ประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis

Examining the Efficiency of Listed Animal Feed Manufacturers Using Data Envelopment Analysis

มนนิภา แสงสว่าง[1] และ นงค์นิตย์ จันทร์จรัส[2,*]

Monnipa Sangsawang[1] and Nongnit Chancharat[2,*]

ABSTRACT

The purposes of this research were to study the production efficiency of the Animal Feed Manufacturers Group, and to compare their production efficiency to search for a reference set of Animal Feed Manufacturers companies. This issue is important as efficient production is crucial for a company. Data were collected from the factory information of 14 Animal Feed Manufacturers companies that were members of the Thai Animal Feed Manufacturer Association. The data were evaluated for production efficiency using data envelopment analysis. The results found that there were 9 animal feed manufacturers who had absolute efficiency, and 5 who had absolute inefficiency. The companies with absolute inefficiency had efficiency scores between 0.8910 and 0.9979, and as a whole had an average efficiency score of 0.9878. When the CCR (Charnes, Cooper and Rhodes) Input-Oriented model was used in the research, there were 3 typical companies. When the BCC (Banker, Charnes and Cooper) Input-Oriented model was used in the research, there were 4 typical companies. The comparison of the efficiency of Thai animal feed manufacturers found that 9 companies had absolute efficiency in the CCR Input-Oriented model, while in the BCC Input-Oriented model there were 10 companies. As these were efficiency scores, they could not be arranged in order.

Keywords: efficiency, listed animal feed manufacturers, data envelopment analysis

[1] หลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Master of Economics Program, Faculty of Management Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

[2] กลุ่มวิชาการเงิน คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ขอนแก่น 40002
Finance Discipline, Faculty of Management Science, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: mnongn@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ และเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตเพื่อค้นหาบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์ต้นแบบ เนื่องจากการผลิตที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญยิ่งต่อผู้ประกอบการ โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโรงงานของบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย 14 บริษัท ซึ่งใช้ข้อมูลในปี 2552 มาประเมินประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) ผลการศึกษา พบว่า ผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่มีจำนวน 9 ราย และผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่มีจำนวน 5 รายซึ่งบริษัทที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพไม่เต็มที่นั้นมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8910-0.9979 โดยภาพรวมแล้วมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเฉลี่ยเท่ากับ 0.9878 เมื่อใช้แบบจำลอง CCR-Input Oriented มีบริษัทที่เป็นต้นแบบ 3 ราย แต่เมื่อใช้แบบจำลอง BCC-Input Oriented มีบริษัทที่เป็นต้นแบบ 4 ราย ส่วนในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทยพบว่าบริษัทที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพเต็มที่ ในแบบจำลอง CCR-Input Oriented มีทั้งหมด 9 บริษัท แต่ในแบบจำลอง BCC-Input Oriented มีทั้งหมด 10 บริษัท ซึ่งเป็นค่าคะแนนประสิทธิภาพที่ไม่สามารถนำมาเรียงลำดับค่าประสิทธิภาพได้

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพ กลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ data envelopment analysis

บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ จัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่เป็นปัจจัยพื้นฐานของการพัฒนาอุตสาหกรรมการเกษตรของไทย รวมทั้งยังเป็นตัวชี้วัดที่สำคัญที่สะท้อนภาพการขยายตัวของเศรษฐกิจภายในประเทศได้เป็นอย่างดี เพราะนอกจากจะเป็นอุตสาหกรรมที่รองรับสินค้าทางการเกษตรแล้วยังช่วยให้มีการแปรรูปสินค้าเกษตรกรรมให้เกิดมูลค่าเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ต้องใช้วัตถุดิบทางการเกษตร ซึ่งเป็นสินค้าภายในประเทศถึงร้อยละ 80 ของปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ ข้าวโพด ปลายข้าว รำข้าว กากถั่วเหลือง และปลาป่น เป็นต้น อีกทั้งอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปยังจัดได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เงินลงทุนที่สูงในการดำเนินธุรกิจโดยโครงสร้างต้นทุนการผลิตคิดเป็นค่าวัตถุดิบถึงร้อยละ 95 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2551) และตั้งแต่ปี 2547/48-2551/52 วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่สำคัญบางตัวมีราคาสูงขึ้น เช่น ราคาข้าวโพดเฉลี่ยที่เกษตรกรขายได้ (ความชื้นไม่เกิน 14.5%) ในปี 2547/48 กิโลกรัมละ 4.59 บาท เพิ่มขึ้นเป็นกิโลกรัมละ 7.05 บาทในปี 2551/52 เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 13.02 และปี 2551/52 เพิ่มขึ้นจากปี 2550/51 ร้อยละ 2.32 ซึ่งการที่ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์บางชนิดมีราคาสูงขึ้นเนื่องจากราคาตลาดโลกสูงขึ้นพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารสัตว์ลดลง เช่น ในปี 2547/48 เดิมมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดอาหารสัตว์ 7.272 ล้านไร่ แล้วลดลงเหลือ 6.692 ล้านไร่ ในปี 2551/2552 ซึ่งลดลงในอัตราร้อยละ 2.45 เนื่องจากเกษตรกรบางรายเปลี่ยนไปปลูกพืชที่ให้ผลตอบแทนดีกว่า อีกทั้งความต้องการใช้ในประเทศที่มากขึ้น กล่าวคือ ข้าวโพด มันสำปะหลัง และปาล์มน้ำมัน ถูกนำไปผลิตเป็นเอทานอลและน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ B100 ใช้ผสมเป็นเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซล นอกจากนี้ ต่างประเทศมีความมั่นใจความปลอดภัยด้านอาหารของประเทศไทย ซึ่งประเทศไทยสามารถควบคุมการระบาดของไข้หวัดนกที่ระบาดเมื่อปี 2547 และจีนมีปัญหาความปลอดภัยด้านอาหาร ทำให้ประเทศไทยส่งออกไก่เนื้อและผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น ความต้องการใช้ในประเทศเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 2.94 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,

