

ประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพต่อขนาดศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในประเทศไทย

Technical and Scale Efficiencies of Milk Collection Centers in Thailand

จักรพันธ์ สุขสวัสดิ์* สาขาเศรษฐศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

วินัย พุทธิกุล ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การศึกษานี้วัดประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพต่อขนาด เพื่อเสนอแนะแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบที่ดำเนินการในรูปแบบสหกรณ์จำนวน 42 แห่ง การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลปี พ.ศ.2544 และ 2545 ด้วยวิธี data envelopment analysis (DEA) ภายใต้แบบจำลอง CCR และแบบจำลอง BCC ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 4 ชนิด และตัวแปรผลผลิต 3 ชนิด ผลการศึกษาพบว่า ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบมีค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิค ค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และค่าเฉลี่ยดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาดใกล้เคียงกันมาก คือ 0.980 0.989 และ 0.989 ตามลำดับ และพบว่า มีศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบที่ยังมีประสิทธิภาพไม่เต็มที 16 แห่ง ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้โดยการปรับลดปริมาณการเข้าปัจจัยการผลิตลง 3-24% และเพิ่มผลผลิตขึ้น 0-38%

คำสำคัญ: มาตรฐานหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ การวัดประสิทธิภาพ ดีอีเอ

This study measured the technical and scale efficiencies of 42 milk collection centers, performing as cooperatives, in order to improve their operational efficiencies. The analysis was based on data of the years 2001 and 2002; and used data envelopment analysis (DEA) technique formulated as CRR and BCC models. Four inputs and three outputs formed a set of variables. The results show that the average values of the technical efficiency index, the operational efficiency index, and the scale efficiency index are very close, i.e. 0.980 0.989 and 0.989, respectively. There were 16 centers found inefficient. Reducing the input use by 3-24 % and increasing the output by 0-38% would improve their efficiencies.

Keywords: good management practice, milk collection center, efficiency measurement, data envelopment analysis

* Corresponding author: *Jakrapan Suksawat* Faculty of Management Sciences, Khon Kaen University, Mueang district, Khon Kaen province, Thailand, 40002. Tel: (+66)043 202401, Fax: (+66)043 202402,

E-mail: jaksawats@kku.ac.th

บทนำ

อุตสาหกรรมนํ้านมดิบในประเทศไทยมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบเป็นธุรกิจต่อเนื่องจากการผลิตนํ้านมดิบมีการขยายตัวตามปริมาณการผลิตนํ้านมดิบที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน ส่วนใหญ่ศูนย์ฯ บริหารงานในรูปแบบสหกรณ์ ปัจจุบันพบว่าการขยายขนาดการผลิตและขยายจำนวนศูนย์ฯ เพิ่มขึ้นมากส่งผลให้การแข่งขันสูง เพื่อให้การดำเนินธุรกิจอยู่ได้และมีความสามารถในการแข่งขัน ศูนย์ฯ จำเป็นต้องดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการจัดการผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยในด้านผลผลิตนั้นจะต้องพิจารณาทั้งปริมาณและคุณภาพให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ซื้อ (โรงงานแปรรูป) ส่วนด้านปัจจัยการผลิตจะต้องเน้นการใช้ปัจจัยในปริมาณที่เหมาะสมเพื่อบริหารต้นทุนให้อยู่ในระดับที่แข่งขันได้

การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดระดับประสิทธิภาพของศูนย์ฯ โดยใช้เทคนิค data envelopment analysis (DEA) ซึ่งสามารถให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพรวม (a composite efficiency index) ของแต่ละแห่ง นอกจากนั้นยังให้ข้อมูลอื่นๆ ที่สามารถใช้ประโยชน์สำหรับการจัดการองค์กรเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพ ได้แก่ ข้อมูลในการกำหนดเป้าหมายผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในการเพิ่มประสิทธิภาพ และหน่วยผลิตอ้างอิง (reference set) ซึ่งศูนย์ฯ ที่ยังไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพของตนเองให้ดีขึ้นได้

เทคนิค DEA ถูกนำไปประยุกต์ใช้วัดประสิทธิภาพขององค์กรในหลายสาขา เช่น สถาบันการเงิน (Vassiloglou and Giokas, 1990) สถาบันการศึกษา (Bessent and Bessent, 1980; Ahn, Charnes, and Cooper, 1989) โรงพยาบาล (Nunanmaker, 1983; Sherman, 1984; Banker, Conrad, and Strauss, 198) การเกษตร (ปรัดทะ สุนทรวารวิทย์, 2543; Townsend, Kirsten, and Vink, 1998; อาริสา ตัณฑจินนะ, 2544) ศาล (Lewin, Moren, and Cook, 1982) หน่วยทหาร (Bowlin, 1986) เป็นต้น ส่วนการศึกษาที่มุ่งเฉพาะอุตสาหกรรมนมในประเทศไทยพบในงานของ อาริสา ตัณฑจินนะ ซึ่งใช้ DEA วิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงานของศูนย์รวบรวมนมดิบภายใต้การดูแลและส่งเสริมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย จำนวน 16 ศูนย์ ใช้ข้อมูลปี 2541 และ 2542 ผลการศึกษาพบว่า ศูนย์ฯ ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ และได้เสนอแนะแนวทางปรับปรุงโดยเน้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตนํ้านมดิบให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาดังกล่าวใช้แบบจำลอง DEA ที่กำหนดให้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตและผลผลิตอยู่ภายใต้ข้อกำหนด (assumption) ผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ จึงเป็นไปได้ว่าการที่ศูนย์ฯ ในการศึกษาไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่เต็มที่จำนวนมากเป็นเพราะมีขนาดการผลิต (production scale) ไม่เหมาะสม ในการศึกษาครั้งนี้ จึงได้ขยายการวัดประสิทธิภาพให้รวมถึงประสิทธิภาพต่อขนาดด้วย ดังนั้นหากพบว่า ศูนย์ฯ ใดมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ ก็จะทำให้ทราบได้ว่านอกเหนือจากผลของการดำเนินงานแล้ว ขนาดการผลิตมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวมหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เนื้อหาของบทความในตอนต่อไป จะกล่าวถึงแนวคิดและแบบจำลอง DEA ที่เน้นด้านปัจจัยการผลิต (input-oriented model) แหล่งข้อมูลและการกำหนดตัวแปร นำเสนอผลการศึกษา และข้อสรุปและข้อเสนอแนะเป็นตอนสุดท้าย

