เพื่อเข้าใจสภาพปัญหาที่แท้จริงของหน่วยคือชา ก็ได้วิจัยค้นคว้าวิธีการแก้ปัญหาแก่เกษตรกรกลุ่มนี้เป้าหมาย เทคโนโลยีที่นำมาแก้ปัญหาได้ผ่านกระบวนการวิจัยทดสอบในสภาพการผลิตจริงจนได้ผล เป็นที่พอใจแล้ว จึงได้นำมาส่งเสริมเผยแพร่ งานล่าดับต่อมาก็ การประเมินผลกระทบจากการยอมรับเทคโนโลยีส่งเสริม ของเกษตรกร การประเมินผลทำได้ง่ายขึ้นถ้าประเมินตามประเภทระบบการผลิตทางเกษตร (APS) ที่ได้จัดจำแนกไว้ แต่ตอนเริ่มดำเนินงาน ประเภท APS นี้ได้จัดแบ่งตามลักษณะการดำเนินงานและวัฒนาการของ APS เอง บทความ นี้จึงเป็นการนำเสนอวิธีการ และผลการประเมินระดับการยอมรับเทคโนโลยีส่งเสริมของเกษตรกร

^{1/} ประภาคร์ สิงห์รัตน์ พวยย์ ครีพูลย์ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร G. Treuil, C. de Gaulmyn โครงการวิจัยระบบ การท่าฟาร์มไทย-ฝรั่งเศส สมบูรณ์ เจริญจิราบรรกุล ภาควิชาพัฒนาการเกษตร คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหा�วิทยาลัย สังชลานครินทร์

วัตถุประสงค์ของการประเมิน

- ประเมินระดับการยอมรับเทคโนโลยีส่งเสริมของ APS แต่ละประเทศ
- เพื่อกำหนดเงื่อนไขการยอมรับเทคโนโลยีส่งเสริม เงื่อนไขเหล่านี้เป็นผลลัพธ์เนื่องจากสภาพแวดล้อมทางนิเวศวิทยา เศรษฐกิจและสังคมของ APS เอง
- เพื่อร่วบรวมข้อมูลจากการประเมิน มาเป็นแนวทางประกอบการตัดสินใจในการทำวิจัยและส่งเสริมเผยแพร่ข้อมูลต่อไปในอนาคต

โดยทั่วไปแล้ว การประเมินในลักษณะนี้ เป็นการช่วยยืนยันความถูกต้อง วิจารณ์และเพิ่มเติมข้ออ้างอิงที่ได้ทำไว้แต่เริ่มทำการวิจัยค้นคว้าขั้นแรก พร้อมกันนั้นก็มีการป้อนข้อมูลใหม่ ๆ ให้แก่การวิจัยที่จะทำในลำดับต่อไปด้วย

วิธีการประเมินใช้สมมุติฐานจากหลักพื้นฐานทางทฤษฎีระบบของแกรเรียน และวิัฒนาการของระบบการทำฟาร์ม รวมทั้งใช้ข้อมูลเดิมที่เก็บรวบรวมไว้ในช่วงแรกของการศึกษาระบบการผลิตตน ทำให้สามารถเลือกตัวอย่างจำนวนน้อยและจำกัด แต่ขอบด้วยเหตุผล และตัวชี้วัดต่าง ๆ (ผลกระทบ ประสิทธิภาพ ต้นทุน และปฏิกริยาของเกษตรกร) เพื่อใช้ในการวิเคราะห์กรณีศึกษาอย่างละเอียด งานขั้นเลือกกรณีศึกษาและตัวชี้วัดนี้ทำระหว่างภาคสนามแบบสำรวจอย่างเร่งด่วน (Rapid Rural Appraisal)

การวิเคราะห์ข้อมูลถึงผลต่อภัยและกันกระทำในหลายระดับ เช่น ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อระดับฟาร์ม ผลกระทบของการยอมรับเทคโนโลยีต่อระบบอย่างการผลิตพิเศษและระบบการผลิตทั้งหมด ลักษณะผิดแผกันของผลกระทบต่อรายเทคโนโลยีในแต่ละหมู่บ้านและท้องถิ่น

