

## บทที่ 2 ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประมาณฟังก์ชันการผลิตผลผลิตหลายชนิดและประสิทธิภาพทางเทคนิคของเกษตรกรผู้ผลิตผักปลอดสารพิษในจังหวัดเชียงใหม่และจังหวัดลำพูน แบ่งออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนแรก กล่าวถึงผลงานวิจัยเกี่ยวกับผักปลอดสารพิษ ส่วนที่สอง กล่าวถึงการวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตชนิดเดียว ส่วนที่สาม กล่าวถึงผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิด ซึ่งมีการพัฒนาวิธีการศึกษาดังนี้

### 2.1 ผลงานวิจัยเกี่ยวกับผักปลอดสารพิษ (Non-Pesticide Vegetable)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการผลิตผักปลอดสารพิษที่ผ่านมาพบว่ามีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพพื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรผู้ผลิตผักปลอดสารพิษและสภาพการผลิตผักปลอดสารพิษ เช่น การศึกษาของสุเมธ ภูประยูร (2532) ศึกษาการผลิตผักกางมุ้งในตำบลสวนหลวงและตำบลบางไผ่ ในกรุงเทพมหานคร ปี 2531 นอกจากนี้งานวิจัยเกี่ยวกับการผลิตผักปลอดสารพิษยังมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนเงินของการผลิตผักปลอดสารพิษ ผลจากการศึกษาพบว่า ควรมีการสนับสนุนให้มีการลงทุนผลิตผักปลอดสารพิษต่อไป เพราะให้ผลตอบแทนคุ้มค่า ดังการศึกษาของ เบญจมาศ จันทร์แก้ว (2538) ศึกษาการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจของการผลิตผักโดยการใช้น้ำธรรมชาติและสารเคมี เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนประสิทธิภาพของการผลิตผักระหว่างเกษตรกรที่ใช้น้ำธรรมชาติและเกษตรกรที่ใช้น้ำธรรมชาติและผลการศึกษาของ คลยา กันตะนันท์ (2543) ได้ศึกษาถึงการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนทางการเงินของการผลิตผักปลอดสารพิษเพื่อการค้า ในพื้นที่ของตำบลโป่งแยง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่

นอกจากนี้ยังมีวรรณกรรมที่ศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีที่ตกค้างในการปลูกพืชและการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อการปลูกผักปลอดสารพิษ ดังการศึกษาของ สุชาสินี ทรงทอง และอมรรัตน์ ทรรคนิยากร (2540) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบสารตกค้างในพืชผักกางมุ้งและไม้กางมุ้ง ผลการศึกษาพบว่า ส่วนใหญ่ไม่พบสารตกค้างในพืชผักทั้งที่ปลูกแบบกางมุ้งและไม่กางมุ้ง แต่ยังมีพืชผักบางชนิดที่ตรวจพบว่ามีสารตกค้าง แต่ยังคงอยู่ในระดับที่ปลอดภัยต่อการบริโภคและ

การศึกษาของ รัตติยา นวลหล้า (2542) ได้ทำการศึกษาถึงผลการใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูในกะน้า การศึกษาพบว่าสารสกัดหยาบด้วยเมทธานอลและน้ำจากผลคิปถีสามารถใช้ได้ดีเทียบเท่ากับสาร azadiractin และสาร permethrin แต่ในระดับความเข้มข้นสูงถึง 20 กรัมต่อลิตร (สกัดด้วยเมทธานอล) และ 200 กรัมต่อลิตร (สกัดด้วยน้ำ) จะเป็นพิษต่อใบกะน้าด้วย

## 2.2 ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตชนิดเดียว (Technical Efficiency : multiple-input and single output)

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตรที่ผ่านมาไม่ว่าจะเป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางตรงหรือการวัดประสิทธิภาพการผลิตทางอ้อม พบว่าการวัดพรมแดนประสิทธิภาพ (frontier efficiency) สามารถแบ่งแยกได้เป็น 2 วิธีใหญ่ คือ การวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-parametric Approach) และการวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยวิธีการแบบพารามิเตอร์ (Parametric Approach) โดยทั้งสองวิธีให้ผลการศึกษาใกล้เคียงกัน Tim Coelli, D.S. Prasada Rao and Geore E. Battese (1998) ซึ่งแต่ละวิธีมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การศึกษาและข้อจำกัดของข้อมูลที่แตกต่างกัน