2552) นอกจากนี้ ยังพบว่า ในปี 2551 ปริมาณผลผลิตอาหารสัตว์ในประเทศไทยไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ กอรปกับราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ยังผันผวนไปตามราคาน้ำมัน ทำให้ผู้สั่งซื้อวัตถุดิบอาหารสัตว์ล่วงหน้าต้องแบกภาระต้นทุนราคาวัตถุดิบที่สูง (ธนวัต, 2552)

จากข้อมูลดังกล่าวและจากการทบทวนวรรณกรรมไม่พบงานที่ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ ด้วยแบบจำลอง Data Envelopment Analysis (DEA) ในประเทศไทย ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงพิจารณาประสิทธิภาพการผลิตกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ของประเทศไทยในปี 2552 ด้วยวิธี DEA โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดและเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ และเพื่อศึกษาหาผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่จะเป็นต้นแบบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวางแผนและปรับปรุงการผลิตของผู้ผลิตอาหารสัตว์รายอื่น ผลการวิจัยที่ได้อาจนำไปใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงเทคนิคทางการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

การตรวจเอกสาร

ทฤษฎีการผลิต (Production Theory) เป็นการศึกษาลักษณะของฟังก์ชั่นการผลิต (Production Function) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตที่ใส่เข้าไปในกระบวนการผลิต กับการผลิตที่ได้รับออกมาและการวัดประสิทธิภาพในการผลิตก็เป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่งและเป็นแนวคิดที่ถูกพัฒนามาอย่างต่อเนื่อง โดย Farell (1957) ระบุว่าประสิทธิภาพทางการผลิตประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรร (Allocative Efficiency) โดยประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคคือหน่วยผลิต (Decision Making Unit: DMU) ต้องผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ และประสิทธิภาพทางด้านการจัดสรรจะเป็นการจัดสรรสัดส่วนปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมภายใต้ระดับราคาของปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน

โดยวิธีการวัดประสิทธิภาพได้มีการนำเครื่องมือด้านสมการเส้นตรง (Linear Programming) ซึ่งใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ Data Envelopment Analysis (DEA) และ Stochastic Frontiers Analysis (SFA) มาช่วยกำหนดขอบเขตประสิทธิภาพของหน่วยผลิต (นิติพงษ์ และจารึก, 2549) ซึ่งแบ่งการวัดออกเป็น 2 แนวทางคือ การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented) และการวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิต (Output-Oriented) โดยการวัดประสิทธิภาพทางด้านปัจจัยการผลิตจะมุ่งตอบคำถามว่าปัจจัยการผลิตจะลดลงได้เท่าใด โดยไม่ต้องลดผลผลิตลง ในขณะที่แนวคิดการวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิตจะมุ่งตอบคำถามว่า หน่วยผลิตจะสามารถผลิตเพิ่มได้เท่าใดโดยไม่ต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต

การวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิตจะใช้เส้นผลผลิตเท่ากัน (Isoquant) ของหน่วยผลิต ซึ่งจะแสดงถึงสัดส่วนปัจจัยการผลิตที่มีต้นทุนต่ำที่สุดที่สามารถผลิตผลผลิตได้ซึ่งหน่วยผลิตที่สามารถใช้ปัจจัยการผลิต ผลิตบนเส้นนี้ได้ จะนับว่าเป็นหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากทำการผลิตผลผลิตได้ในระดับที่ต้นทุนต่ำที่สุด และหากหน่วยผลิตใดที่ผลิต ณ จุดที่เหนือเส้นนี้ขึ้นไปจะเป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากการใช้ปัจจัยการผลิตที่ไม่เหมาะสม จากภาพที่ 1 ก การผลิต ณ จุด A เป็นการผลิตที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากมีการผลิตอยู่บนเส้นผลผลิตเท่ากันพอดี แต่หากผลิต ณ จุด B จะเป็นการผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากไม่ได้ทำการผลิต ณ จุดที่มีต้นทุนต่ำที่สุด การวัดประสิทธิภาพด้านผลผลิตจะพิจารณาจากเส้นความเป็นไปได้ในการผลิต (Production Possibility Frontier: PPF) ซึ่งสมมติให้มีผลผลิตสองชนิดซึ่งได้แก่ Y_1 และ Y_2 และปัจจัยการผลิตหนึ่งชนิด และลักษณะของเส้นจะโค้งเข้าโค้งออกหรือเป็นเส้นตรงขึ้นอยู่กับความสามารถในการทดแทนการใช้ปัจจัยการผลิตในผลผลิตแต่ละประเภท

โดยหากความสามารถในการทดแทนปัจจัยการผลิตลดลงเส้นจะมีลักษณะเว้าออกจากจุดเริ่มต้น และหน่วยผลิตจะทำการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพหากทำการผลิตบนเส้น PPF จากภาพที่ 1 ข เห็นได้ว่า จุด D เป็นหน่วยผลิตที่ไม่มีประสิทธิภาพเนื่องจากทำการผลิตอยู่ใต้เส้น PPF แต่จุด C คือหน่วยผลิตที่มีประสิทธิภาพเพราะผลิตบนเส้น PPF และระยะทางจาก C ไป D คือจำนวนของผลผลิตที่สามารถเพิ่มขึ้นได้โดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มปัจจัยการผลิต

การศึกษาครั้งนี้ใช้แนวคิดและวิธีการวัดประสิทธิภาพการผลิตแบบ Input-Oriented ซึ่งเน้นการลดปัจจัยการผลิต ณ ระดับผลผลิตที่เป็นอยู่ของบริษัทนั้นๆ เนื่องจากบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์จะผลิตอาหารสัตว์ตามการสั่งซื้อที่ได้รับมาจากลูกค้า อีกทั้งยังเป็นการยากที่จะคาดคะเนได้ว่าปริมาณการผลิตที่ถูกกำหนดโดยลูกค้านั้นเป็นเท่าใด ทำให้ยากที่จะควบคุมหรือเพิ่มผลผลิต