การประเมินระดับการยอมรับเทคโนโลยีส่งเสริมของ APS แต่ละประเทศ เป็นขั้นตอนสำคัญของการวิจัย และพัฒนาระบบของแกรเรียน จุดประสงค์หลักของการประเมินก็เพื่อ ยืนยันความถูกต้อง วิจารณ์และเพิ่มเติมข้ออ้างอิงที่ได้ทำไว้แต่เริ่มแรก พร้อมกันนั้นก็มีการป้อนข้อมูลใหม่ ๆ ให้แก่การวิจัยและส่งเสริมที่จะทำใหม่ต่อไปด้วย

จากการวิจัยระบบของแกรเรียนในเขตอ่าหาสหพัทท์แล้วมา (Trebui et. al, 1983) สามารถให้ข้อสรุปอย่างลึกซึ้ง ๆ ได้ดังต่อไปนี้

- การผลิตน้ำตาลโตนดเพื่อการค้าขยายตัวอย่างรวดเร็ว หลังจากเปิดการตัดต่อสูตรลาดเศรษฐกิจอย่างก้าวกระโดด เมื่อสามสิบปีที่แล้ว นำไปสู่กฤตการณ์ไม้เชือเพลิงในท้องถิ่น ที่นำมายังเชิงน้ำตาลโตนดทั่วโลกสืบไปอย่างรวดเร็ว ผลติดตามมาก็คือผู้ผลิตตกลงส่วนใหญ่ต้องซื้อไม้ย่างพารามาใช้ในราคากลาง ต้นทุนตัวแปรนี้มีค่าถึง 50% ของราคากลางผลิตทั้งหมดที่ได้ (Vandergeest, 1986)

- เกษตรกรรายย่อยที่ไม่สามารถก่อต้นทุนได้ ต้องเผชิญปัญหาภาวะตลาดที่เก็บกำไรโดยพ่อค้ากลาง สังเกตได้จากราคาน้ำผึ้งแทรกต่างกันมากถึง 100% ระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน (ฤดูน้ำตาลมากที่สุด) และเดือนตุลาคม-พฤษภาคม (ฤดูน้ำตาลน้อยที่สุด) สำนักงานของกลุ่มผู้ผลิตรายย่อยนี้ ผลิตน้ำผึ้งคุณภาพต่ำหลายตันต่อปี พ่อค้ากลางจะมากกว้านซื้อไปทำน้ำตาลแวนต์อีก

- เกษตรกรที่จัดอยู่ในประเภทฟาร์ม A และ B มีต้นน้ำอย่าง 1.7 และ 2.1 ไร่ต่อวัยแรงงานตามลำดับ และขาดแคลนเงินทุนในการทำการผลิต มีรายได้หลักจากการผลิตน้ำตาลเท่านั้น โดยทำตลอดปีหรือในช่วงฤดูน้ำตาลมาก ดังนั้นผลผลิตจากตลาดโตนดนำรายได้ส่วนใหญ่ที่เป็นเงินตรามาสู่ครอบครัวเพื่อความอยู่รอดเพียงอย่างเดียว เกษตรกรในระบบการผลิตทางเกษตร 2 ประเภทนี้ มีจำนวนประมาณถึง 80% ของเกษตรกรทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา (Trebui, 1988)

การขาดแคลนเชือเพลิงในท้องถิ่นและการที่น้ำผึ้งคุณภาพค่อนข้างต่ำ ต้องพึ่งพาตลาดที่ขึ้นลงตามการเก็บกำไรมีของพ่อค้ากลาง ทำให้เกษตรกรประสบปัญหาทางเศรษฐกิจอย่างหนัก จากการศึกษาในจังหวัดเหล่านี้ ได้

ข้อสรุปเพื่อช่วยเหลือเกษตรกร ด้วยการยกระดับผลิตภาพของแรงงานข้ามมาและลดภาระกรรมการพึ่งพาภายนอก