แนวคิดทฤษฎี

DEA เป็นเทคนิคในการวัดประสิทธิภาพของหน่วยงานหรือองค์กรที่ใช้หลักการและทฤษฎีของแบบจำลองเชิงเส้น เป็นวิธีที่สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางและเป็นทางเลือกที่ดีในกรณีที่หน่วยผลิต ซึ่งมีชื่อเรียกเฉพาะสำหรับวิธีการนี้ว่าหน่วยตัดสินใจ (decision making unit, DMU) ผลิตผลผลิตหลายชนิด (multiple outputs) โดยใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิด (multiple inputs) ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ใดๆ คำนวณได้จากค่าอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (weighted outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (weighted inputs) ของ DMU นั้นๆ โดยตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตเป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติในขบวนการแก้ปัญหาของ linear programming ดัชนีประสิทธิภาพที่หาได้โดยวิธี DEA มีสภาพเป็น “ตัววัดประสิทธิภาพสัมพัทธ์” (relative efficiency measure) กล่าวคือ ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ใดๆ จะมากหรือน้อยเป็นผลมาจากการเปรียบเทียบปริมาณปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของ DMU นั้น เทียบกับปริมาณปัจจัยการผลิตและปริมาณผลผลิตของ DMUs อื่นๆ ทั้งหมดที่ใช้ในการศึกษา ผลการศึกษาและการแปลความหมายของดัชนีประสิทธิภาพ จะมีประโยชน์ต่อการวางแผนในการปรับปรุงประสิทธิภาพของหน่วยงานมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับตัวแปรปัจจัยการผลิตและตัวแปรผลผลิตที่นำมาใช้ในการศึกษา ดังนั้นจึงควรได้รับการกำหนดและคัดเลือกอย่างรอบคอบโดยบุคคลทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง การคัดเลือกตัวแปรจัดว่ามีความสำคัญมากที่สุดในการใช้เทคนิคนี้ (วินัย พุทธิกุล, 2538) ปัจจุบันได้มีผู้นำเอาวิธี DEA นี้มาประยุกต์ใช้กันอย่างแพร่หลายเพื่อวัดประสิทธิภาพหน่วยผลิตที่ผลิตสินค้าและบริการ ทั้งที่เป็นองค์กรแสวงหากำไรและที่มุ่งประโยชน์เพื่อสาธารณะเป็นหลัก เช่น ธนาคาร บริษัทหลักทรัพย์ โรงพยาบาล โรงเรียน ศาล ห้องสมุด หน่วยรักษาพันธุ์สัตว์ป่า สถานีตำรวจ เป็นต้น

วิธี DEA พัฒนาตามแนวคิดการวัดประสิทธิภาพของ Farrell (1957) โดยเริ่มแรกเป็นแบบจำลองอัตราส่วน (fractional program) แต่การวิเคราะห์วิธีการคำนวณที่ยุ่งยาก ดังนั้นเพื่อให้ง่ายต่อการคำนวณ จึงได้มีการดัดแปลงให้เป็นแบบจำลองเชิงเส้นตรง (linear programming) ซึ่งได้มีการริเริ่มพัฒนาขึ้นมาครั้งแรกโดย Charnes, Cooper, and Rhodes (1978) และเรียกแบบจำลองนี้ว่า CCR model ใช้ในการหาค่าดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิค (technical efficiency index) ซึ่งจากนี้ไปจะใช้สัญลักษณ์ θ^*_{CCR} แบบจำลองนี้มีข้อกำหนดที่สำคัญ คือ DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคจะมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (constant returns to scale, CRS) ต่อมา Banker, Charnes, and Cooper (1984) ได้พัฒนาแบบจำลองที่กำหนดให้ผลตอบแทนต่อขนาดเปลี่ยนแปลงได้ตามสภาพการดำเนินการที่แท้จริง (variable returns to scale, VRS) จึงเรียกว่าแบบจำลอง BCC model ใช้เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิภาพทางเทคนิคที่แท้จริง (pure technical efficiency index) จากนี้ไปจะใช้สัญลักษณ์ θ^*_{BCC} หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ดัชนีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน (operational efficiency index)

ทั้งนี้แบบจำลองพื้นฐานมีลักษณะเป็น fractional programming ดังนี้

$$\text{maximize } h_k = \frac{\sum_{r=1}^s U_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ik}} \tag{1}$$

$$\text{subject to } \frac{\sum_{r=1}^s U_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_{ik} X_{ij}} \leq 1 \quad ; j = 1, 2, \dots, k, \dots, n$$

โดยที่ $U_{rk} \geq 0; r = 1, 2, \dots, s$ และ $V_{ik} \geq 0; i = 1, 2, \dots, m$