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย ในครั้งนี้ใช้โปรแกรม DEA-Solver-LV 1.0 ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพในวิธี DEA โดยเฉพาะ โดยใช้ 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลอง CCR-Input Oriented หรือ CCR (CCR มาจากชื่อผู้ริเริ่มนำแบบจำลองมาใช้ ในปี 1978 คือ Charnes, Cooper และ Rhodes) และแบบจำลอง BCC-Input Oriented หรือ BCC (BCC มาจากชื่อผู้ริเริ่มนำแบบจำลองมาใช้ในปี 1984 คือ Banker, Charnes and Cooper) การพิจารณาในแนวทาง Input-Oriented ด้วยแบบจำลอง CCR มีเป้าหมายเพื่อหาค่าสูงสุดของคะแนนประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม (Overall Technical Efficiency: TE_{crs}) ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนคงที่ (Constant Returns to Scale: CRS) โดยมีแบบจำลองพื้นฐาน ดังนี้

$$\text{Min} \quad \sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} \tag{1.1}$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_{j=1}^{n} \mu_r y_{rk} = 1 \tag{1.2}$$

$$\sum_{i=1}^{m} \omega_i x_{ik} - \sum_{j=1}^{n} \mu_r y_{rk} \leq 0 \tag{1.3}$$

โดยที่ $\mu_r, \omega_i > 0$

กำหนดให้ x_{ik} คือ ปริมาณของปัจจัยการผลิต ที่ i ของ DMU ที่ k

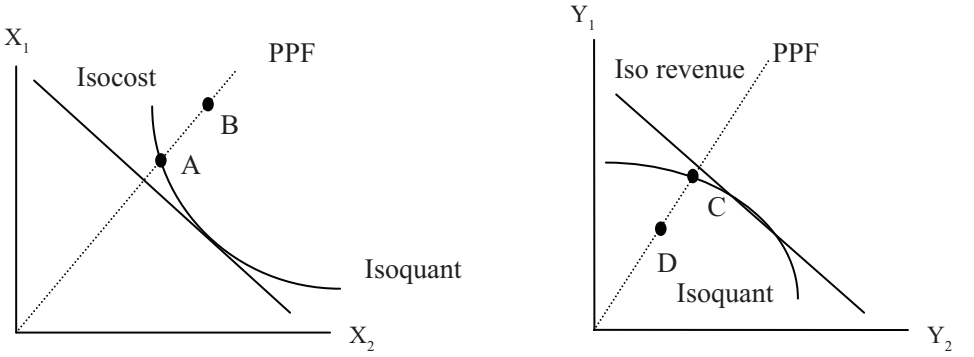
y_{rk} คือ ปริมาณของผลผลิตที่ r ของ DMU ที่ k

μ_r คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของตัวแปร Input r

ω_i คือ ตัวถ่วงน้ำหนักของตัวแปร Output i

r คือ จำนวนของผลผลิต โดย r = 1, 2,..., s

i คือ จำนวนของปัจจัยการผลิต โดย i = 1, 2,..., m



ก. Input-Oriented Measures ข. Output-Oriented Measures

ภาพที่ 1 การวัดขอบเขตประสิทธิภาพตามแนวทาง Input-Oriented และ Output-Oriented

j คือ จำนวนของหน่วยผลิต โดย j = 1, 2,...k,..., n

สมการที่ (1.1) เป็นการพิจารณาค่าต่ำสุดของปัจจัยการผลิตที่ใช้ ภายใต้ระดับผลผลิตที่เป็นอยู่ของบริษัทนั้นๆ ตามสมการที่ (1.2) โดยวัดจากสัดส่วนค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิตกับค่าถ่วงน้ำหนักปัจจัยการผลิต สมการที่ (1.3) เป็นข้อจำกัดที่กำหนดให้ ค่าดัชนีประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบของ DMU ที่ k มีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 นอกจากนี้ ยังกำหนดให้ตัวถ่วงน้ำหนักของผลผลิตสำหรับทุกๆ DMUs ต้องมีค่ามากกว่า 0 และตัวถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิตสำหรับทุก ๆ DMUs ต้องมีค่ามากกว่า 0

แบบจำลองตามกลุ่มสมการที่แสดงข้างต้นเป็นแบบจำลองวัดประสิทธิภาพแบบพหุคูณ(Multiplier Model) ของปัญหาโปรแกรมเชิงเส้นตรง และกำหนดข้อสมมติของแบบจำลองให้มีผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่ (Constant Return to Scale) โดยแสดงแบบจำลองในลักษณะปัญหาขั้นปฐม (Primal Problem) นอกจากนี้ ยังสามารถเขียนแบบจำลองในรูปของปัญหาควบคู่ (Dual Problem) ได้ (จักรพันธ์, 2547) ดังสมการที่ (2)

$$\text{Min} \quad \theta_k$$

$$\text{Subject to} \quad -\sum_{i=1}^{m} x_{ij}\lambda_j + \theta_k x_{ik} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^{s} y_{rj}\lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad (2)$$

กำหนดให้

θ_k คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของDMU ที่ k

x_{ik} คือ ปริมาณของปัจจัยการผลิต ที่ i ของ DMU ที่ k

y_{rk} คือ ปริมาณของผลผลิตที่ r ของ DMU ที่ k

λ_j คือ ค่าถ่วงน้ำหนักประสิทธิภาพของ DMU ที่ j

$-\sum_{j=1}^{n} x_{ij}$ คือ ผลรวมปัจจัยการผลิตชนิดที่ i ของ DMU ที่ j ซึ่งค่าติดลบ แสดง Slope ของเส้นผลผลิตเท่ากัน (Iso-Quant)

แบบจำลอง CCR Model มีข้อจำกัดคือ วิธีการวัดมีข้อสมมติที่สำคัญโดยกำหนดให้ผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจ เป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ หมายความว่าถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นในสัดส่วนเท่าใดก็จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นในสัดส่วนเดียวกัน ทั้งนี้บางองค์กรอาจไม่ได้มีการผลิตโดยใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตหรือลักษณะการผลิตในลักษณะดังกล่าวข้างต้น เช่น บางองค์กรอาจมีการผลิตในลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น หมายความว่าถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 1 หรือบางองค์กรอาจมีการผลิตในลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดลดลง หมายความว่า ถ้าเพิ่มปัจจัยการผลิตขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1