เกษตรน้ำตานาโนนแบบพื้นบ้านกระทำเดียว มีประสิทธิภาพในการแก้ไขมั่ต้าท่าให้สันเปลืองพลังงานไม่มีเชือเพลิง และคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้ดี จากการศึกษาพบว่าเกษตรน้ำตานาโนนเป็นสาเหตุของปัญหาภัยติดเชื้อในด้วย ดังนั้นกระบวนการวิจัยและทดสอบเกษตรน้ำตานาโนนแบบ 2 กระทะ ในสภาพการผลิตจริงกับเกษตรกร 9 ราย ได้เริ่มน้ำตานาโนน หลังจากทดสอบและปรับปรุงประสิทธิภาพตาม 2 กระทะ (Thammarutwasik et. al., 1986) ดังแสดงในรูปที่ 1 จนเป็นที่พอใจแล้ว จึงได้ส่งเสริมเผยแพร่แก่เกษตรกรตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา หลังจากนั้นการประเมินผลการยอมรับเทคโนโลยีตัวใหม่นี้ก็ติดตามมาในเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2530

วิธีการประเมิน

วิธีการที่เลือกสภาพเพื่อทำการประเมินครั้งนี้ มีพื้นฐานจากหลักสมมุติฐาน จากทฤษฎีระบบของการเรียนและวิวัฒนาการของระบบการทำฟาร์มดังต่อไปนี้

- สมมุติฐานที่ว่ามีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันภายในระบบการทำฟาร์ม และเกษตรกรมีการตัดสินใจปฏิบัติในสิ่งที่สมเหตุสมผลเสมอ (Dufumier, 1985)
- สำหรับระบบการทำฟาร์ม ที่ให้คำจำกัดความตามกลไกการทำงาน โดยที่ไม่ได้ตามวัตถุประสงค์ทางเศรษฐกิจ จะมีพฤติกรรมที่เหมือนกัน
- ระบบการทำฟาร์มใดฟาร์มหนึ่งไม่สามารถเข้าไปมีบทบาทในระบบเศรษฐกิจได้อย่างทัดเทียมกันหมวด การยอมรับนวัตกรรมจะเป็นกระบวนการที่ค่อยเป็นค่อยไปแต่จะไม่ติดต่อเนื่อง

ตัวชี้วัดที่เก็บรวบรวม

ข้อมูลที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อภาระกรรมการผลิตน้ำตานาโนน ที่ได้ศึกษาในช่วงการวินิจฉัยได้แก่ จำนวนต้นตาลสูงสุดที่เป็นในช่วงทำการผลิตมาก ช่วงระยะเวลาการผลิต ปริมาณเม็ดยาพาราที่ซื้อมาใช้ รวมทั้งตัวชี้วัดเชิงพรบဏุที่เก็บบันทึกไว้ในช่วงการส่งเสริม ทำให้สามารถตั้งข้อสังเกตมองเห็นรูปแบบการยอมรับเทคโนโลยีตัวใหม่ ดังนี้ ในกรณีศึกษารั้งนี้ ตัวชี้วัดที่ติดตามรวมรวมมี จำนวนเตา 2 กระทะในแต่ละต่ำบลและปีที่สร้าง อัตราความเร็ว การเพรกรยะจายของเตา 2 กระทะในแต่ละต่ำบล จำนวนเตาสร้างโดยเกษตรกรประจำต่าง ๆ ของ APS รวมทั้งตัวชี้วัดที่สำคัญเหล่านี้คือ ประสิทธิภาพ ผลกระทบตันทุน และปฏิกริยาของเกษตรกรต่อเตา 2 กระทะ โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวม ส่วนหนึ่งได้จากการใช้แบบสอบถามขนาดสั้น (เพียง 10 คำถาม) บางส่วนได้จากการสอบถามแบบสุ่มตัวอย่างจากเกษตรกร 189 ราย

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณ (การวัด ตันทุนและผลตอบแทน คุณภาพน้ำผึ้ง...) และเชิงคุณภาพ (ปฏิกริยาของเกษตรกร ชนิดของระบบการทำฟาร์ม...) ถูกแยกแยกออกตามระดับความซับซ้อนและการเกิดขึ้นของปรากฏการณ์ต่าง ๆ

