

การวิเคราะห์ระบบสมการอุปสงค์ส่งออกสินค้าเกษตร ของประเทศไทยโดยใช้แบบจำลอง LAIDS

The Analysis of Demand System for Agricultural Export Products in Thailand using LAIDS

ภูมิฐาน รังकुณวัฒน์*
Poomthan Rangakulnuwat

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาถึงระบบสมการอุปสงค์ส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย จำนวน 8 สินค้า โดยใช้แบบจำลอง *linear almost ideal demand system (LAIDS)* วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองคือ *seemingly unrelated regression (SUR)* ซึ่งข้อจำกัดด้านผลรวมเท่ากับหนึ่ง (*adding up*) ข้อจำกัดด้านเอกพันธ์ขั้นศูนย์ในราคา (*homogenous of degree zero in prices*) และข้อจำกัดด้านการสมมาตร (*symmetry*) ถูกใส่เข้าไปในการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วย ผลการศึกษาสินค้าส่งออกทางการเกษตรจากประเทศไทยเป็นได้ทั้งสินค้าที่ใช้ประกอบกันและสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน ส่วนสินค้าส่งออกข้าวและสินค้าส่งออกข้าวโพดเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย ในขณะที่สินค้าส่งออกยางพาราและสินค้าส่งออกเบ็ดไก่อัดและแช่แข็งเป็นสินค้าจำเป็น และสินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง และกาแฟ ของประเทศไทยเป็นสินค้าด้อย

คำสำคัญ: ระบบสมการอุปสงค์ *Almost Ideal Demand System* การส่งออก
สินค้าเกษตรกรรม

* Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
126/1 ถนนวิภาวดีรังสิต เขตดินแดง กรุงเทพฯ 10400

Abstract

The objective of this research is to estimate the demand system for eight agricultural export products in Thailand using linear almost ideal demand system (LAIDS). The method to estimate parameters is seemingly unrelated regression (SUR) with parameters restrictions of adding up, homogenous of degree zero in prices, and symmetry. The results show that agricultural export products in Thailand are both complement and substitute commodities. The rice export and maize export products are luxury, while rubber export and fresh and frozen of duck and chicken export products are necessary. Fresh and frozen of fruit and coffee are inferior.

Keywords: Demand System, Almost Ideal Demand System, Export, Agricultural Products

I. บทนำ

การส่งออกมีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยจะเห็นว่า ในปี 2543 มูลค่าการส่งออกคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 66.78 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) และในปี 2547 มูลค่าการส่งออกเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 70.69 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) เมื่อพิจารณาส่วนประกอบของมูลค่าการส่งออกโดยรวม พบว่ามูลค่าการส่งออกหมวดสินค้าเกษตรกรรมอยู่ในอันดับที่สอง รองจากมูลค่าการส่งออกสินค้าในหมวดอุตสาหกรรม โดยมูลค่าการส่งออกในหมวดสินค้าเกษตรมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากอัตราการเพิ่มของมูลค่าการส่งออกสินค้าในหมวดเกษตรในปี 2543 2547 และ 2549 มีค่าร้อยละ 6.13 ร้อยละ 16.65 และร้อยละ 24.14 ตามลำดับ หากมีการศึกษาถึงอุปสงค์การส่งออกในหมวดสินค้าเกษตรกรรมจะทำให้ภาครัฐบาลทราบถึงความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรกรรมของไทย อย่างไรก็ตาม การส่งออกสินค้าเกษตรของไทยแบ่งย่อยออกเป็น 8 สินค้า ได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง เป็ดไก่สดและแช่แข็ง ผลไม้สดและแช่แข็ง กาแฟ ใบยาสูบ และข้าวโพด ซึ่งหากเราศึกษาอุปสงค์การส่งออกสินค้าในหมวดเกษตรในภาพรวมโดยไม่ศึกษาในรายสินค้า อาจทำให้การวางแผนนโยบายต่าง ๆ เป็นไปอย่างไม่ชัดเจนนัก

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จะมุ่งศึกษาถึงอุปสงค์การส่งออกสินค้าในหมวดเกษตรทั้ง 8 สินค้านี้ของไทย โดยใช้แบบจำลอง linear almost ideal demand system (LAIDS) ซึ่งเป็นแบบจำลองที่พัฒนาโดย Deaton and Muellbauer (1980) และเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการ

วิเคราะห์ถึงระบบสมการอุปสงค์โดยเฉพาะงานวิจัยของต่างประเทศ เช่น Parikh (1988), Moschini and Meilke (1989), Blundell *et al.* (1994) เป็นต้น ในขณะทำงานวิจัยของไทยที่ใช้แบบจำลอง LAIDS ยังมีไม่มากนัก การศึกษาดังกล่าวยังทำให้ทราบว่าสินค้าหมวดเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกในสายตาชาวโลกมีลักษณะอย่างไร เช่น เป็นสินค้าที่ทดแทนกันหรือไม่ เป็นสินค้าที่จำเป็นหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการวางแผนนโยบายด้านการส่งเสริมการส่งออกสินค้าเกษตรได้อย่างถูกต้อง