กำหนดให้ h_k คือ ค่าดัชนีวัดประสิทธิภาพของ DMU ที่ k

Y_{rk} คือ ปริมาณผลผลิตชนิดที่ r ของ DMU ที่ k

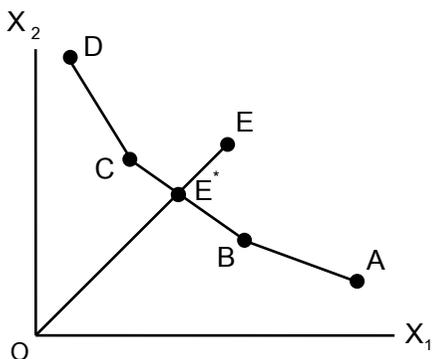
X_{ik} คือ ปริมาณปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ของ DMU ที่ k

U_{rk} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตที่ r ของ DMU ที่ k

V_{ik} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตที่ i ของ DMU ที่ k

ฟังก์ชันวัตถุประสงค์ของแบบจำลองนี้ คือ การหาค่ามากที่สุดของอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนักกับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนักของ DMU ที่ k โดยมีข้อจำกัด 3 ประการสำคัญ คือ (1) ไม่มี DMU ใดมีค่าประสิทธิภาพมากกว่า 1 หรือ $h_k \leq 1$ เมื่อ DMU นั้นใช้ค่าถ่วงน้ำหนัก ซึ่งได้ถูกกำหนดไว้สำหรับ DMU ที่ k หรือในอีกนัยหนึ่งข้อจำกัดนี้เป็นตัวบังคับให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU ที่ k มีค่าเป็นไปได้สูงสุดเท่ากับ 1.00 หรือ 100% เท่านั้น (2) ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตทุกตัวของ DMU ที่ k มีค่ามากกว่าศูนย์ และ (3) ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตทุกตัวของ DMU ที่ k มีค่ามากกว่าศูนย์

ค่าดัชนีประสิทธิภาพ h_k ซึ่งคำนวณได้จากแบบจำลองที่ 1 ข้างต้น สามารถแสดงได้ดังนี้



ภาพที่ 1 ดัชนีประสิทธิภาพ DEA สำหรับกรณีปัจจัยการผลิต 2 ชนิดและผลผลิต 1 ชนิด

จากภาพที่ 1 สมมติให้มี DMU ที่ต้องการศึกษามีทั้งหมด 5 หน่วย คือ A, B, C, D และ E โดยที่แต่ละหน่วยใช้ปัจจัยการผลิต 2 ชนิด คือ X_1 และ X_2 เพื่อผลิตผลผลิต 1 ชนิด คือ Y จำนวน 1 หน่วย เส้นที่ลากเชื่อมจุด A, B, C และ D จึงแสดงถึงเส้นผลผลิต 1 หน่วยเท่ากัน (a unit isoquant) ฉะนั้นหากมี DMU ใดใน 5 หน่วยนี้มีประสิทธิภาพไม่เต็ม 100% จะต้องมีสาเหตุมาจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม จะเห็นได้ว่า A, B, C และ D ร่วมกันสร้างเส้นขอบเขตประสิทธิภาพในการผลิต (efficiency frontier) ซึ่ง DMU ทั้ง 4 หน่วย อยู่บน frontier

และมีค่าดัชนีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.00 ส่วน E เป็น DMU เดียวที่มีประสิทธิภาพไม่เต็ม 100% ค่าดัชนีประสิทธิภาพของ DMU นี้มีค่าเท่ากับอัตราส่วนจำนวน OE^*/OE ซึ่งแสดงถึงสัดส่วนของปัจจัยการผลิต (X_1 และ X_2) ของจุด E ที่จำเป็นจริงๆ ในการผลิตสินค้า Y จำนวน 1 หน่วย ดังนั้นค่า $1 - (OE^*/OE)$ ก็สามารถใช้เป็นดัชนีวัดความไม่มีประสิทธิภาพของ DMU ณ จุด E ได้ นั่นคือ ค่านี้บอกสัดส่วนของ X_1 และ X_2 ที่ DMU ณ จุด E จะต้องปรับลดลงจากปริมาณที่กำลังใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยที่หลังจากการปรับลดแล้ว DMU นี้ยังคงสามารถรักษาปริมาณการผลิตของ Y ให้อยู่ในระดับปัจจุบันได้ (วินัย พุทธิกุล, 2538)

แบบจำลอง

การแก้ปัญหาเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิภาพ h_k ตามแบบจำลองพื้นฐานซึ่งมีลักษณะเป็น nonlinear สามารถทำให้ง่ายขึ้นโดยการปรับเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของ linear programming หรือเรียกว่า CCR model ดังกล่าวข้างต้น

$$\text{maximize } g_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} \quad (2)$$

$$\text{subject to } \sum_{i=1}^m V_i X_{ik} = 1$$

$$\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 0 \quad ; j = 1, 2, \dots, k, \dots, n$$

โดยที่ $U_r \geq 0; r = 1, 2, \dots, s$ และ $V_i \geq 0; i = 1, 2, \dots, m$

หรือ อาจเขียนในรูป dual problem ได้ดังนี้

$$\text{minimize } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left(\sum_{r=1}^s S_{rk}^+ + \sum_{i=1}^m S_{ik}^- \right) \quad (3)$$

$$\text{subject to } \sum_{j=1}^n \lambda_j Y_{rj} - Y_{rk} - S_{rk}^+ = 0 \quad ; r = 1, 2, 3, \dots, s \text{ และ } j = 1, 2, \dots, k, \dots, n$$

$$\theta_k X_{ik} - S_{ik}^- - \sum_{j=1}^n \lambda_j X_{ij} = 0 \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