- ในขอบเขตของเทคนิคในตัวมันเอง การวิเคราะห์ด้านหลักประกอบไปด้วย การประเมินประสิทธิภาพของเตา และตรวจสอบทำความสะอาด เช่น ว่าทำไไม่เกษตรกรถึงตัดแปลงแบบของเตาให้เข้ากับสภาพของtan
- ในขอบเขตของระบบย่อยการผลิตน้ำตานาโนน เรายพยายามศึกษา สังเกตการเปลี่ยนแปลงของระบบเนื่องมาจากการสร้างและใช้เตา 2 กระทะ (ขั้นตอนมากขึ้น ขยายเวลาการผลิต ตัดแปลงปรับปรุงกระบวนการเดียน้ำตานาโนน การปฏิบัติต่อการเก็บรักษาน้ำผึ้งและภาชนะน้ำผึ้ง...) ผลติดตามมาทางด้านเศรษฐกิจจากการสร้างและใช้เตา 2 กระทะ (ค่าตอบแทนแรงงานในครอบครัว ผลิตภาพของแรงงาน) ถูกนำมาประเมินด้วย รวมทั้งรวมปัจจัยที่เป็นคุณใน

การสร้างและใช้เตา 2 กระหง

- ในขอบเขตระบบการท่าฟาร์ม การเปลี่ยนแปลงกิจกรรมทางเศรษฐกิจทั้งหมดของระบบจะต้องประเมินหลังจากการนำเตา 2 กระหงไปใช้ เช่น เกิดกิจกรรมใหม่ๆ ขึ้น การเปลี่ยนไปของภาระด้านแรงงานในช่วงความต้องการสูง เป็นต้น

- สุดท้ายเป็นการประเมินความแตกต่างของแต่ละขอบเขตในการนำเทคโนโลยีไปใช้ โดยจะพิจารณาความแตกต่างกันของลักษณะเกษตร-นิเวศน์ ของแต่ละหมู่บ้าน (จำนวนเรื่องต่อครอบครัว) รวมทั้งความแตกต่างกันทางเศรษฐกิจ (โอกาสที่จะทำงานนอกฟาร์ม) ด้วย

ผลการประเมินและวิจารณ์

จากการประเมินพบว่า เกษตรกรที่ยอมรับเตา 2 กระหง สามารถจัดอยู่ในกลุ่มลักษณะดังนี้คือ ปีนตามากกว่า 30 ตันขึ้นไป ซึ่งมีผู้มากกว่า 1 คนรถบรรทุก 6 ล้อ ดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งเกษตรกรเหล่านี้ใช้เวลาในการผลิตน้ำตาลโตนดมากกว่า 5 เดือนต่อปี มักผลิตน้ำตาลแวนิลินค่า และเป็นกลุ่มเกษตรกรที่มีรายได้หลักมาจากการผลิตน้ำตาลโตนด ตารางที่ 1 แสดงตัวเลขจำนวนเตา 2 กระหงที่สร้างโดยเกษตรกรกลุ่มนี้ก้าวไม้ในแต่ละตำบลระหว่างสั่งเสริมเผยแพร่ได้ 3 ปี อุปสรรคการสร้างและใช้เตา 2 กระหง ก็คือ กลุ่มเกษตรกรไม่สามารถรวมน้ำหวานได้เพียงพอถึง 2 กระหง ไม่สามารถหาชนิดของน้ำที่เหมาะสมและปริมาณมากได้

เทคโนโลยีเตา 2 กระหงที่นำเสนอด้วยเกษตรกร ไม่ได้นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใดต่อภารกิจการทำงานของระบบการผลิตทั้งหมด แต่ช่วยให้เกษตรกรสามารถรับปุ่งผลได้ทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญจากคุณสมบัติที่ดีของเตา 2 กระหงดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3 อย่างไรก็ตามการลดเวลาการเดินทางน้ำตาลลงโดยเตา 2 กระหง เป็นที่พึงพอใจแก่เกษตรกรในเรื่อง สามารถทำให้มีเวลาเก็บข้าวได้มากขึ้น แต่ก็ยังไม่ถึงขั้นก่อให้เกิดการผลิตทางเศรษฐกิจใหม่ๆ ขึ้น และเนื่องจากสภาพอุปสงค์ของตลาดปัจจุบันทำให้เกษตรกรขาดแรงจูงใจที่จะผลิตน้ำผึ้งคุณภาพดีที่ผลิตจากเตา 2 กระหง เช่นกัน