บทความวิจัยนี้แบ่งออกเป็นห้าส่วน คือ ส่วนที่หนึ่ง คือ บทนำ ส่วนทฤษฎีของ linear almost ideal demand system จะอยู่ในส่วนที่สอง ส่วนที่สามจะกล่าวถึงแบบจำลองและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา ส่วนที่สี่ คือ ผลการศึกษา และการสรุปผลการศึกษาจะอยู่ในส่วนที่ห้า

II. Linear Almost Ideal Demand System (LAIDS)

แบบจำลองระบบสมการอุปสงค์ที่มีชื่อว่า almost ideal demand system (AIDS) ถูกพัฒนาโดย Deaton and Muellbauer (1980) แบบจำลองดังกล่าวสร้างจากฟังก์ชันต้นทุน กล่าวคือ เป็นฟังก์ชันในการซื้อสินค้าจำนวน n ชนิดที่ทำให้ได้ระดับความพอใจระดับหนึ่ง ณ ระดับราคาสินค้าหนึ่ง หรือเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ว่า $c(p, u)$ โดย p คือ เวกเตอร์ราคาสินค้าจำนวน n ชนิด ส่วน u คือ ระดับความพอใจ

Deaton and Muellbauer (1980) สมมติให้ฟังก์ชันต้นทุนเป็นแบบ PIGLOG class ดังนี้ $\log c(u, p) = (1-u)\log a(p) + u\log b(p)$ จากนั้นจะกำหนดรูปแบบฟังก์ชันของ $\log a(p)$ และ $\log b(p)$ เพื่อให้ $c(p, u)$ ให้เป็น flexible function form กล่าวคือ เป็นฟังก์ชันที่มีค่าพารามิเตอร์ในจำนวนที่มากพอที่จะทำให้สามารถหาค่าอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งและสอง $\frac{\partial c}{\partial p_i}, \frac{\partial c}{\partial u}, \frac{\partial^2 c}{\partial p_i \partial p_j}, \frac{\partial^2 c}{\partial u \partial p_i},$ และ $\frac{\partial^2 c}{\partial^2 u}$ ณ จุดต่าง ๆ ได้ ซึ่งฟังก์ชันต้นทุนที่ Deaton และ Muellbauer ใช้ นั้นแสดงได้ ดังต่อไปนี้

$$\log c(u, p) = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} \quad (1)$$

โดยที่ α_i , β_i และ γ_{ij}^* คือ ค่าพารามิเตอร์ จากนั้นจึงนำ Shepard's lemma มาประยุกต์ใช้กับฟังก์ชันต้นทุนข้างต้น ทำให้ได้สมการสัดส่วนของสินค้า i ต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด (w_i) ซึ่งแสดงได้ดังนี้

$$\frac{\partial \log c(u, p)}{\partial \log p_i} = \frac{p_i q_i}{c(u, p)} = w_i$$

โดยที่ w_i คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า i ต่อต้นทุนทั้งหมด ดังนั้นเมื่อทำการหาอนุพันธ์เทียบกับ $\log p_i$ ในสมการที่ (1) ผลที่ได้ คือ

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}, i=1,2,\dots, n \quad (2)$$

$$\text{โดยที่ } \gamma_{ij} = \frac{1}{2}(\gamma_{ij}^* + \gamma_{ji}^*) \quad (3)$$

และเมื่อผู้บริโภคแสวงหาความพอใจสูงสุด ซึ่งหมายถึง จากการที่ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าจำนวน n ชนิดข้างต้น (x) มีค่าเท่ากับต้นทุนในการซื้อสินค้าจำนวน n ชนิด $[c(u, p)]$ ดังนั้นจากสมการที่ (1) เราเขียนได้ว่า

$$\log x = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j + u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k}$$

หรือ

$$u \beta_0 \prod_k p_k^{\beta_k} = \log x - \left(\alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j \right)$$

นำสมการนี้ ไปแทนค่าในสมการที่ (2) สามารถเขียนได้เป็นดังนี้

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log(x/P) \quad (4)$$

$$\text{โดยที่ } \log P = \alpha_0 + \sum_k \alpha_k \log p_k + \frac{1}{2} \sum_k \sum_j \gamma_{kj}^* \log p_k \log p_j \quad (5)$$

สมการที่ (4) นี้ คือ แบบจำลอง almost ideal demand system (AIDS) ส่วนสมการที่ (5) ถูกเรียกว่าเป็นดัชนีราคาสินค้า

จะเห็นว่าแบบจำลอง AIDS ข้างต้น ค่าพารามิเตอร์ไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear in parameters) ซึ่งยากแก่การประมาณค่า ดังนั้นเพื่อให้ได้แบบจำลอง AIDS มีค่าพารามิเตอร์เป็นแบบเส้นตรง (linearity in parameters) นักเศรษฐศาสตร์ทั้งสองคนข้างต้นจึงแนะนำ Stone's (1953) index ($\log P^* = \sum w_k \log p_k$) มาเป็นตัวประมาณค่าดัชนีราคา $\log(P)$ ในแบบจำลอง AIDS และเรียกใหม่ว่า Linear Almost Ideal Demand System (LAIDS) ซึ่งแสดงได้ดังนี้

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log\left(\frac{x}{P^*}\right), i=1,2,\dots,n \quad (6)$$