สำหรับการวัดพรมแดนประสิทธิภาพโดยอาศัยวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีคือ เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่สะดวก ไม่ต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตเพื่อใช้ในการศึกษาและไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลตัวอย่างจำนวนมาก การวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยพรมแดนด้วยวิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์นั้น Farrell (1957) เป็นผู้ริเริ่ม Farrell ทำการประมาณฟังก์ชันพรมแดนการผลิตและวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค โดยทำการประมาณเส้นพรมแดนแบบ deterministic non-parametric ด้วยวิธี linear programming โดยในปัจจุบันวิธีการวัดประสิทธิภาพแบบไม่มีพารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาส่วนใหญ่คือ data envelopment analysis (DEA) ถูกพัฒนาโดย Charnes, Cooper และ Rhodes(1987) ซึ่ง DEA เป็นการใช้เทคนิคของ linear programming นั่นคือ การผลิตที่ใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด เมื่อกำหนดจำนวนผลผลิต หรือการผลิตที่ได้ผลผลิตสูงสุด เมื่อกำหนดปัจจัยการผลิต ดังนั้น DEA ถูกใช้เมื่อฟังก์ชันต้นทุนและฟังก์ชันกำไรซึ่งขึ้นอยู่กับการผลิตที่เหมาะสมที่สุดโดยไม่พิจารณาผลกระทบของราคา

สำหรับการวัดพรมแดนประสิทธิภาพโดยอาศัยวิธีการแบบมีพารามิเตอร์ ซึ่งวิธีนี้มีข้อดีคือ มีการคำนึงถึง random error และผลการศึกษาที่ได้จากการวิเคราะห์โดยวิธีการแบบมีพารามิเตอร์นั้นสามารถที่จะทดสอบระดับความเชื่อมั่นทางสถิติของค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ได้จากการประมาณได้ แต่วิธีนี้มีข้อบกพร่องคือ เมื่อมีการหา random error ต้องมีการสมมติความน่าจะเป็นของการกระจายสำหรับความไม่มีประสิทธิภาพ เช่น half-normal, truncated normal เป็นต้น นอกจากนี้การ

วิเคราะห์แบบพารามิเตอร์จำเป็นต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตเพื่อใช้ในการศึกษา และจำเป็นต้องมีข้อมูลตัวอย่างจำนวนมากเพียงพอเพื่อใช้ในการประมาณ

การวัดประสิทธิภาพโดยอาศัยพรมแดนด้วยวิธีการแบบพารามิเตอร์นั้น Aigner และ Chu (1968) เป็นผู้ริเริ่ม โดย Aigner และ Chu เสนอการประมาณเส้นพรมแดนแบบ deterministic parametric ด้วยวิธี linear programming เพื่อแก้ไขข้อจำกัดของ Farrell ในเรื่องผลตอบแทนต่อขนาดให้มีความยืดหยุ่นขึ้น ข้อดีของวิธีนี้คือ สามารถเขียนเส้นพรมแดนในรูปแบบคณิตศาสตร์ได้อย่างง่ายดายและสอดคล้องกับเทคโนโลยีแบบผลตอบแทนต่อขนาดไม่คงที่ด้วย ในความเป็นจริง การวัดประสิทธิภาพในการผลิตของเกษตรกรนั้นฟังก์ชันการผลิตมีลักษณะของความแปรปรวนรวมอยู่ด้วยทั้งนี้เพราะการผลิตของเกษตรกรแต่ละรายเผชิญกับความไม่แน่นอนแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ความไม่แน่นอนจากสภาพทางกายภาพของฟาร์มที่แตกต่างกันและปัจจัยที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของเกษตรกร เช่น ความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ สภาพดินฟ้าอากาศ เป็นต้น และความไม่แน่นอนอันเกิดจากความสามารถของเกษตรกรแต่ละรายแตกต่างกันซึ่งส่วนนี้จะเป็นตัวซึ่งแสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพที่แท้จริง เช่น ประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น ดังนั้นการศึกษาควรคำนึงถึงความแปรปรวนที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรเหล่านั้นด้วย Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) ได้ทำการกำหนดแบบจำลองทางการผลิตใหม่โดยวิธีการนี้เรียกว่า stochastic frontier approach (SFA) ซึ่งได้รวมเอาค่าความคลาดเคลื่อนดังกล่าวรวมเข้าไปในแบบจำลองการผลิตด้วย ซึ่งจากการที่ความแปรปรวน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนข้างต้นทำให้สามารถตัดความแปรปรวนที่ไม่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการผลิตออกไปแล้ว ทำให้ได้ผลการประมาณค่าประสิทธิภาพที่ถูกต้องยิ่งขึ้น สำหรับวิธีการประมาณฟังก์ชันการผลิตแบบ stochastic frontier นั้นมีหลายวิธี ได้แก่วิธีการ Maximum Likelihood (ML) ถูกเสนอโดย Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) สำหรับวิธีที่สองคือ two-step Newton-Raphson (2STEP) ซึ่งวิธีการประมาณสมการการผลิตจากวิธีการทั้ง 2 ข้างต้นให้ผลการประมาณที่สอดคล้องและมีประสิทธิภาพ ส่วนวิธีสุดท้ายคือ วิธีการ Corrected Ordinary Least Squares (COLS) ผลการเปรียบเทียบวิธี COLS และ ML พบว่าวิธีทั้ง 2 ให้ผลใกล้เคียงกัน แต่วิธี ML มีค่าความแปรปรวนมาตรฐาน (standard error) ต่ำกว่าวิธี COLS (Mubarik Ali and John C. Flinn, 1989)