โดยที่ $\lambda_j, S_{rk}^+, S_{ik}^- \geq 0; \forall j, r, i$ และ θ_k ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย

กำหนดให้ S_{ik}^- คือ ค่า surplus ของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ของ DMU ที่ k

S_{rk}^+ คือ ค่า slack ของผลผลิตชนิดที่ r ของ DMU ที่ k

λ_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนัก ของ DMU ที่ j

Banker, Charnes, and Cooper (1984) ได้ปรับแบบจำลอง CCR โดยได้เพิ่มข้อจำกัด $\sum \lambda_j = 1$ (convexity condition) เข้าไปในแบบจำลองที่ 3 ซึ่งข้อจำกัดนี้ส่งผลให้ DMUs ที่สร้างเส้นขอบเขตประสิทธิภาพในการผลิตมีผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจที่แปรผันได้ (VRS) และเรียกแบบจำลองใหม่นี้ว่า BCC model

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ DMU ใดๆ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ จะมีค่า $\theta^* = 1$ และ ถ้า $\theta^* < 1$ หมายความว่า DMU นั้นๆ มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ ยิ่งค่า θ^* น้อยกว่า 1 มากเท่าไร ระดับความด้อยประสิทธิภาพของ DMU ก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น ส่วนค่า slack และ surplus หมายถึง จำนวนของผลผลิตที่ควรผลิตเพิ่มและจำนวนปัจจัยการผลิตที่ควรปรับลดลง ตามลำดับ เพื่อให้ DMU ที่ k มีประสิทธิภาพเต็มที่ ซึ่งค่า slack และ surplus สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดปริมาณเป้าหมายของปัจจัยการผลิตที่ต้องใช้และระดับผลผลิตที่ต้องทำให้ได้ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานของ DMU ใดๆ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ (ค่า $\theta^* < 1$) ซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$X'_{ik} = \theta^* X_{ik} - S_{ik}^{-*} \quad ; i = 1, 2, 3, \dots, m$$

$$Y'_{rk} = Y_{rk} + S_{rk}^{+*} \quad ; r = 1, 2, 3, \dots, s$$

โดยที่ X'_{ik} คือ เป้าหมายปัจจัยการผลิตของ DMU_k เพื่อปรับให้มีประสิทธิภาพ และ Y'_{rk} คือ เป้าหมายผลผลิตของ DMU_k เพื่อปรับให้มีประสิทธิภาพ

ดัชนีประสิทธิภาพที่คำนวณจากแบบจำลอง CCR (θ^*CCR) และค่าจากแบบจำลอง BCC (θ^*BCC) ที่คำนวณได้ จะสามารถนำมาคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาด (scale efficiency index, SE) ได้ดังนี้

$$SE = \theta^*CCR / \theta^*BCC \quad \text{หรือ}$$

$$\theta^*CCR = (\theta^*BCC) (SE)$$

ทั้งนี้ประสิทธิภาพทางเทคนิค (θ^*CCR) เป็นค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยรวม (global efficiency) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ผลจากประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน (θ^*BCC) และผลจากประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ซึ่งสะท้อนถึงปัจจัยและเงื่อนไขแวดล้อมภายนอกที่ทำให้ขนาดการดำเนินงานของหน่วยผลิตอยู่ในระดับที่เหมาะสมหรือไม่ (Cooper, Seiford, and Tone, 2000)

จากสูตรความสัมพันธ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า การที่ DMU ใดๆ มีทั้งประสิทธิภาพทางเทคนิค และประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเต็มที่ ($\theta^*CCR = \theta^*BCC = 1$) ย่อมแสดงว่า DMU นั้นมีค่าความมีประสิทธิภาพต่อขนาดเต็มที่ (SE = 1) ด้วย และจากข้อกำหนดของ CCR model ที่ว่า DMU ที่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคเต็มที่จะมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะของธุรกิจที่มีขนาดของธุรกิจที่เหมาะสม ดังนั้น DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดจะต้องมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่เท่านั้น แต่ถ้า DMU ไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคอย่างเต็มที่ แสดงว่า DMU นั้นอาจมีขนาดของธุรกิจเล็กหรือใหญ่เกินไป (อยู่ในช่วงผลตอบแทนต่อขนาดของธุรกิจเพิ่มขึ้นหรือลดลง) หรือกล่าวได้ว่าไม่มีประสิทธิภาพต่อขนาดเต็มที่

ข้อมูล

การศึกษานี้ รวบรวมข้อมูลจากศูนย์รวมรำนมดิบที่ดำเนินการในรูปแบบสหกรณ์จำนวน 42 แห่ง ซึ่งเข้าร่วมโครงการวิจัย “การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ของ

ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ¹ ทั้งหมดเป็นศูนย์ฯ ที่ไม่มีธุรกิจแปรรูปนํ้านมดิบและมีรายงานผลประกอบการทางการเงินสมบูรณ์ ใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2544-2545 โดยตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรผลผลิต 3 ชนิด คือ รายได้เฉพาะธุรกิจซื้อ (RP) ปริมาณนํ้านมดิบทั้งหมดที่จำหน่ายได้ (QM) และปริมาณนํ้านมดิบคุณภาพดีที่จำหน่ายได้ (QA) และตัวแปรปัจจัยการผลิต คือ ต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายในธุรกิจซื้อ (CP) ค่าใช้จ่ายเงินเดือน ค่าจ้าง และค่าเบี้ยเลี้ยงพิเศษของพนักงานเฉพาะธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบ (CS) ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบ (CT) และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการจัดการศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ (CC)