โดยที่ w_i = สัดส่วนค่าใช้จ่ายของสินค้า i ต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด

p_j = ราคาสินค้า j

x = ค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าจำนวน n ชนิด

$$\log P^* = \sum w_k \log p_k \quad (\text{Stone's index}) \quad (7)$$

เนื่องจาก w_i คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในสินค้าชนิดที่ i ต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด นั่นคือ ผลรวมของสัดส่วนค่าใช้จ่ายในสินค้าทุก ๆ ชนิดต้องมีค่าเท่ากับหนึ่งเสมอ $\left(\sum_i w_i = 1 \right)$ นั่นคือ การประมาณค่าพารามิเตอร์จำนวน n สมการ ดังแสดงในสมการที่ (6) นั้นจะต้องมีข้อจำกัดด้านผลรวมต้องเท่ากับหนึ่ง (adding up) ซึ่งแสดงได้ ดังนี้

$$\sum_{i=1}^n \alpha_i = 1 \quad \sum_{i=1}^n \gamma_{ij} = 0 \quad (j=1,2,\dots,n) \quad \text{และ} \quad \sum_{i=1}^n \beta_i = 0 \quad (8)$$

และเป็นที่ทราบกันดีว่า ฟังก์ชันต้นทุนการผลิตมีคุณสมบัติเป็นเอกพันธ์ขั้นที่หนึ่งในราคา (homogenous of degree one in prices) ดังนั้นสมการที่ (6) จึงต้องมีคุณสมบัติว่าสัดส่วนค่าใช้จ่ายในสินค้าชนิดที่ i (w_i) จะต้องมีคุณสมบัติเป็นเอกพันธ์ขั้นศูนย์ในราคา (homogenous of degree zero in prices) กล่าวคือ ต้องมีการใส่ข้อจำกัดข้อค่าพารามิเตอร์ในสมการที่ (6) ดังต่อไปนี้

$$\sum_{j=1}^n \gamma_{ij} = 0, \quad i=1,2,\dots,n \quad (9)$$

นอกจากนี้สมการที่ (3) ทำให้ทราบว่าสมการที่ (6) ต้องมีคุณสมบัติการสมมาตร (symmetry) ในค่าพารามิเตอร์ดังแสดงได้ ดังนี้

$$\gamma_{ij} = \gamma_{ji}, \quad i \neq j \quad (10)$$

จากสมการที่ (6) เราสามารถหาค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (ε_{ij}) และความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อรายจ่าย (η_i) ได้ ดังนี้¹

$$\varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} - \delta_{ij} \quad (11)$$

$$\eta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + 1 \quad (12)$$

¹ ดูภาคผนวก

โดยที่ δ_{ij} คือ kronecker delta ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1 เมื่อ $i=j$ และมีค่าเท่ากับ 0 เมื่อ $i \neq j$

III. แบบจำลองและข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

งานวิจัยนี้จะใช้แบบจำลอง LAIDS แสดงดังสมการที่ (6) ในการประมาณระบบสมการอุปสงค์สินค้าเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกจำนวน 8 ชนิด ($i=1,2,...,8$) ซึ่งได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง เป็ดไก่สดและแช่แข็ง ผลไม้สดและแช่แข็ง กาแฟ ใบยาสูบ และข้าวโพด ตามลำดับ

$$w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log \left(\frac{x}{P^*} \right) \quad , i=1,2,...,8 \quad (13)^2$$

โดยที่ w_i คือ สัดส่วนค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกชนิดที่ i

p_i คือ ราคาส่งออกสินค้าเกษตรชนิดที่ i (ล้านบาทต่อตัน)

x คือ รายจ่ายทั้งหมดในการซื้อสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกจำนวน 8 ชนิด (ล้านบาท)

ส่วนค่า $\log(P^*)$ คำนวณจากสูตรดังแสดงในสมการที่ (7)

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์นั้นจะมีการใส่ข้อจำกัดให้แก่ค่าพารามิเตอร์เพื่อให้แบบจำลอง LAIDS มีคุณสมบัติ ผลรวมเท่ากับหนึ่ง (adding up) เอกพันธ์ขั้นศูนย์ในระดับราคาสินค้า (homogenous of degree zero in prices) และความสมมาตร (symmetry) ดังแสดงในสมการที่ (8) (9) และ (10) ตามลำดับ

ส่วนค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อราคา (ε_{ii}) ความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตร (ε_{ij}) และความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อรายจ่าย (η_i) นั้น งานวิจัยนี้จะคำนวณ ณ ระดับค่าเฉลี่ยของสัดส่วนค่าใช้จ่าย ซึ่งแสดงได้ ดังนี้

$$\varepsilon_{ii} = \frac{\gamma_{ii}}{w_i} - 1 \quad \varepsilon_{ij} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i} \quad \text{และ} \quad \eta_i = \frac{\beta_i}{w_i} + 1 \quad (14)$$

โดยที่ $i=1,2,...,8$ $j=1,2,...,8$ และ $i \neq j$

² $i=1$ หมายถึง ข้าว $i=2$ หมายถึง ยางพารา $i=3$ หมายถึง มันสำปะหลัง $i=4$ หมายถึง เป็ดไก่สดและแช่แข็ง $i=5$ หมายถึง ผลไม้สดและแช่แข็ง $i=6$ หมายถึง กาแฟ $i=7$ หมายถึง ใบยาสูบ และ $i=8$ หมายถึง ข้าวโพด