ข้อสมมติดังกล่าวในแบบจำลองแบบ CCR Model จึงไม่บ่งบอกถึงลักษณะการผลิตในองค์กรที่ไม่ได้มีการผลิตโดยใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตหรือลักษณะการผลิตเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าการกำหนดให้ผลตอบแทนต่อขนาดแปรผันได้น่าจะใช้เป็นเครื่องชี้วัดประสิทธิภาพในการดำเนินการขององค์กรได้เป็นจริงมากกว่าการที่จะกำหนดให้องค์กรดังกล่าวมีการผลิตในลักษณะที่มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่เพียงอย่างเดียว ซึ่งการกำหนดข้อสมมติเหล่านี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นในแบบจำลองที่เรียกว่า BCC Model

Banker, Charnes, and Cooper (1984) ได้ปรับแบบจำลอง CCR โดยได้เพิ่มข้อจำกัด $\sum\lambda_j = 1$ เรียกว่า Convexity Condition เข้าไปในสมการที่ (2) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องในเรื่องผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจของแบบจำลอง CCR Model และเรียกแบบจำลองใหม่นี้ว่า BCC Model ซึ่งข้อจำกัด

นี้ส่งผลให้ DMUs ที่ใช้สร้างเส้นขอบเขตประสิทธิภาพในการผลิตในแบบจำลอง BCC นี้มีผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจที่แปรผันได้ หรือแบบจำลอง BCC Model ไม่ได้กำหนดว่าผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจต้องเป็นผลตอบแทนต่อขนาดแบบคงที่เท่านั้น (จักรพันธ์, 2547; อัครพล, 2547)

$$\text{Min} \quad \theta_k$$

$$\text{Subject to} \quad -\sum_{i=1}^{m} x_{ij}\lambda_j + \theta_k x_{ik} \geq 0$$

$$\sum_{r=1}^{s} y_{rj}\lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad (3)$$

ซึ่ง θ_k คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของ DMU ที่ k ซึ่งหากมีค่าเท่ากับ 1 ก็แสดงว่าอยู่บนเส้นขอบเขตการผลิตที่มีประสิทธิภาพเต็มที่โดยสมการเชิงเส้นจะทำการคำนวณทั้งหมด i ครั้ง เพื่อให้ได้ค่าประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคของแต่ละ DMU ออกมา (สมชาย; ม.ป.ป.)

ค่าคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณจากแบบจำลอง CCR และค่าจากแบบจำลอง BCC ที่คำนวณได้สามารถนำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency: SE) ได้ดังนี้

$$SE = CCR/BCC \text{ หรือ } TE_{CRS}/TE_{VRS}$$

$$CCR = BCC * SE \qquad (4)$$

ถ้า SE = 1 แสดงว่า DMU นั้น มีขนาดการผลิตที่เหมาะสม แต่ถ้า SE < 1 แสดงว่า DMU นั้น มีขนาดการผลิตที่ไม่เหมาะสม และจากข้อกำหนดของแบบจำลอง CCR ที่ว่า DMU ที่มีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคเต็มที่ (CCR = BCC = 1) จะมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ แสดงให้เห็นถึงลักษณะของธุรกิจที่มีขนาดของธุรกิจที่เหมาะสม ดังนั้น DMU ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดจะต้องมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่เท่านั้น แต่ถ้า DMU นั้นไม่มีประสิทธิภาพการผลิตทางเทคนิคอย่างเต็มที่ แสดงว่า DMU นั้นอาจมีขนาดของธุรกิจเล็กหรือใหญ่เกินไป คือ ถ้าเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Returns to Scale: IRS) แสดงว่าหน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตน้อยกว่าจุดที่เหมาะสม แต่ถ้าเป็นแบบผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Returns to Scale: DRS) แสดงว่าหน่วยงานนั้นมีขนาดการผลิตเกินจุดที่เหมาะสม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่เป็นสมาชิกสมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทยครั้งนี้ เพื่อให้ได้แนวทางในการกำหนดตัวแปรและวิธีการศึกษาจึงได้ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์มาประกอบเป็นแนวทางในการศึกษา ดังนี้

อุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปเชิงพาณิชย์มีวัตถุประสงค์หลัก คือ ต้นทุนต่ำสุด กำไรสูงสุดอาหารสัตว์จึงมีทั้งที่คุณภาพดีและไม่ดีตามสภาพและกรรมวิธีการผลิตของโรงงานอาหารสัตว์นั้น และเป็นที่ทราบกันโดยทั่วไปว่า เป้าหมายในการดำเนินธุรกิจของทุกกิจการ คือ การดำเนินธุรกิจ เพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ดังนั้น ทุกกิจการจำเป็นต้องวางแผน และกำหนดกลยุทธ์ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวภายใต้สภาวะการแข่งขันที่รุนแรงขึ้นในปัจจุบันทั้งการลดต้นทุนในการดำเนินงาน พร้อมกับเพิ่มรายได้จากการดำเนินงานให้มากขึ้น (บุญวัฒน์, 2547; เต็มศิริ, 2549)

โครงสร้างต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปส่วนใหญ่เป็นค่าวัตถุดิบถึงร้อยละ 95 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด รองลงมาคือ ค่าแรงงาน และค่าโสหุ้ยการผลิต ร้อยละ 1.5 และ 3.5 ตามลำดับ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับงานของชาญศักดิ์ (2543) ที่กล่าวว่าต้นทุนการผลิตอาหารที่สำคัญที่สุดคือต้นทุนค่าวัตถุดิบ คิดเป็นร้อยละ 87.45 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด รองลงมาคือ ดอกเบี้ยจ่าย