ผลการศึกษา

ศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบมีกิจกรรมหลัก 2 ส่วน คือ กิจกรรมจำหน่ายปัจจัยการผลิตแก่สมาชิก และกิจกรรมรวบรวมนํ้านมดิบ จากตารางที่ 1 จะเห็นว่า กิจกรรมจำหน่ายปัจจัยการผลิตแก่สมาชิกมีปริมาณเงินหมุนเวียนค่อนข้างสูงทั้งด้านรายรับและรายจ่าย ค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของกิจกรรมรวบรวมนํ้านมดิบเป็นค่าใช้จ่ายในการจัดการศูนย์ฯ อาทิ ค่านํ้า ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา และค่าซ่อมบำรุงเครื่องจักรอุปกรณ์ ต้นทุนสำคัญรองลงมาคือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยตัวแปรปัจจัยการผลิตและผลผลิตของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ

	ตัวแปร	หน่วย	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
<i>ผลผลิต</i>				
	รายได้เฉพาะธุรกิจซื้อ (RP)	บาทต่อปี	20,930,575	36,894,182
	ปริมาณนํ้านมดิบทั้งหมดที่จำหน่ายได้ (QM)	ตันต่อปี	4,846	7,483
	ปริมาณนํ้านมดิบคุณภาพดีที่จำหน่ายได้ (QA)	ตันต่อปี	3,366	5,311
<i>ปัจจัยการผลิต</i>				
	ต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายในธุรกิจซื้อ (CP)	บาทต่อปี	20,004,567	35,030,401
	ค่าใช้จ่ายเงินเดือน ค่าจ้าง และค่าเบี้ยเลี้ยงพิเศษของพนักงานเฉพาะธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบ (CS)	บาทต่อปี	330,060	466,538
	ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบ (CT)	บาทต่อปี	1,070,110	1,260,899
	ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการจัดการศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ (CC)	บาทต่อปี	1,676,089	2,622,658

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยข้อมูลปี พ.ศ. 2544-2545 ของศูนย์ฯ 42 แห่ง

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยใช้แบบจำลองที่ 3 ซึ่งเน้นการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตพบว่า มีศูนย์ฯ ที่มีค่า $\theta^*CCR = 1$ หรือมีประสิทธิภาพทางเทคนิคเต็มที่ 21 ราย (จากที่ศึกษาทั้งหมด 42 ราย) โดยภาพรวมค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.983 เมื่อพิจารณาจากค่า θ^*BCC พบว่า มีศูนย์ฯ

¹ ศึกษาโดย วินัย พุทธิกุล และคณะ (2548) โครงการวิจัยสนับสนุนโดย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ประจำปี พ.ศ. 2546

ที่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเต็มที่ 26 ราย ค่าดัชนีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเฉลี่ยเท่ากับ 0.989 และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาดพบว่ามี 24 ราย ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดเต็มที่ (SE=1) ในจำนวนนี้มีศูนย์ฯ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ทั้งทางเทคนิคและทางการปฏิบัติงาน 21 ราย ส่วนอีก 3 ราย คือ ศูนย์ฯ ที่ 22, 36 และ 39 แม้จะมีประสิทธิภาพต่อขนาดแต่ในทางการปฏิบัติงานยังไม่มีประสิทธิภาพเต็มที่ จึงทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมหรือประสิทธิภาพทางเทคนิคไม่เต็มที่ด้วย ทั้งนี้ค่าดัชนีประสิทธิภาพต่อขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.995 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของศูนย์รวมร่น้ำนมดิบ 42 แห่ง

DMU ที่	θ^* CCR ^{1/}	θ^* BCC ^{2/}	SE ^{3/}	DMU ที่	θ^* CCR	θ^* BCC	SE
1	1.000	1.000	1.000	24	1.000	1.000	1.000
2	0.977	0.980	0.998	25	1.000	1.000	1.000
3	0.992	0.993	0.999	26	0.995	1.000	0.995
4	0.996	1.000	0.996	27	1.000	1.000	1.000
5	0.964	0.964	1.000	28	1.000	1.000	1.000
6	1.000	1.000	1.000	29	0.968	0.969	0.999
7	1.000	1.000	1.000	30	1.000	1.000	1.000
8	0.970	0.983	0.986	31	1.000	1.000	1.000
9	1.000	1.000	1.000	32	1.000	1.000	1.000
10	1.000	1.000	1.000	33	0.937	0.938	0.998
11	1.000	1.000	1.000	34	0.919	1.000	0.919
12	1.000	1.000	1.000	35	0.936	0.938	0.998
13	1.000	1.000	1.000	36	0.956	0.956	1.000
14	1.000	1.000	1.000	37	0.948	0.970	0.978
15	1.000	1.000	1.000	38	0.971	1.000	0.971
16	0.992	0.997	0.995	39	0.948	0.948	1.000
17	1.000	1.000	1.000	40	1.000	1.000	1.000
18	0.992	1.000	0.992	41	0.966	0.984	0.982
19	1.000	1.000	1.000	42	1.000	1.000	1.000
20	0.942	0.943	0.999	<i>Average</i>	<i>0.983</i>	<i>0.989</i>	<i>0.995</i>
21	0.973	0.992	0.981	<i>SD</i>	<i>0.023</i>	<i>0.019</i>	<i>0.014</i>
22	0.970	0.970	1.000	<i>Maximum</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>	<i>1.000</i>
23	0.985	0.995	0.990	<i>Minimum</i>	<i>0.919</i>	<i>0.938</i>	<i>0.919</i>