### 2.3 ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิด (Technical Efficiency : multiple-input and multiple-output)

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้นเป็นการหาฟังก์ชันการผลิตกรณีใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตชนิดเดียว (multiple-input and single output) แต่ในสภาพความเป็นจริงผู้ผลิต

สินค้าบางอย่างใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดในการผลิตสินค้ามากกว่า 1 ชนิด (multiple-input and multiple-output) ดังนั้นการศึกษาในระยะต่อมามีการคำนึงถึงการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค กรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิดด้วย

วิธีการแบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-parametric Approach) ที่ใช้ศึกษากันมาก คือ วิธี data envelopment analysis (DEA) และวิธีการแบบพารามิเตอร์ (Parametric Approach) ที่ใช้ศึกษากันมาก คือ วิธี stochastic frontier approach (SFA) โดยทั้งสองวิธีถูกนำมาใช้เพื่อวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิด

การวัดประสิทธิภาพกรณีการใช้ปัจจัยการผลิตหลายชนิดเพื่อผลิตผลผลิตหลายชนิด เสนอครั้งแรกโดย Fare and et.(1985) ได้เสนอวิธีการ data envelopment analysis (DEA) เพื่อใช้ในการวัดประสิทธิภาพทางเทคนิคกรณีผลผลิตหลายชนิด ต่อมามีการนำฟังก์ชันระยะทางมาใช้ในการประมาณโดยใช้วิธี COLS เช่น Lovell and et.(1994) ส่วนการประมาณฟังก์ชันรังสีพรมแดนการผลิตแบบเชิงสุ่ม (stochastic ray frontier production) ด้วยวิธี Maximum Likelihood (ML) เสนอโดย Lothgren (1997) คล้ายโมเดลการหาผลผลิตชนิดเดียวด้วยวิธี stochastic frontier approach (SFA) ดั้งเดิมของ Aigner, Lovell และ Schmidt (1977) วิธีนี้มีรากฐานมาจากฟังก์ชันรังสีพรมแดนการผลิตซึ่งแสดง multiple input multiple output technology ระบุเป็นเวกเตอร์ผลผลิตหลายชนิดของเส้นพรมแดนการผลิตและส่วนผสมของผลผลิตแสดงโดยส่วนผสมของผลผลิต ( $\theta$ ) นั่นคือผลกระทบความแปรปรวนของรัศมีของผลผลิตและประสิทธิภาพทางเทคนิค ถูกกำหนดเป็นระยะทางของรัศมีจากผลผลิตที่สังเกต ไปถึงเส้นพรมแดนการผลิตจะเห็นได้ว่าการศึกษาฟังก์ชันพรมแดนการผลิตผลผลิตหลายชนิดนั้นเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ( $x$ ) และส่วนผสมของผลผลิตค่าน้ำและผักปลอดสารพิษอื่น ( $\theta$ ) กับ เวกเตอร์ของผลผลิตหลายชนิด ( $l$ ) ที่เกิดจากปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ( $x$ ) และส่วนผสมของผลผลิต ( $\theta$ ) นั้น ๆ ( $l = f(x, \theta)$ ) ซึ่งจะมีความแตกต่างจากฟังก์ชันพรมแดนการผลิตทั่วไปที่เป็นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ( $x$ ) กับผลผลิตหนึ่งชนิด ( $y$ ) ที่เกิดจากปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ( $x$ ) นั้น ( $y = f(x)$ ) ส่วนที่แตกต่างกันคือ ตัวแปรที่แสดงถึงส่วนผสมของผลผลิต ( $\theta$ ) นั่นเอง โดยโมเดลนี้ของ Lothgren (1997) ยังรวมเอาโมเดลผลกระทบความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคของ Battese และ Coelli (1995) เข้ามาใช้ด้วย ข้อดีของวิธีนี้คือ การวิเคราะห์ใช้รูปแบบฟังก์ชันยืดหยุ่นหลากหลาย และเป็นวิธีที่มีการสมมติว่าการหันเหทั้งหมดจากเส้นพรมแดนเกิดจากความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค ดังนั้นถ้ามีตัวแปรบกวนเกิดขึ้นเช่น สภาพอากาศ จะกระทบต่อการเคลื่อนที่ของเส้นพรมแดนน้อย