ผลจากการประเมินแสดงให้เห็นว่า การศึกษาวินิจฉัยเบื้องต้นนั้นถูกต้องที่เน้นให้แก่ปัญหาการขาดแคลนไม้เชื้อเพลิงในท้องถิ่น และเร่งดำเนินการออกแบบเตาประยัดไม้เชื้อเพลิง แต่เนื่องจากขนาดความจุของเตา 2 กระหงนั้นไม่เหมาะสมกับเกษตรกรที่ปีนตามากกว่า 30 ตัน ซึ่งมีจำนวนถึง 43 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรทั้งหมด การออกแบบวิจัยเตาที่เหมาะสมสมสอดคล้องกับเงื่อนไขของเกษตรกรกลุ่มนี้ ควรเร่งดำเนินการต่อไป รวมทั้งเรื่องการยกระดับผลิตภัณฑ์ของแรงงานอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบการเกษตรทั้งระบบด้วย

สรุปการประเมิน

เทคโนโลยีที่เหมาะสมซึ่งออกแบบและทดสอบร่วมกับเกษตรกรในท้องถิ่น ผู้ได้รับการยอมรับจากเกษตรกรจะไม่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างใหญ่หลวงแต่อย่างใดต่อภารกิจทางการงานของระบบการผลิตทั้งหมด เทคโนโลยีตัวใหม่นี้ สามารถช่วยให้เกษตรกรปรับปรุงผลได้ทางเศรษฐกิจอย่างมีนัยสำคัญ แต่ก็ยังไม่ใช่ทางแก้ที่เพียงพอต่อการประกันความอยู่รอดของระบบการผลิตน้ำตาลโตนด จุดประสงค์ที่ต้องการลดการพึ่งพาไม้เชื้อเพลิงจากภายนอกโดยสิ้นเชิงยังคงไกกลอยู่มาก

คำขอคุณ

บทความนี้แปลและย่อจากต้นฉบับภาษาอังกฤษที่เขียนโดย Guy Trebil เรื่อง Evaluation of an on-farm designed technology : Application to the adoption of a new two-pan stove among the palm sugar producers in Sathing Phra area, Southern Thailand.

ผู้แปลขอขอบพระคุณ คุณอิงอร เทรบูลย์ และ อาจารย์รัตนा สังสิทธิสวัสดิ์ ที่พิมพ์ช่วยเหลืองานชิ้นนี้ให้สำเร็จอย่าง เดี๋ยวๆ แต่เนื่องจากผู้แปลมีความจำกัดในหลายด้านอยู่มาก ข้อผิดพลาดได้ ฯ. จากการแปลครั้งนี้ จะขอห้องรับไว้แต่ผู้เดียว และยินดีรับคำวิจารณ์เพื่อการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- DUFUMIER, M. 1985. Systemes de production et Developpement Agricole dans le "Tiers-Monde". In : Les Cahiers de la Recherche—Developpement Economique et Social, No. 6, 31–38. Available in English.
- THAMMARATWASIK, P. et al. 1986. On-farm Development : the Research Extension Process of Palm-Sugar Processing Technology. In : Proceedings of the 3rd Thailand National Farming Systems Seminar, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. April 2–4 1986. 470–481.
- TREBULL, G., THUNGWA, S., PATAMADIT, I. 1983. The Present System and Recent Changes in Land Use in Sathing Phra District—Southern Thailand. Thai-French Farming Systems Research Project, Faculty of Natural Resources, Prince of Songkla University, Haad Yai, Thailand. Publication No. 2. 111 pp. Available in thai.
- TREBUIL, G. 1988. Principles and Steps of the Method of Diagnosis on Agrarian Systems : a Case Study from Sathing Phra Area—Southern Thailand. In : "Farming Systems Research and Development in Thailand : III ustrated Methodological Considerations and Recent Advances", Prince of Songkla University, Haad Yai, Thailand. Available in thai.
- VANDERGEEST, P. 1986. The Palm Sugar Producers of Sathing Phra : Commoditization of Household Production in Southern Thailand A thesis presented to the Faculty of the Graduate School of Cornell University. 264 pp.