หมายเหตุ: ^{1/} ประสิทธิภาพทางเทคนิค

^{2/} ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน

^{3/} ประสิทธิภาพต่อขนาด

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตของศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่กับศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ พบว่า ศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่มียัตราส่วนปริมาณน้ำนมดิบคุณภาพดีที่จำหน่ายได้ ต่อปริมาณน้ำนมดิบทั้งหมดที่จำหน่ายได้ (QA/QM) ค่อนข้างสูง และศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่มียัตราส่วนของต้นทุนต่างๆ ต่อปริมาณน้ำนมดิบ 1 ตัน (CS/QM, CT/QM และ CC/QM) โดยเฉลี่ยต่ำกว่าศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ ในด้านกิจกรรมจำหน่ายปัจจัยการผลิตแก่สมาชิก ทั้งศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่และไม่เต็มที่มียัตราส่วนของต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายในธุรกิจซื้อต่อรายได้เฉพาะธุรกิจซื้อ (CP/RP) ใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสัดส่วนตัวแปรต่างๆ ระหว่างศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบที่มีประสิทธิภาพเต็มที่และที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่

อัตราส่วน	ประสิทธิภาพทางเทคนิค		ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน	
	ประสิทธิภาพเต็มที่	ประสิทธิภาพไม่เต็มที่	ประสิทธิภาพเต็มที่	ประสิทธิภาพไม่เต็มที่
QA/QM	0.8151	0.8003	0.8313	0.7650
CS/QM (บาท/ตัน)	86.88	88.54	62.24	82.69
CT/QM (บาท/ตัน)	299.33	314.09	193.56	288.48
CC/QM (บาท/ตัน)	370.29	429.78	314.90	422.75
CP/RP	0.9656	0.9671	0.9636	0.9713

ทั้งนี้ ศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ที่สามารถปรับการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้เหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพขึ้นได้โดยการเทียบเคียงกับศูนย์ อ่างอิง หรือ reference set ซึ่งเป็นศูนย์ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ และมีความคล้ายคลึงกับศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ที่กำลังพิจารณานั้นๆ ได้ จึงสามารถใช้เป็นต้นแบบการปฏิบัติที่ดี (best practice) ในการปรับปรุงประสิทธิภาพ ตารางที่ 4 แสดงศูนย์ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่จำนวน 16 ราย จากแบบจำลอง BCC พร้อมกับศูนย์ อ่างอิงของแต่ละราย

ตารางที่ 4 ศูนย์รวมน้ำนมดิบที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ และศูนย์ฯ อ้างอิง

ศูนย์ฯ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ (รวม 16 ราย)	ศูนย์ฯ อ้างอิง
2	6,15,19
3	1,12,27
5	6,7,10,15
8	14,15,18,25
16	7,10,12,15,25
20	6,7,15,19
21	7,12,17,40
22	7,10,12,15,25
23	14,24,25,27
29	1,7,11,12,17
33	6,7,15,19
35	6,7,15,19
36	6,15,19
37	7,19,34
39	6,7,10,15,31
41	14,18,25,27

สำหรับปริมาณของปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ควรปรับปรุงเพื่อให้แต่ละศูนย์ฯ เหล่านี้มีประสิทธิภาพเต็มที่ สามารถทราบได้โดยใช้สูตรคำนวณเป้าหมายปัจจัยการผลิตและเป้าหมายผลผลิต (ดังอธิบายแล้วข้างต้น) ตารางที่ 5 แสดงเป้าหมายประสิทธิภาพ (efficiency target) โดยเฉลี่ยของศูนย์ฯ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ทั้ง 16 ศูนย์ (คอลัมน์ที่ 4) ปริมาณและร้อยละของการปรับลดปัจจัยการผลิตและปรับเพิ่มผลผลิตแต่ละชนิดเพื่อเข้าสู่ระดับเป้าหมายประสิทธิภาพดังกล่าว (คอลัมน์ที่ 5 และ 6) ผลการศึกษาระท้อนให้เห็นว่าศูนย์ฯ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่เหล่านี้มีการใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป และ/หรือมีระดับการผลิตน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับระดับที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ของศูนย์ฯ อ้างอิง กล่าวคือ โดยภาพรวมพบว่า ค่าใช้จ่ายในธุรกิจซื้อของแต่ละศูนย์ฯ ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่เหล่านี้ควรปรับลดลงเฉลี่ยร้อยละ 3 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 268,967 บาท รายจ่ายเงินเดือนพนักงานในธุรกิจรวมน้ำนมดิบควรปรับลดลงเฉลี่ยร้อยละ 23.82 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 76,948 บาท ค่าใช้จ่ายในการขนส่งน้ำนมดิบควรปรับลดลงเฉลี่ยร้อยละ 19.43 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 303,973 บาท ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการจัดการศูนย์ฯ ควรปรับลดลงเฉลี่ยร้อยละ 19.27 หรือคิดเป็นมูลค่าเฉลี่ย 215,769 บาท ในด้านตัวแปรผลผลิตโดยภาพรวมพบว่า ปริมาณน้ำนมดิบทั้งหมดที่จำหน่ายได้ควรปรับเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 8.70 หรือคิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 277 ตัน โดยควรเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบคุณภาพดีร้อยละ 37.96 หรือคิดเป็นปริมาณเฉลี่ย 746 ตันต่อราย แต่ในส่วนของภาพรวมรายได้จากธุรกิจซื้อกลับพบว่าอยู่ในระดับ