เงินเดือน ค่าจ้างและสวัสดิการของพนักงานฝ่ายผลิตและฝ่ายบริหาร ค่าภาชนะบรรจุ และค่าไฟ-ค่าน้ำ คิดเป็นร้อยละ 4.57, 4.46, 1.66 และ 1.11 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ตามลำดับ สำหรับต้นทุนในการขายเป็นต้นทุนในส่วนน้อย ประกอบด้วย ค่าขนส่ง ค่าโฆษณาและส่งเสริมการขาย คิดเป็นร้อยละ 0.57 ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด ในขณะที่ภัณฑิรา (2549) กล่าวว่าลักษณะของโครงสร้างต้นทุนการผลิตประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ค่าวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการขาย ในส่วนการดำเนินงานนั้น ธุรกิจอาหารสัตว์จำเป็นต้องมีสินทรัพย์หมุนเวียนเป็นจำนวนมากพอสมควร ซึ่งอยู่ในรูปของเงินสด ลูกหนี้การค้า สินค้าคงเหลือและสินทรัพย์หมุนเวียนต่าง ๆ นอกจากนี้ ชาญศักดิ์ (2543) ยังระบุว่า ที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ก็เป็นสินทรัพย์ที่มีมูลค่าสูงและมีความสำคัญต่อการดำเนินธุรกิจอาหารสัตว์

อีกทั้งจากผลการศึกษาด้านประสิทธิภาพการผลิตเชิงราคาของบุญวัฒน์ (2547) ของโรงงานอาหารสัตว์ในเครือเจริญโภคภัณฑ์จำนวน 10 โรงงาน ในปี พ.ศ. 2546 พบว่า ปัจจัยการผลิตแต่ละชนิดมีค่าความยืดหยุ่นที่แตกต่างกัน โดยสามารถเรียงลำดับความสำคัญของการเพิ่มปัจจัยการผลิตชนิดต่างๆ ได้ดังนี้ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานมูลค่ารวมวัตถุดิบหลักมูลค่าทุนที่ใช้ในปีผลิต และจำนวนชั่วโมงทำงานสุทธิ เนื่องจากการเพิ่มของปัจจัยการผลิตร้อยละ 1 ทำให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.420899, 0.359116, 0.057547 และ 0.006909 ตามลำดับ

จากตัวอย่างงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น พบว่าตัวแปรที่เหมาะสมที่ใช้วัดประสิทธิภาพการผลิตโดยส่วนใหญ่แล้วจะใช้ปัจจัยทุน แรงงาน และค่าใช้จ่ายเป็นปัจจัยการผลิต ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการผลิต

งานวิจัยนี้จึงได้กำหนดตัวแปรปัจจัยการผลิตทั้งสิ้น 5 ตัวแปรคือ 1) ต้นทุนวัตถุดิบ 2) ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร 3) ค่าใช้จ่ายในการผลิต 4) ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และ 5) จำนวนแรงงาน ทั้งนี้ 4 ตัวแปรแรกจะใช้เพื่อวัดประสิทธิภาพทางด้านต้นทุนและตัวแปรสุดท้ายเป็นตัวแปรปัจจัยการผลิตสำหรับประเมินประสิทธิภาพการผลิตในการใช้ทรัพยากรบุคคลของบริษัท ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ชาญศักดิ์ (2543) ซึ่งระบุว่า จำเป็นต้องใช้พนักงานขายเป็นผู้ประสานงานระหว่างผู้ผลิตอาหารสัตว์กับผู้เลี้ยงสัตว์ แสดงให้เห็นว่าหากมีการใช้พนักงานอย่างมีประสิทธิภาพจะทำให้สามารถเพิ่มยอดขายผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ได้ ส่วนตัวแปรปัจจัยการผลิต มีทั้งสิ้น 3 ตัวแปรคือ 1) รายได้จากการขาย 2) รายได้อื่นๆ และ 3) ปริมาณผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ขายได้จริง

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาประสิทธิภาพการผลิตครั้งนี้ใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ซึ่งเป็น Non Parametric Linear Programming Models ที่อาศัยแบบจำลองเชิงเส้นตรง อัครพงษ์ (2547) กล่าวว่าการวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง DEA เป็นวิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ไม่ต้องการข้อสมมติของลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Non-Parametric Approach) และอาศัยแนวคิดแบบจำลองเชิงเส้นตรงมาใช้ในการคำนวณขอบเขตของที่ตั้งกลุ่มตัวอย่าง (Frontier Analysis) อีกทั้งยังสามารถวัดประสิทธิภาพของการดำเนินงานได้ในกรณีที่มีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหลายชนิด (Multi Input and Output)

การศึกษานี้แบ่งแบบจำลองที่ใช้ออกเป็น 2 แบบจำลอง คือแบบจำลอง CCR Model (Input-oriented) และแบบจำลอง BCC Model (Input-oriented) เพื่อนำผลที่คำนวณได้จากทั้ง 2 แบบจำลองมาใช้ในการวัดประสิทธิภาพต่อขนาด (Scale Efficiency) ซึ่งแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาแสดงได้ดังนี้

แบบจำลอง CCR Model (Input-oriented)

Min θ_k

Subject to $-\sum_{i=1}^{5} x_{ij}\lambda_j + \theta_k x_{ik} \geq 0$

$$\sum_{r=1}^{3} y_{rj}\lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad (5)$$

กำหนดให้

θ_k คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของบริษัทผลิตอาหารสัตว์ในประเทศไทย

x_i คือ ตัวแปรปัจจัยการผลิต โดย i = 1, 2, 3, 4 และ 5 ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และจำนวนแรงงาน ตามลำดับ

y_r คือ ตัวแปรผลผลิต โดย r = 1, 2 และ 3 ได้แก่ รายได้จากการขาย รายได้อื่นๆ และปริมาณผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ขายได้จริง ตามลำดับ

แบบจำลอง BCC Model (Input-oriented)