**ตารางที่ 1 : ตัวเลขแสดงจำนวนเต่า 2 กระทะในแต่ละตำบล ระหว่างส่งเสริมเผยแพร่ครั้งที่ 3 ปี
(ตัวเลขที่แสดงเป็นตัวเลขสะสมของปีถัดไป)**

อำเภอ ตำบล (ตำบลนั่งของเขตศึกษา)	2528	2529		2530/2531	
	ช่วงวัยจัดสอบ	การอบรม		การอบรม	
		ในห้องที่	ได้รับ	ไม่ได้รับ	ได้รับ
อำเภอสหัสพงษ์ :					
ช่วงวัยจัดสอบ ส่งเสริม เผยแพร่ครั้งที่ 1					
คุชุด (เหนือ)	7	12 (14)*	16	12	25
คงรองรี (เหนือ)	-	11 (10)	-	11	1
ท่าทิbin (กลาง)	3	6 (14)	-	5	1
บ่อแดง (กลาง)	1	2 (15)	-	3	1
สหัสพงษ์ (กลาง)	-	1 (15)	-	4	2
น้อดาน (กลาง)	-	2 (4)	-	0	-
ส่งเสริมเผยแพร่ครั้งที่ 2					
สนามไชย (เหนือ)				27 (44)	19
กระดังงา (เหนือ)				28 (35)	5
ดีหลัง (เหนือ)				14 (24)	4
วัดจันทร์ (ใต้)				15 (4)	1
ชุมพล (เหนือ)				4 (6)	-
อำเภอเมือง :					
ส่งเสริมเผยแพร่ครั้งที่ 3					
ชิงโค (ใต้)				28 (67)	-
ป่าชาด (ใต้)				35 (77)	-
ท่านบ (ใต้)				37 (85)	-
ทั้งหมด	11	34 (72)	16	223 (450)	59

* ตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนเกษตรกรผู้ได้รับการอบรมจากโครงการ
แหล่งที่มา : ตัวเลขจากการเก็บรวบรวมโดยโครงการ

ตารางที่ 2 : เปรียบเทียบระหว่างเตาแบบดั้งเดิมกับเตา 2 กระหงในเรื่องจำนวนเวลาในการเก็บรวบรวมน้ำหวาน และเคี่ยวน้ำตาล

ชนิดของเตา	เตาแบบดั้งเดิม	เตา 2 กระหง
จำนวนเตา	7	15
เวลาในการเคี่ยวน้ำตาลสดโดยเฉลี่ย (ชั่วโมง/วัน)	9.6	8.0
อัตราส่วนระหว่างเวลาเคี่ยwtต่อเวลาในการเก็บรวบรวมน้ำตาลสด*	1.05 ^a	0.75 ^b
ค่าความเบี่ยงเบน	0.31	0.20

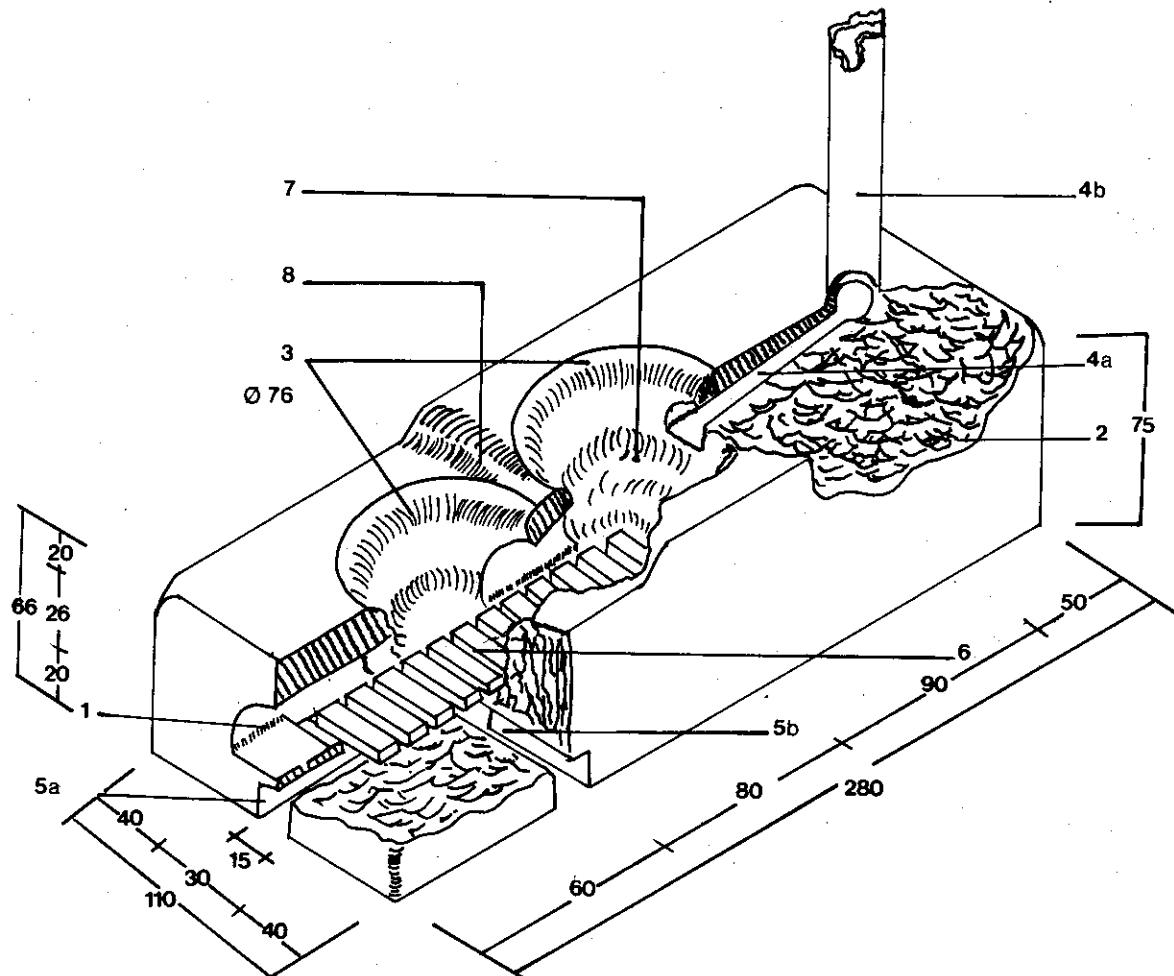
* : a และ b แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95% ความเป็นไปได้