เหมาะสมแล้ว อย่างไรก็ตามสัดส่วนของรายได้ปัจจุบันมาจากผลผลิตนํ้านมคุณภาพรองมากกว่าผลผลิตคุณภาพดี การปรับเปลี่ยนสัดส่วนผลผลิตคุณภาพดีจะทำให้รายได้รวมจากธุรกิจสูงขึ้น

ตารางที่ 5 ระดับปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ควรปรับปรุงเพื่อไปสู่ประสิทธิภาพสูงสุดในการปฏิบัติงาน

ปัจจัยการผลิตและผลผลิต	หน่วย	ระดับปัจจุบัน	ระดับเป้าหมาย	ปริมาณที่ต้องปรับปรุง	ร้อยละการเปลี่ยนแปลง
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
ปัจจัยการผลิต					
รายจ่ายของธุรกิจซื้อ (CP)	บาทต่อปี	14,382,376	14,123,419	- 268,967	- 3.00
ค่าใช้จ่ายเงินเดือนเฉพาะธุรกิจ	บาทต่อปี	295,000	218,051	- 76,948	- 23.82
รวบรวมนํ้านมดิบ (CS)					
ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบ (CT)	บาทต่อปี	1,029,207	725,235	- 303,973	-19.43
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ในการจัดการศูนย์ฯ	บาทต่อปี	1,508,251	1,292,482	- 215,769	-19.27
รวบรวมนํ้านมดิบ (CC)					
ผลผลิต					
รายได้ของธุรกิจซื้อ (CP)	บาทต่อปี	14,940,929	14,940,929	0	0.00
ปริมาณนํ้านมดิบทั้งหมด (QM)	ตันต่อปี	3,568	3,845	+ 277	8.70
ปริมาณนํ้านมดิบคุณภาพดี (QA)	ตันต่อปี	2,340	3,087	+746	37.96

หมายเหตุ: เครื่องหมาย "+" หมายถึง เพิ่มขึ้น ส่วนเครื่องหมาย "-" หมายถึง ลดลง

สรุปและข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ DEA ทำให้ทราบระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และประสิทธิภาพต่อขนาด โดยภาพรวมของการศึกษาพบว่า ศูนย์ฯ ที่ยังมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่มีจำนวน 16 ราย (จากที่ศึกษาทั้งหมด 42 ราย) ควรปรับลดค่าใช้จ่ายเงินเดือนและเบี้ยเลี้ยงเฉพาะพนักงานในธุรกิจรวบรวมนํ้านมดิบลงเป็นสัดส่วนมากที่สุดเมื่อเทียบกับการปรับลดปัจจัยการผลิตอื่นๆ ซึ่งสามารถลดได้จากการลดจำนวนพนักงานหรือปรับลดเบี้ยเลี้ยงของพนักงาน ส่วนปัจจัยอื่นๆ ที่ศูนย์ฯ ควรปรับลดรองลงมา คือ ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบ โดยอาจจะจำหน่ายนํ้านมดิบให้โรงงานรับซื้อที่ตั้งอยู่ใกล้กับศูนย์ฯ มากขึ้น และศูนย์ฯ ขนาดเล็กที่สามารถรวบรวมนํ้านมดิบได้ไม่เกิน 10 ตันต่อวัน ควรเช่ารถในการขนส่งนํ้านมดิบ ส่วนศูนย์ฯ ขนาดกลางและขนาดใหญ่ควรมีรถขนส่งนํ้านมดิบเป็นของตนเอง จะส่งผลให้ประหยัดค่าใช้จ่ายในการขนส่งนํ้านมดิบได้เพิ่มขึ้น ส่วนค่าใช้จ่ายในการจัดการ ศูนย์ฯ อาจปรับลดลงโดยพยายามลดค่าไฟฟ้าและนํ้าประปา ส่วนต้นทุนสินค้าและค่าใช้จ่ายในธุรกิจซื้อ ต้องปรับลดลง แต่ในอัตราไม่มากนัก อาจโดยพยายามลดต้นทุนสินค้าขาย เช่น สหกรณ์ที่ตั้งอยู่ในบริเวณใกล้กันอาจร่วมกันจัดซื้อปัจจัยการผลิตหรือสินค้าต่างๆ เพื่อให้มีปริมาณการสั่งซื้อสินค้าครั้งละจำนวนมากซึ่งอาจได้ส่วนลดการค้า หรือมีอำนาจต่อรองราคากับผู้ขายได้ดีกว่า

ในด้านตัวแปรผลผลิต นํ้านมดิบคุณภาพดีที่ศูนย์ฯ จำหน่ายได้มีราคาต่อหน่วยสูงกว่านํ้านมดิบที่มีคุณภาพด้อยลงไป และยังเป็นสิ่งสะท้อนถึงการบริหารงานศูนย์ฯ ที่ถูกสุขลักษณะอันเป็นลักษณะสำคัญในการ