ข้อมูลที่ใช้ในงานศึกษานี้เป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2543 ถึงเดือนสิงหาคม 2550 โดยตัวแปรราคาสินค้าเกษตรหาจากมูลค่าการส่งออกอาหารด้วยปริมาณส่งออก ซึ่งข้อมูลทั้งหมดนั้นได้มาจากเว็บไซต์ของธนาคารแห่งประเทศไทย

IV. ผลการศึกษา

วิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง LAIDS จะใช้วิธี seemingly unrelated regression (SUR) โดยขั้นแรกเราจะใช้วิธีดังกล่าวประมาณค่าพารามิเตอร์จำนวน $n-1$ สมการก่อนโดยใส่ข้อจำกัดด้านเอกพันธ์ขั้นศูนย์ในระดับราคาสินค้า (homogenous of degree zero in prices) และด้านความสมมาตร (symmetry) จากนั้นค่าพารามิเตอร์ในสมการที่ n สามารถหาได้จากการใช้ข้อจำกัดด้านผลรวมเท่ากับหนึ่ง (adding up) โดยค่าความแปรปรวนของตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ในสมการที่ n หาได้จาก

$$\text{var}(\hat{\alpha}_n) = \sum_{i=1}^{n-1} \text{var}(\hat{\alpha}_i) + 2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} \text{cov}(\hat{\alpha}_i, \hat{\alpha}_j)$$

$$\text{var}(\hat{\gamma}_{nj}) = \sum_{i=1}^{n-1} \text{var}(\hat{\gamma}_{ij}) + 2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq k}}^{n-1} \sum_{k=1}^{n-1} \text{cov}(\hat{\gamma}_{ij}, \hat{\gamma}_{kj}) ; j=1, 2, \dots, n$$

$$\text{และ } \text{var}(\hat{\beta}_n) = \sum_{i=1}^{n-1} \text{var}(\hat{\beta}_i) + 2 \sum_{\substack{i=1 \\ i \neq j}}^{n-1} \sum_{j=1}^{n-1} \text{cov}(\hat{\beta}_i, \hat{\beta}_j)$$

จากการใช้วิธี SUR ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง LAIDS โดยใส่ข้อจำกัดผลรวมเท่ากับหนึ่ง (adding up) เอกพันธ์ขั้นศูนย์ในระดับราคาสินค้า (homogenous of degree zero in prices) และความสมมาตร (symmetry) ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์แสดงในตารางที่ 1 ซึ่งพบว่า ค่า system weighted R^2 มีค่า 0.5718 นั่นคือ แบบจำลอง LAIDS สามารถใช้อธิบายความแปรปรวนของสัดส่วนค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยส่งออกจำนวน 8 ชนิดได้ ร้อยละ 57.18 โดยค่าสัมประสิทธิ์ที่มีนัยสำคัญร้อยละ 5 หรือร้อยละ 1 มีจำนวนทั้งหมด 38 ค่า

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลรายเดือน ซึ่งอาจมีอิทธิพลของฤดูกาลเข้ามาเกี่ยวข้องได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการลองใส่ตัวแปรหุ่นจำนวน 11 ตัวไปในทุกสมการ เพื่อทดสอบถึงปัญหาดังกล่าว ซึ่งผลปรากฏว่าค่า system weighted R^2 มีค่าเพิ่มขึ้นเป็น ร้อยละ 66.12 แต่เมื่อพิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรหุ่นทั้ง 11 ตัวที่ใส่ไปในทุก ๆ สมการแล้วพบว่าโดยมากจะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และการที่ค่า system weighted R^2 สูงขึ้นจากเดิม

อาจเป็นเพราะจำนวนตัวแปรหุ่นที่ใส่เพิ่มเข้าไปมีจำนวนมาก ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้ผลการประมาณค่าสมการตามที่ได้แสดงในตารางที่ 1 ในการวิเคราะห์

จากตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร $\log(p_i)$ ในสมการของ w_i มีค่าเท่ากับ 0.0045 ซึ่งหมายถึง หากราคาส่งออกสินค้าข้าวสูง ร้อยละ 1 จะทำให้สัดส่วนรายจ่ายในการซื้อสินค้าส่งออกข้าวจากไทยเพิ่มขึ้น 0.0045 อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร $\log(x/P^*)$ ของสมการ w_i มีค่าเท่ากับ 0.2224 นั่นคือ หากรายจ่ายที่แท้จริงในการซื้อสินค้าเกษตรที่ส่งออกโดยประเทศไทยเพิ่มขึ้นร้อยละหนึ่ง จะทำให้สัดส่วนในการซื้อข้าวไทยของชาวต่างชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2224 ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1 ส่วนการอธิบายความหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร $\log(p_i)$ และ $\log(x/P^*)$ ในสมการอื่น ๆ สามารถอธิบายได้ในลักษณะเดียวกัน

หลังจากที่ได้ตัวประมาณค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลอง AIDS แล้วเรานำค่าดังกล่าวไปคำนวณค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อราคา ความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตร ซึ่งผลที่ได้แสดงในตารางที่ 2 ส่วนความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้าแสดงในตารางที่ 3 โดยความมีนัยสำคัญของค่าความยืดหยุ่นในตารางทั้งสองนี้จะสอดคล้องกับความมีนัยสำคัญของแบบจำลอง LAIDS ในตารางที่ 1