Min θ_k

Subject to $-\sum_{i=1}^{m} x_{ij}\lambda_j + \theta_k x_{ik} \geq 0$

$$\sum_{r=1}^{s} y_{rj}\lambda_j \geq y_{rk}$$

$$\sum_{j=1}^{n} \lambda_j = 1$$

$$\lambda_j \geq 0 \qquad (6)$$

กำหนดให้

θ_k คือ ค่าประสิทธิภาพทางเทคนิคของบริษัทผลิตอาหารสัตว์ในประเทศไทย

x_i คือ ตัวแปรปัจจัยการผลิต โดย i = 1, 2, 3, 4 และ 5 ได้แก่ ต้นทุนวัตถุดิบ ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร ค่าใช้จ่ายในการผลิต ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และจำนวนแรงงาน ตามลำดับ

y_r คือ ตัวแปรผลผลิต โดย r = 1, 2 และ 3 ได้แก่ รายได้จากการขาย รายได้อื่นๆ และปริมาณผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ขายได้จริง ตามลำดับ

ตัวแปรที่ใช้มีทั้งหมด 8 ตัวแปร แบ่งออกเป็นตัวแปรปัจจัยการผลิต (Input) 5 ตัวแปร และตัวแปรผลผลิต (Output) 3 ตัวแปร ดังนี้

ตัวแปรปัจจัยการผลิต

x_1 หมายถึง ต้นทุนวัตถุดิบ (ล้านบาทต่อปี)

x_2 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการขายและบริหาร (ล้านบาทต่อปี)

x_3 หมายถึง ค่าใช้จ่ายในการผลิต (ล้านบาทต่อปี)

x_4 หมายถึง ค่าใช้จ่ายอื่นๆ (ล้านบาทต่อปี)

x_5 หมายถึง จำนวนแรงงาน (คนต่อปี)

ตัวแปรผลผลิต

y_1 หมายถึง รายได้จากการขาย (ล้านบาทต่อปี)

y_2 หมายถึง รายได้อื่นๆ (ล้านบาทต่อปี)

y_3 หมายถึง ปริมาณผลิตภัณฑ์อาหารสัตว์ที่ขายได้จริง (ตันต่อปี)

โดยการวิเคราะห์เกี่ยวกับการดำเนินงานของโรงงานผลิตอาหารสัตว์ในประเทศไทย ในปี 2552 ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้ประกอบการอุตสาหกรรมอาหารไก่และสุกรที่เป็นสมาชิกสมาคม**ผู้ผลิตอาหารสัตว์ไทย** จำนวน 46 แห่ง หรือ 46 DMUs อย่างไรก็ตามจากที่ได้จัดส่งแบบสอบถามเพื่อขอข้อมูลกับผู้บริหารหรือผู้จัดการโรงงาน สามารถรวบรวมข้อมูลจาก 14 โรงงาน คิดเป็นร้อยละ 30.43 ของกลุ่มตัวอย่าง โดยในงานวิจัยนี้จะได้ใช้สัญลักษณ์แทนชื่อบริษัทดังนี้

A หมายถึง บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อีสาน จำกัด (มหาชน)

B หมายถึง บริษัท บี.พี.ผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด

C หมายถึง บริษัท แหลมทองเกษตรภัณฑ์ จำกัด

D หมายถึง บริษัท เบทาโกร โฮลดิ้ง จำกัด

E หมายถึง บริษัท เบทาโกรส จำกัด (มหาชน) โรงงานปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

F หมายถึง บริษัท เบทาโกรส จำกัด (มหาชน) โรงงานพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี

G หมายถึง บริษัท เบทาโกร ภาคเหนือ เกษตรอุตสาหกรรม จำกัด

H หมายถึง บริษัทสบีทีจี ฟีดมิลล์ จำกัด

I หมายถึง บริษัท เบทาโกร ภาคใต้ จำกัด

J หมายถึง บริษัท กรุงไทยอาหารสัตว์ จำกัด (มหาชน)

K หมายถึง บริษัท ลีพัฒนาผลิตภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)

L หมายถึง บริษัท ลีพัฒนาอาหารสัตว์ จำกัด

M หมายถึง บริษัท คาร์กิลล์สยาม จำกัด

N หมายถึง บริษัท มิตรภาพอาหารสัตว์ จำกัด

โดยคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพการผลิตด้วยแบบจำลองดังกล่าวข้างต้น ซึ่งประกอบด้วย CCR ที่ใช้อธิบายค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานรวม และ BCC ที่ใช้อธิบายค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการ แล้วนำไปหาค่า SE ที่ใช้อธิบายค่าประสิทธิภาพต่อขนาด ซึ่งผลที่ได้จากการคำนวณสามารถอธิบายถึง DMU ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ และ DMU ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ การปรับปรุงปัจจัยการผลิตและปัจจัยผลผลิตในกรณีที่ DMU นั้นๆ มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ รวมไปถึงเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตของแต่ละโรงงานและโรงงานผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่จะเป็นต้นแบบ

ผลของการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโดยภาพรวมโดยใช้แบบจำลอง CCR และ BCC ซึ่งเน้นการปรับปรุงปัจจัยการผลิต (ตารางที่ 1) พบว่า โรงงานผลิตอาหารสัตว์ ที่มีค่า CCR เท่ากับ 1 หรือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมเต็มที่ 9 ราย (จากทั้งหมด 14 ราย) คือ A D E F G I J L และ N ส่วนบริษัทที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมไม่เต็มที่ 5 รายคือ B C H K และ M ซึ่งโดยภาพรวมค่าประสิทธิภาพการดำเนินงานรวมโดยเฉลี่ยเท่ากับ0.945

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพด้านต่างๆ ของโรงงานผู้ผลิตอาหารสัตว์ 14 แห่ง

DMU	แบบจำลอง CCR	แบบจำลอง BCC	ค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE)
A	1	1	1
B	0.809	0.833	0.971
C	0.867	0.870	0.996
D	1	1	1
E	1	1	1
F	1	1	1
G	1	1	1
H	0.953	0.955	0.998
I	1	1	1
J	1	1	1
K	0.629	0.705	0.892
L	1	1	1
M	0.973	1	0.973
N	1	1	1
ค่าเฉลี่ย	0.9450	0.9545	0.9878
Max	1	1	1
Min	0.629	0.705	0.892