รวบรวมนํ้านมดิบที่ดี ศูนย์ฯ ส่วนใหญ่มีสัดส่วนนํ้านมดิบคุณภาพดีในอัตราที่เหมาะสมแล้ว มีเพียง 9 ราย เท่านั้นที่มีสัดส่วนนํ้านมดิบคุณภาพดีน้อยเกินไปเมื่อเทียบกับปริมาณนํ้านมดิบทั้งหมด ดังนั้นศูนย์ฯ ในลักษณะดังกล่าวอาจปรับปรุงโดยพยายามปรับปรุงวิธีการรวบรวม และเก็บรักษานํ้านมดิบตามหลักการและวิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ ซึ่งเป็นแนวทางในการปฏิบัติอันจะส่งผลให้นํ้านมดิบมีคุณภาพดีได้ ส่วนปริมาณนํ้านมดิบทั้งหมดที่ศูนย์ฯ จำหน่ายได้ ควรปรับเพิ่มเพียงเล็กน้อยซึ่งโดยปกตินํ้านมดิบจะเพิ่มขึ้นทุกปีตามจำนวนโคนมที่เพิ่มขึ้นอยู่แล้ว แต่ถ้าศูนย์ฯ มีการส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงโคนมให้ถูกต้องตามหลักมาตรฐานฟาร์มโคนมของกรมปศุสัตว์ อาจเป็นปัจจัยช่วยเร่งการเพิ่มขึ้นของปริมาณนํ้านมดิบอีกทางหนึ่ง ในส่วนของรายได้เฉพาะธุรกิจซื้อ พบว่า ไม่มีศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบรายใดต้องปรับเพิ่มขึ้นเลย

การศึกษามีข้อเสนอแนะสองประการ คือ *ประการแรก* ข้อมูลการดำเนินงานและข้อมูลทั่วไปที่ผ่านมาของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ นับว่ามีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาถึงพัฒนาการและประสิทธิภาพของศูนย์ฯ อันจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรม ซึ่งนับวันจะยิ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดำเนินธุรกิจ ดังนั้นหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบทุกฝ่าย เช่น สหกรณ์กรมส่งเสริมสหกรณ์ กรมตรวจบัญชีสหกรณ์ กรมปศุสัตว์ และองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย ควรร่วมกันจัดทำระบบฐานข้อมูลที่ดี มีการจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถค้นหาและนำมาใช้ได้โดยสะดวก และ *ประการที่สอง* ควรดำเนินการให้มีการศึกษาประสิทธิภาพเชิงสัมพันธของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบอย่างต่อเนื่อง (อาจเป็นการศึกษารายปี) เพื่อสังเกตแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีประสิทธิภาพของแต่ละศูนย์ฯ และโดยภาพรวมเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางแผนและดำเนินงานโครงการ/กิจกรรมต่างๆ ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบให้มีทิศทางที่ถูกต้อง และการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมตามสภาพความเป็นจริง

เอกสารอ้างอิง

- ปรีตละ สุนทราวราวิทย์. 2543. การวัดประสิทธิภาพของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยาง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วินัย พุทธิกุล สุนีรัตน์ เฝี่ยมละมัย สุวรัชนี หงส์ยันตรชัย และ บุญเต็ม ทิระวัฒน์ประเสริฐ. 2548. รายงานการวิจัยเรื่อง การพัฒนามาตรฐานการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- วินัย พุทธิกุล. 2538. "เทคนิคการวัดประสิทธิภาพขององค์การโดยวิธี Data Envelopment Analysis." วารสารเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2 (1): 113-119.
- อารีสา ตัณทจินนะ. 2544. การวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการดำเนินงานของศูนย์รวบรวมนํ้านมดิบภายใต้การดูแลและส่งเสริมขององค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- Ahn, T., A. Charnes, and W. W. Cooper. 1989. "Some Statistical and DEA Evaluation of Relative Efficiencies of Public and Private Institution of Higher Learning." **Socio-Economic Planning Science** 22 (6): 259-269.
- Banker, R. D., A. Charnes, and W. Cooper. 1984. "Some Model for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis." **Management Science** 30 (9): 1078-1092.
- Banker, R. D., R. F. Conrad, and R. P. Strauss. 1986. "A Comparative Application of Data Envelopment Analysis and Translog Method: An Illustrative Study of Hospital Production." **Management Science** 32 (1): 30-44.
- Bessent, A. and W. Bessent. 1980. "Determining the Comparative Efficiency of Schools through Data Envelopment Analysis." **Educational Administration Quarterly** 16 (2): 57-75.
- Bowlin, W. F. 1986. "Evaluating Performance in Governmental Organizations." **The Government Accountants Journal** 35 (2): 50-57.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. Rhodes. 1978. "Measuring the Efficiency of Decision Making Units." **European Journal of Operational Research** 2 (6): 429-444.
- Cooper, W. W., L. M. Seiford, and K. Tone. 2000. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References, and DEA-solver Software**. Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Farrell, M. J. 1957. "The Measurement of Production Efficiency." **Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General) Part III**, 120: 253-281.
- Lewin, A. Y., R. C. Morey, and T. J. Cook. 1982. "Evaluating the Administrative Efficiency of Courts." **Omega** 10 (4): 401-411.
- Nunanmaker, T. R. 1983. "Measuring Routine Nursing Service Efficiency: A Comparison of Cost per Patient Day and Data Envelopment Analysis Models." **Health Services Research** 18 (2): 183-205.
- Sherman, H.D. 1984. "Hospital Efficiency Measurement and Evaluation: Empirical Test of a New Technique." **Medical Care** 22 (10): 928-935.
- Townsend, R. F., J. Kirsten, and N. Vink. 1998. "Farm Size, Productivity and Returns to Scale in Agriculture Revisited: A Case Study of Wine Producers in South Africa." **Agricultural Economics** 19: 175-180.
- Vassiloglou, M. and D. Giokas. 1990. "A Study of Relative Efficiency of Bank Branches: An Application of Data Envelopment Analysis." **Journal of Operational Research** 41 (7): 591-597.