ผลการประมาณค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อราคาสินค้าพบว่า สินค้าส่งออก สินค้ายางพารา มันสำปะหลัง กาแฟ และข้าวโพด มีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกต่อราคามีค่าเป็นลบ คือ -0.4153 -1.6572 -1.5263 และ -1.9061 ตามลำดับ โดยมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 1 ทั้งหมด นั่นคือ หากราคาส่งออกสินค้ายางพารา มันสำปะหลัง กาแฟ และข้าวโพด สูงขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการส่งออกสินค้ายางพารา มันสำปะหลัง กาแฟ และข้าวโพด ลดลงร้อยละ 0.4153 1.6572 1.5263 และ 1.9061 ตามลำดับ ส่วนค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกต่อราคาของสินค้าใบยาสูบมีค่า 0.1153 โดยมีนัยสำคัญที่ร้อยละ 1 เช่นกัน นั่นคือ หากราคาส่งออกใบยาสูบเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการส่งออกใบยาสูบสูงขึ้นร้อยละ 0.1153 ส่วนความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกต่อราคาของสินค้าข้าว เบ็ดไก่สดและแช่แข็ง และผลไม้สดและแช่แข็ง มีค่าเป็นลบแต่พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรที่งานวิจัยนี้ศึกษา เป็นอุปสงค์การส่งออกโดยรวมที่มีกลุ่มลูกค้าชาวต่างชาติมากมายหลายกลุ่มที่ซื้อสินค้าเกษตรจากประเทศไทย ซึ่งกลุ่มลูกค้าอาจเป็นผู้ผลิตที่ซื้อสินค้าเกษตรจากไทยเพื่อเป็นวัตถุดิบ หรืออาจเป็นพ่อค้าคนกลางที่ซื้อสินค้าเกษตรจากไทยเป็นจำนวนมากมายหลายชนิดแล้วนำไปกระจายสินค้าเกษตรภายในประเทศของตนเอง จึงเป็นไปได้ว่าลูกค้าชาวต่างชาติที่นำเข้าสินค้าเกษตรจากประเทศไทยจะปรับเปลี่ยน

ปริมาณซื้อสินค้าเกษตรจากไทยเพื่อให้ตนเองได้กำไรสูงสุด ดังนั้นสินค้าเกษตรที่ส่งออกโดยประเทศไทยอาจเป็นได้ทั้งสินค้าที่ประกอบกันหรือเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกัน

ผลการประมาณค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรของไทยแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์สินค้าส่งออกข้าวต่อราคาส่งออกยางพารา มีค่า -0.3860 ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1 ส่วนความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์สินค้าส่งออกข้าวต่อราคาส่งออกมันสำปะหลัง ราคาส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง และราคาส่งออกกาแฟ มีค่า 0.2081 0.1366 และ 0.0402 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญร้อยละ 1 นั่นคือ ชาวต่างชาติมองสินค้าส่งออกข้าวเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกยางพารา และมองว่าสินค้าส่งออกข้าวเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้าส่งออกมันสำปะหลัง สินค้าส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง และสินค้าส่งออกกาแฟ

ผลการศึกษายังพบว่า ความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์สินค้าส่งออกยางพาราคือราคาส่งออกข้าว ราคาส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง ผลไม้สดและแช่แข็ง และราคาส่งออกกาแฟ มีค่า -0.2891 -0.2494 -0.0323 และ -0.0112 ตามลำดับ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 0.01 นั่นคือ สินค้าส่งออกยางพาราเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกข้าว สินค้าส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง สินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง และสินค้าส่งออกกาแฟ

นอกจากนั้น จากการพิจารณาค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรอื่น ๆ ในลักษณะเดียวกันกับข้างต้น พบว่าชาวต่างชาติโดยรวมมองว่าสินค้าส่งออกมันสำปะหลังเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกกาแฟ และเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้าส่งออกข้าว เปิดไถ่สดและแช่แข็ง ส่วนสินค้าส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง เป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกยางพาราและเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้าส่งออกข้าว สินค้าส่งออกมันสำปะหลัง และสินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง

สำหรับสินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็งเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกยางพารา และเป็นสินค้าที่ทดแทนกับสินค้าส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็ง และสินค้าส่งออกข้าวโพด นั่นคือ หากราคาส่งออกเปิดไถ่สดและแช่แข็งและราคาส่งออกข้าวโพดสูงขึ้น จะทำให้ลูกค้าชาวต่างชาติปรับเปลี่ยนการนำเข้าสินค้าเกษตรจากไทยโดยหันมาซื้อผลไม้สดและแช่แข็งทดแทนเพื่อให้ได้กำไรสูงสุด ในขณะที่หากราคาส่งออกยางพาราสูงขึ้น จะทำให้ลูกค้าชาวต่างชาติโดยรวมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการนำเข้าโดยซื้อผลไม้สดและแช่แข็งจากไทยลดลงด้วย

ส่วนในด้านสินค้าส่งออกกาแฟ พบว่าเป็นสินค้าที่ใช้ประกอบกับสินค้าส่งออกยางพารา และสินค้าส่งออกมันสำปะหลัง ในขณะที่สินค้าส่งออกกาแฟเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้าส่งออกข้าว และพบว่าสินค้าข้าวโพดส่งออกเป็นสินค้าที่ใช้ทดแทนกับสินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง อย่างไรก็ตาม งานศึกษานี้พบว่าสินค้าส่งออกใบยาสูบไม่เป็นทั้งสินค้าทดแทนหรือสินค้าที่ใช้ประกอบ