แหล่งที่มา : สำรวจจากผู้ผลิตน้ำตาล 22 ราย ในเขตอุตสาหกรรมสหพัฒน์ (พฤษภาคม, 2530)

ตารางที่ 3 : เปรียบเทียบระหว่างเตาแบบดั้งเดิม กับเตา 2 กระหงในเรื่องผลิตภาพของแรงงานจากผู้ผลิตน้ำตาล 22 รายในเขตอุตสาหกรรมสหพัฒน์ (พฤษภาคม, 2530)

ชนิดของเตา	เตาแบบดั้งเดิม	เตา 2 กระหง
จำนวนเตา	7	15
ผลิตภาพของแรงงานโดยเฉลี่ย*		
(บาท/ชม.)	6.8 ^a	9.2 ^b
ค่าความเบี่ยงเบน	1.7	2.4

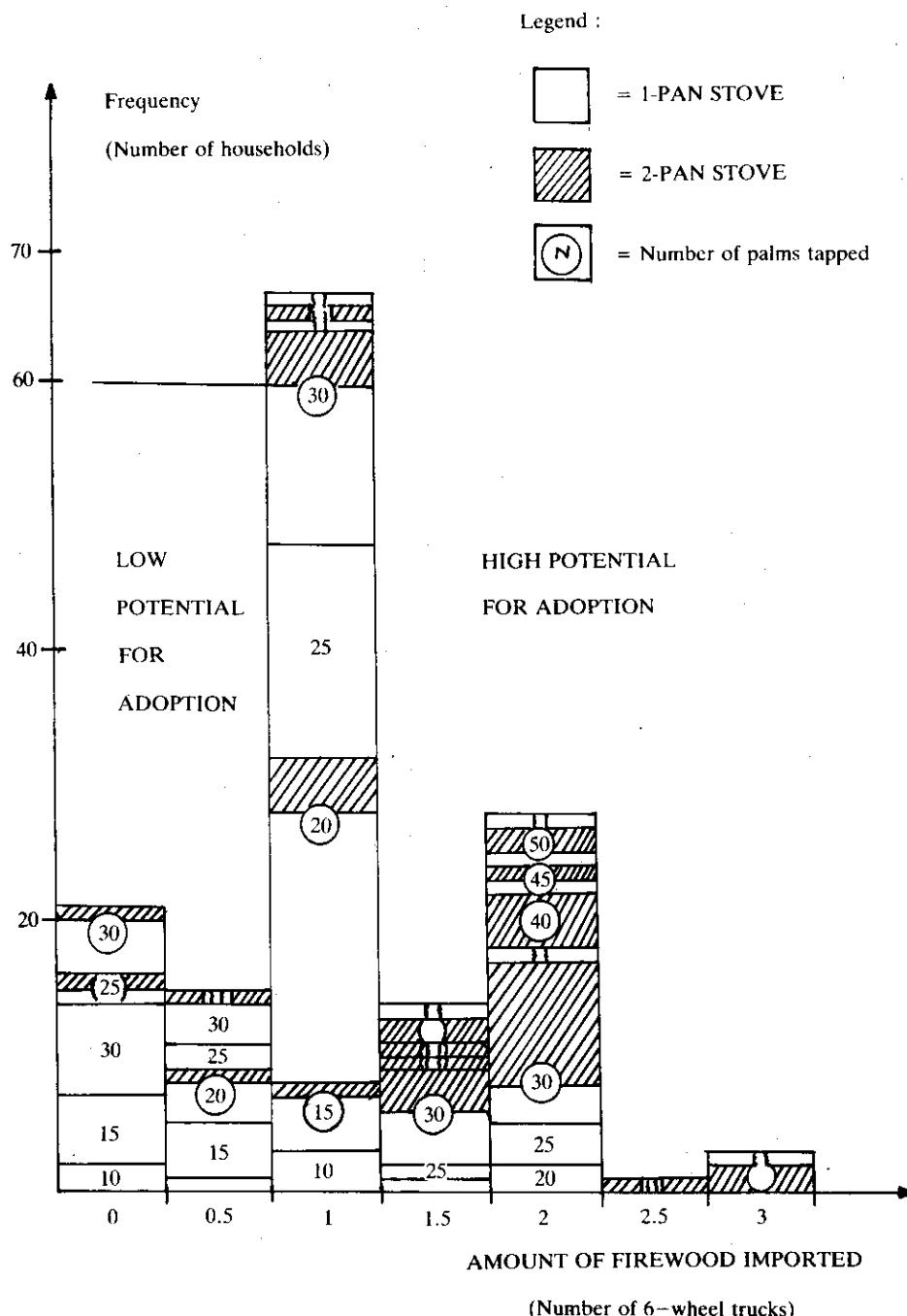
* a และ b แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 95% ความเป็นไปได้



รูปที่ 1 เตา 2 กระหงที่ส่งเสริมและเผยแพร่ในเขตอ่าหาอสพิงพระ (หน่วยเป็นเซนติเมตร)

ลัญลักษณ์ 1. ที่ไม้เชือเพลิง

2. ตัวเตาทำจากดินเหนียว