แต่เมื่อพิจารณาจากแบบจำลอง BCC พบว่า โรงงานผลิตอาหารสัตว์ที่มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการเต็มที่ 10 รายคือ A D E F G I J L M และ N ส่วนบริษัทที่มีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการไม่เต็มที่ 4 รายคือ B C H และ K ซึ่งมีค่าประสิทธิภาพด้านวิทยาการโดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.9545 และเมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพต่อขนาดพบว่ามี 9 ราย ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาดเต็มที่ และมีค่าประสิทธิภาพต่อขนาดเฉลี่ยเท่ากับ 0.9878 ซึ่งหมายความว่าบริษัทเหล่านี้สามารถลดปัจจัยการผลิตลงได้อีก โดยไม่ทำให้ผลผลิตลดลง

การวิเคราะห์บริษัทต้นแบบ

จากแบบจำลอง CCR เมื่อนำบริษัทที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ทุกบริษัทมาเปรียบเทียบกับบริษัทที่เป็นต้นแบบต่างๆ (ตารางที่ 2) พบว่า บริษัท B สามารถใช้บริษัท A เป็นบริษัทต้นแบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เพราะบริษัท A มีค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด คือร้อยละ 0.5259 ในทำนองเดียวกันพบว่า บริษัทอ้างอิงที่ บริษัท C บริษัท H บริษัท K และบริษัท M สามารถใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานคือ บริษัท I บริษัท J บริษัท J และบริษัท A ตามลำดับ

จากแบบจำลอง BCC เมื่อนำบริษัทที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ทุกบริษัทมาเปรียบเทียบกับบริษัทที่เป็นต้นแบบต่างๆ (ตารางที่ 3) พบว่า บริษัท B สามารถใช้บริษัท A เป็นบริษัทต้นแบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เพราะบริษัท A มีค่าถ่วงน้ำหนักมากที่สุด คือร้อยละ 0.5021 ในทำนองเดียวกันพบว่า ส่วนบริษัทอ้างอิงที่ บริษัท C บริษัท H และบริษัท K สามารถใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการดำเนินงานคือ บริษัท D บริษัท J และบริษัท L ตามลำดับ

บทสรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานผู้ผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปไทย ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของกลุ่มผู้ผลิตอาหารสัตว์ 2) เปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตบริษัท**ผู้ผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปไทย** และ 3) ศึกษาหาผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่จะเป็นต้นแบบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวางแผนและปรับปรุงการผลิตของผู้ผลิตอาหารสัตว์รายอื่น โดยแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 2 แบบจำลอง คือแบบจำลอง CCR-Input Oriented หรือ CCR และแบบจำลอง BCC-Input Oriented หรือ BCC ใช้ในการคำนวณค่าประสิทธิภาพสองแบบ อันจะนำไปสู่การหาค่าประสิทธิภาพต่อขนาด (SE) ต่อไป

ผลการศึกษาพบว่า จากการศึกษาด้วยแบบ

ตารางที่ 2 ค่า Lambda ของ DMU ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ เมื่อเทียบกับ DMU ที่เป็นต้นแบบ ด้วยแบบจำลอง CCR

DMU ต้นแบบ	ค่า Lambda				
	B	C	H	K	M
A	0.5259	0.1374	0.0889	0.1787	0.3148
D		0.3613	0.0824		0.0719
F		0.1046			
I		0.3647			
J	0.2590		0.7552	0.2271	0.0553
L		0.0163		0.1196	

จำลอง CCR, BCC และ SE มีโรงงานผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานเต็มที่ทั้งหมด 9 ราย จากที่ศึกษาทั้งหมด 14 ราย และประเด็นที่พบคือในกรณีที่ใช้ข้อสมมติ BCC ซึ่งกำหนดผลตอบแทนต่อขนาดในการขยายขนาดของธุรกิจที่แปรผันได้นั้น ให้ค่าประสิทธิภาพต่อโรงงานผู้ผลิตจำนวนมากกว่ากรณี CCR เนื่องมาจากการที่ข้อสมมติ CCR ใช้ข้อสันนิษฐานว่าผลตอบแทนมีลักษณะคงที่ซึ่งเข้มงวดมากกว่า BCC ซึ่งสอดคล้องกับงานของจิราภรณ์และประสพชัย (2551)

ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการผลิตบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปไทยนั้น ผลการศึกษา พบว่า โรงงานที่มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 1 หรือมีค่าใกล้ 1 มากกว่า จะเป็นบริษัทที่มีโรงงานการผลิตอาหารสำเร็จรูปหลายโรงงานหรือเป็นโรงงานขนาดใหญ่ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตแบบทุนเข้มข้นซึ่งสอดคล้องกับงานของสุโกวิท (2530)

ในการศึกษาเพื่อหาผู้ผลิตอาหารสัตว์ที่จะเป็นต้นแบบ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวางแผนและปรับปรุงการผลิตของผู้ผลิตอาหารสัตว์รายอื่นนั้น ประเด็นที่พบคือ ในแบบจำลอง CCR มีบริษัทที่เป็นต้นแบบ 6 บริษัท แต่บริษัทที่สามารถเป็นบริษัทต้นแบบให้กับบริษัทที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ มีเพียง 3 บริษัท คือ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อีสาน จำกัด (มหาชน) บริษัท เบทาโกร ภาคใต้ จำกัด และ บริษัท กรุงไทยอาหารสัตว์ จำกัด (มหาชน) ส่วนในแบบจำลอง BCC มีบริษัทที่เป็นต้นแบบ 8 บริษัท แต่บริษัทที่สามารถเป็นบริษัทต้นแบบให้กับบริษัทที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ มีเพียง 4 บริษัทคือ บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อีสาน จำกัด (มหาชน) บริษัท เบทาโกร โฮลดิ้ง จำกัด บริษัท กรุงไทยอาหารสัตว์ จำกัด (มหาชน) และบริษัท ลีพัฒนาอาหารสัตว์ จำกัด ทั้งนี้เนื่องจากเป็นบริษัทที่มีขนาดของปัจจัยต่างๆ ใกล้เคียงกับบริษัทที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคตซึ่งสามารถต่อยอดจากงานวิจัยชิ้นนี้ได้คือ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยการผลิตและค่าคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละบริษัท เพื่อมุ่งหาคำตอบว่าเหตุใดแต่ละบริษัทจึงมีประสิทธิภาพแตกต่างกันไป ทั้งนี้เพื่อให้บริษัทสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงการดำเนินงานและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้