กับสินค้าส่งออกเกษตรประเภทอื่น ๆ เลย

ส่วนค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้าแสดงในตารางที่ 3 ซึ่งพบว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์สินค้าส่งออกข้าว สินค้าส่งออกยางพารา สินค้าส่งออกเปิดไก่สดและแช่แข็ง และสินค้าส่งออกข้าวโพด ต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้าเกษตรที่ประเทศไทยส่งออก มีค่า 1.6765 0.6462 0.3007 และ 2.1160 ตามลำดับ โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ร้อยละ 5 หรือ ร้อยละ 1 นั่นคือ หากรายจ่ายในการซื้อสินค้าเกษตรที่ไทยส่งออกสูงขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ปริมาณการซื้อสินค้าส่งออกข้าว สินค้าส่งออกยางพารา สินค้าส่งออกเปิดไก่สดและแช่แข็ง และสินค้าส่งออกข้าวโพด จากประเทศไทยสูงขึ้นร้อยละ 1.6765 0.6464 0.3007 และ 2.1160 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์สินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง สินค้าส่งออกกาแฟ ต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้ามีค่า -0.0137 และ -1.6593 ตามลำดับ ที่ระดับนัยสำคัญ ร้อยละ 5 และ ร้อยละ 1 ตามลำดับ ส่วนการอธิบายความหมายของค่าความยืดหยุ่นดังกล่าวสามารถอธิบายได้ในลักษณะเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้ว ส่วนความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้ามันสำปะหลังและสินค้าส่งออกใบยาสูบต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้า พบว่าไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

V. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

งานวิจัยนี้ต้องการศึกษาถึงระบบสมการอุปสงค์ส่งออกสินค้าเกษตรของประเทศไทย จำนวน 8 สินค้า ได้แก่ ข้าว ยางพารา มันสำปะหลัง เปิดไก่สดและแช่แข็ง ผลไม้สดและแช่แข็ง กาแฟ ใบยาสูบ และข้าวโพด โดยใช้แบบจำลอง linear almost ideal demand system (LAIDS) ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลรายเดือนตั้งแต่เดือนมกราคม 2543 ถึงเดือนสิงหาคม 2550 สำหรับวิธีการประมาณค่าแบบจำลองข้างต้น ใช้วิธี seemingly unrelated regression (SUR) โดยข้อจำกัดด้านผลรวมเท่ากับหนึ่ง (adding up) ข้อจำกัดด้านเอกพันธ์ขั้นศูนย์ในราคา (homogenous of degree zero in prices) และข้อจำกัดด้านการสมมาตร (symmetry) ถูกใส่เข้าไปในการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง LAIDS

ผลการศึกษาพบว่าอุปสงค์สินค้าส่งออกยางพาราไทยต่อราคามีความยืดหยุ่นต่ำ ในขณะที่อุปสงค์ส่งออกต่อราคาของสินค้ามันสำปะหลัง กาแฟ และข้าวโพด มีความยืดหยุ่นสูง ส่วนความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าใบยาสูบมีค่าเป็นบวก ซึ่งขัดแย้งกับทฤษฎีอุปสงค์ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะใบยาสูบนั้นเป็นสินค้าที่รัฐบาลควบคุมปริมาณการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งการควบคุมปริมาณการผลิตของภาครัฐนี้อาจส่งผลกระทบต่อราคายาสูบได้ กล่าวคือ หากมียอดการสั่งซื้อใบยาสูบของไทยจากต่างประเทศมากขึ้น แต่ในขณะที่ปริมาณการผลิตยาสูบนี้ถูกควบคุมโดยภาครัฐบาล ทำให้ไม่สามารถเพิ่มการผลิตใบยาสูบในทันทีได้ ราคาใบยาสูบจึงเพิ่มสูงขึ้น

ส่วนความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์ส่งออกสินค้าเกษตรของไทยพบว่ามีความเป็นทั้งบวกและลบ ทั้งนี้เนื่องจากกลุ่มลูกค้าชาวต่างชาติโดยรวมมีทั้งผู้ผลิตที่ต้องการสินค้าเกษตรไทยเพื่อเป็นวัตถุดิบ หรือเป็นพ่อค้าคนกลางที่นำสินค้าเกษตรไทยไปกระจายในประเทศของตนเอง ดังนั้นลูกค้าชาวต่างชาติจะปรับเปลี่ยนปริมาณการซื้อสินค้าเกษตรจากประเทศไทยเพื่อให้ตนเองได้กำไรสูงสุด จึงทำให้สินค้าส่งออกทางการเกษตรจากประเทศไทยเป็นได้ทั้งสินค้าที่ใช้ประกอบกันและสินค้าที่ใช้ทดแทนกันในสายตาสมาชิกต่างชาติโดยรวม