3. ห้องแลกเปลี่ยนความร้อนระหว่างความร้อนจากไม้เชือเพลิงกับน้ำตาลสด โดยแลกเปลี่ยนผ่านกระหง เหล็กชนิดและขนาดที่เหมาะสมใช้เป็นประจำ ตัวกระหงจะสามสันทึกกับปากของห้องแลกเปลี่ยนความร้อน
4. ปล่องควันไฟ
 - 4.1 ช่องทางออกความร้อนจากห้องเผาไหม้ไปยังปล่อง
 - 4.2 ปล่องทำจากห่อคอนกรีตต่อกันสูง 3 เมตร ขนาดเดินผ่านศูนย์กลาง 6 นิ้ว
5. ช่องทางเข้าอากาศและที่เขียดักถ่าน
 - 5.1 ด้านหน้า
 - 5.2 ด้านข้าง
6. ตะแกรงทำจากอิฐ 4 รู ร้อยด้วยเหล็กเส้น
7. หีบกลมร้อนตรงปากทางออกความร้อนจากห้องเผาไหม้ไปยังปล่อง
8. ความต่างระดับระหว่างกระหงลูกที่หนึ่งและลูกที่สอง กระหงลูกที่สองจะมีระดับสูงกว่ากระหงลูกแรกเล็กน้อย



รูปที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของเตา จำนวนต้นตาลที่ปืนและจำนวนรถ 6 ล้อบรรทุกไม้ยังพาราของผู้ผลิต
น้ำตาล 150 ราย เขตอ่าเภอสทิงพระ (พฤษภาคม, 2530)