ตารางที่ 3 ค่า Lambda ของ DMU ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ เมื่อเทียบกับ DMU ที่เป็นต้นแบบ ด้วยแบบจำลอง BCC

DMU ต้นแบบ	ค่า Lambda			
	B	C	H	K
A	0.5021	0.1336	0.0467	
D		0.3629	0.0710	0.0390
F	0.0207	0.1094		
I		0.3604		
J	0.2443		0.7495	0.2870
L		0.0336		0.4686
M			0.1326	
N	0.2328			0.2052

เอกสารอ้างอิง

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. (2551). *อาหารสัตว์สำเร็จรูป.* สืบค้นจาก http://intranet.dip.go.th/boc/download/Pattern_Investment/agricultural/Animal%20Food.pdf.

จักรพันธ์ สุขสวัสดิ์. (2547). *การศึกษาประสิทธิภาพทางเทคนิคและประสิทธิภาพต่อขนาดศูนย์รวบรวมน้ำนมดิบที่ดำเนินการในรูปสหกรณ์ในประเทศไทย*(วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

จิราภรณ์ แซ่ตั้ง และ ประสพชัย พสุนนท์. (2551). *การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานท่าอากาศยานไทยระหว่างปี พ.ศ. 2549-2550.* เวทีวิชาการระดับปริญญาตรีสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

ชาญศักดิ์ ไชยภูมิสกุล. (2543). *การวิเคราะห์ระบบการตลาดอาหารสัตว์สำเร็จรูปในประเทศไทย*(วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

เต็มศิริ เอื้อวิเศษวัฒนา. (2549). *ผลกระทบของ nontraditional activities ที่มีต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานของธนาคารพาณิชย์ไทย* (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ธนวัต วงศ์วิริยะวณิช. (2552). *รายงานพิเศษ: วช. วิกฤติพืชอาหารสัตว์ ผลกระทบจากการใช้พลังงานทดแทน.* สำนักข่าวแห่งชาติ สำนักข่าวกรมประชาสัมพันธ์. สืบค้นจาก http://thainews.prd.go.th/view.php?m_newsid=255206260060&tb=N255206.

นิติพงษ์ ส่งศรีโรจน์ และ จารึก สิงหปรีชา, (2549). วิธีการวัดและข้อจำกัดของวิธีการวัดประสิทธิภาพ. *วารสารเศรษฐศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 13*(2), 79–99.

บุญวัฒน์ เกลี้ยงประดิษฐ์. (2547). *ประสิทธิผลการผลิตอาหารสัตว์สำเร็จรูปโดยรวม กรณีศึกษา: เครือเจริญโภคภัณฑ์* (วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.

ภัณฑิรา สวนอิ่ม. (2549). *การวิเคราะห์ที่ตั้งอุตสาหกรรมอาหารสัตว์สำเร็จรูปในประเทศไทย*(วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.

สุโกวิท โชติวัฒนะกุล. (2530). *ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ในประเทศไทย.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2552). *สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้ม ปี 2553.* กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. สืบค้นจาก http://www.oae.go.th/download/article/2553.pdf.

สมชาย หาญหิรัญ. (ม.ป.ป.) *แนวคิดและการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์.* สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.

อัครพงษ์ อั้นทอง. (2547). *คู่มือการใช้โปรแกรม DEAP 2.1 สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้วย วิธี Data envelopment analysis.* สถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Models for the estimation of technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, *30*(9), 1078–1092.

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A*, *120*(3), 253–290.

TRANSLATED THAI REFERENCES

Chaiyapoomsakul, C. (2000). *An analysis of marketing system of animal feed industry in Thailand* (Unpublished master's thesis). Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]

Chotwattanakul, S. (1987). *Production efficiency of animal feed industry in Thailand* (Unpublished master's thesis). Thammasat University, Bangkok. [in Thai]

Department of Industrial Promotion. (2008). *Animal food product.* Retrieved from http://intranet.dip.go.th/boc/download/Pattern_Investment/agricultural/Animal%20Food.pdf. [in Thai]

Hanhiran, S. (n.d.). *Production efficiency measurement and concept.* The Office of Industrial Economics. [in Thai]

Kliangpradit, B. (2004). *The overall effectiveness of productivity: A case study of Charoen Pokaphan group* (Unpublished master's thesis). Ramkhamhaeng University, Bangkok. [in Thai]

Office of Agricultural Economics. (2009). *Agricultural products situation and trend in 2010.* Ministry of Agriculture and Cooperatives. Retrieved from http://www.oae.go.th/download/article/2553.pdf. [in Thai]

Songsrirote, N., & Singhaprecha, C. (2006). Efficiency measurement approaches and limitations. *Economics Journal, Kasetsart University*, *13*(2), 79–99. [in Thai]

Suan-im, P. (2006). *An analysis of the location of animal feed industry in Thailand* (Unpublished master's thesis). Silpakorn University, Bangkok. [in Thai]

Suksawat, J. (2003). *A study of technical and scale efficiencies of milk collection centers in Thailand* (Unpublished master's thesis). Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]

Tang, J., & Phasunon, P. (2008). *The evaluation of operation efficiency in Thai airports between 2006-2007.* Paper presented at the First Humanities and Social Sciences Conference, Silpakorn University, Bangkok. [in Thai]

Uawisetwattana, T. (2006). *The impact of nontraditional activities to operating efficiency of Thai commercial banks* (Unpublished master's thesis). Thammasat University, Bangkok. [in Thai]

Unthong, A. (2004). *Handbook of DEAP 2.1 Program for efficiency analysis using data envelopment analysis.* Social Research Institute, Chiang Mai University, Chiang Mai. [in Thai]

Wongwiriyavanich, T. (2009). *Special Report: Critical forage: The impact of the use of renewable energy*. Retrieved from http://thainews.prd.go.th/view.php?m_newsid=255206260060&tb=N255206. [in Thai]