ส่วนความยืดหยุ่นด้านอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้าพบว่ามีความเป็นทั้งบวกและลบเช่นกัน โดยความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกข้าวและข้าวโพดต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้ามีความเป็นบวกและมากกว่าหนึ่ง นั่นคือ ในสายตาสมาชิกต่างชาติ สินค้าส่งออกข้าวและสินค้าส่งออกข้าวโพดเป็นสินค้าฟุ่มเฟือย ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพข้าวและข้าวโพดของไทยยังคงเป็นที่ยอมรับในตลาดโลกโดยเฉพาะกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง ส่วนความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกยางพาราและเปิดไก่สดและแช่แข็งต่อรายจ่ายในการซื้อสินค้ามีความเป็นบวกแต่น้อยกว่าหนึ่ง นั่นคือสินค้าส่งออกยางพารา และสินค้าส่งออกเปิดไก่สดและแช่แข็งเป็นสินค้าจำเป็น ส่วนความยืดหยุ่นดังกล่าวของอุปสงค์การส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง และกาแฟมีความเป็นลบ นั่นคือ ในสายตาของชาวต่างชาติโดยรวม มองสินค้าส่งออกผลไม้สดและแช่แข็ง และกาแฟ ของประเทศไทยเป็นสินค้าด้อย ซึ่งสะท้อนถึงคุณภาพผลไม้สดและแช่แข็งและกาแฟของไทย ยังเป็นที่ยอมรับในกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูงไม่มากนัก

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจะแบ่งเป็นสองส่วน คือ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายและข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.2.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

เนื่องจากความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อราคาของสินค้าส่งออกยางพารา มีความยืดหยุ่นต่ำ ดังนั้นรัฐบาลควรดำเนินนโยบายพยุงราคาสินค้าส่งออกยางพาราที่ส่งออก เนื่องจากแม้ว่าราคาส่งออกยางพาราจะสูงขึ้น เป็นไปได้ที่จะทำให้รายรับรวมของประเทศที่ได้จากการส่งออกสินค้านี้จะสูงขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลดีต่อเกษตรกรที่ปลูกพืชเหล่านี้ในทางอ้อมด้วย และเนื่องจากค่าความยืดหยุ่นต่อราคาของอุปสงค์การส่งออกสินค้ามันสำปะหลัง กาแฟ และข้าวโพดมีความสูง ดังนั้นการทำให้ราคาส่งออกสินค้านี้ดังกล่าวลดลงอาจทำให้รายรับของประเทศที่ได้จากการส่งออกสูงขึ้น

เนื่องจากสินค้าเกษตรส่งออกประเภทข้าวและข้าวโพดเป็นสินค้าฟุ่มเฟือยในสายตาของชาวต่างชาติ ดังนั้นรัฐบาลควรขยายตลาดไปยังกลุ่มประเทศพัฒนาแล้วที่มีรายได้สูง สินค้าเกษตร

ส่งออกประเภทยางพาราและเปิดโกสัดและแช่แข็งเป็นสินค้าจำเป็นในสายตาของชาวต่างชาติ ดังนั้นรัฐบาลควรพยายามที่จะขยายตลาดในสินค้าสองชนิดนี้ โดยแนะนำสินค้าให้แก่กลุ่มประเทศที่ยังไม่มีการนำเข้าจากประเทศไทยมากนักให้เป็นที่รู้จักยิ่งขึ้น ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้รายได้จากการส่งออกสินค้าในหมวดเกษตรไม่ลดลงมาก เมื่อเศรษฐกิจโลกชะลอตัวลง

ส่วนสินค้าเกษตรส่งออกผลไม้สดและแช่แข็งและกาแฟพบว่าเป็นสินค้าด้อยในสายตาของชาวต่างชาติ ดังนั้นรัฐบาลควรขยายตลาดสินค้าประเภทนี้ไปยังกลุ่มประเทศที่มีรายได้ต่ำ และในระยะยาวแล้ว รัฐบาลควรหันมาพัฒนาการเพาะปลูกเมล็ดกาแฟและผลไม้เพื่อให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของประเทศที่มีรายได้สูง

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานศึกษาค้นคว้าต่อไป

เนื่องจากรายงานวิจัยชิ้นนี้ได้ศึกษาถึงอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตร 8 ชนิดของไทย โดยศึกษาเป็นภาพรวมในตลาดโลก มิได้มีการแยกแยะการส่งออกไปยังประเทศใดประเทศหนึ่ง ดังนั้นในงานวิจัยชิ้นต่อไปอาจทำการวิจัยอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรทั้ง 8 ชนิดนี้เช่นกัน โดยแยกเป็นการศึกษาในตลาดแต่ละประเทศที่สำคัญ ๆ ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะนำไปใช้ประยุกต์เพื่อกำหนดนโยบายการส่งออกไปยังประเทศนั้นได้

บรรณานุกรม

- Blundell, R., Browning, M. and Meghir, C. 1994. Consumer Demand and Life Cycle Allocation of Household Expenditures. **Review of Economic Studies**. 61: 57-80.
- Deaton, A. and Muellbauer, J. 1980. An Almost Ideal Demand System. **The American Economic Review**. 70: 312-326.
- Moschini, G. and Meilke, K. D. 1989. Modeling the Pattern of Structural Change in U.S. Meat Demand. **American Journal of Agricultural Economics**. May. 253-261.
- Parikh, A. 1988. An Econometric Study on Estimation of Trade Shares using the Almost Ideal Demand System in the World Link. **Applied Economics**. 20: 1017-1039.

ตารางที่ 1 แสดงผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลอง LAIDS ด้วยวิธี SUR โดยใช้ข้อจำกัด adding up, homogeneous of degree zero in prices, และ symmetry

ค่าสัมประสิทธิ์	w_1	w_2	w_3	w_4	w_5	w_6	w_7	w_8
ค่าคงที่	-1.0882 (-6.69)***	1.4247 (7.71)***	-0.0287 (-0.32)	0.4575 (4.53)***	0.2051 (2.44)**	0.0734 (4.21)***	0.0174 (0.65)	-0.0613 (-1.03)
$\log(p_1)$	0.0045 (0.16)	-0.1269 (-9.88)***	0.0684 (4.85)***	0.0449 (4.40)***	-0.0025 (-0.22)	0.0132 (4.44)***	-0.0077 (-1.56)	0.0061 (0.66)
$\log(p_2)$	-0.1269 (-9.88)***	0.2567 (18.89)***	0.0006 (0.09)	-0.1095 (-16.17)***	-0.0142 (-2.29)**	-0.0049 (-3.45)***	-0.0021 (-0.92)	0.0002 (0.07)
$\log(p_3)$	0.0684 (4.85)***	0.0006 (0.09)	-0.0790 (-6.61)***	0.0239 (3.79)***	-0.0082 (-1.21)	-0.0056 (-2.80)***	0.0003 (0.10)	-0.0004 (-0.14)
$\log(p_4)$	0.0449 (4.40)***	-0.1095 (-16.17)***	0.0239 (3.79)***	0.0076 (0.98)	0.0333 (6.36)***	-0.0002 (-0.16)	0.0004 (0.22)	-0.0005 (-0.23)
$\log(p_5)$	-0.0025 (-0.22)	-0.0142 (-2.29)**	-0.0082 (-1.21)	0.0333 (6.36)***	-0.0114 (-1.49)	-0.0002 (-0.12)	-0.0020 (-0.76)	0.0052 (1.97)**
$\log(p_6)$	0.0132 (4.44)***	-0.0049 (-3.45)***	-0.0056 (-2.80)***	-0.0002 (-0.16)	-0.0002 (-0.12)	-0.0019 (-2.65)***	0.0006 (0.67)	-0.001 (-0.36)
$\log(p_7)$	-0.0077 (-1.56)	-0.0021 (-0.92)	0.0003 (0.10)	0.0004 (0.22)	-0.0020 (-0.76)	0.0006 (0.67)	0.0117 (5.58)***	-0.0012 (-1.85)
$\log(p_8)$	0.0061 (1.20)	0.0002 (0.09)	-0.0004 (-0.13)	-0.0005 (-0.20)	0.0052 (2.05)**	-0.0010 (-1.33)	-0.0014 (-1.13)	-0.0082 (-7.40)***
$\log(X/P)$	0.2224 (9.28)***	-0.1553 (-5.71)***	0.0082 (0.60)	-0.0407 (-2.73)***	-0.0311 (-2.50)**	-0.0096 (-3.67)***	-0.0040 (-0.99)	0.0101 (2.15)**
System weighted $R^2 = 0.5718$ Degree of freedom = 602								

หมายเหตุ ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t-statistics

*** และ ** แสดงถึงมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 แสดงค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อราคา

ราคาสินค้า	ความยืดหยุ่นอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตร						
	ข้าว	ยางพารา	มันสำปะหลัง	เปิดไถสลด และแช่แข็ง	ผลไม้สด และแช่แข็ง	กาแฟ	ใบยาสูบ
ข้าว	-0.9863	-0.2891***	0.5690***	0.7715***	-0.0815	3.6565***	-0.7340
ยางพารา	-0.3860***	-0.4153***	0.0050	-1.8814***	-0.4628**	-1.3573***	-0.2002
มันสำปะหลัง	0.2081***	0.0014	-1.6572***	0.4107***	-0.2673	-1.5512***	0.0286
เปิดไถสลดและแช่แข็ง	0.1366***	-0.2494***	0.1988***	-0.8694	1.0854***	-0.0554	0.0381
ผลไม้สดและแช่แข็ง	-0.0076	-0.0323**	-0.0682	0.5722***	-1.3716	-0.0554	-0.1907
กาแฟ	0.0402***	-0.0112***	-0.0466***	-0.0034	-0.0065	-1.5263***	0.0572
ใบยาสูบ	-0.0234	-0.0048	0.0025	0.0069	-0.0652	0.1662	0.1153***
ข้าวโพด	0.0186	0.0005	-0.0033	-0.0086	0.1695**	-0.2770	-0.1335

หมายเหตุ *** และ ** แสดงถึงนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ความยืดหยุ่นของอุปสงค์การส่งออกสินค้าเกษตรต่อค่าใช้จ่ายในการซื้อสินค้า

สินค้า	η_i
ข้าว	1.6765***
ยางพารา	0.6462***
มันสำปะหลัง	1.0682
เปิดไถ่สดและแช่แข็ง	0.3007***
ผลไม้สดและแช่แข็ง	-0.0137**
กาแฟ	-1.6593***
ใบยาสูบ	0.6187
ข้าวโพด	2.1160**

หมายเหตุ *** และ ** แสดงถึงมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ

ภาคผนวก

การหาสูตรค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคา (ϵ_{ii})

จากสมการที่ (6) $w_i = \alpha_i + \sum_j \gamma_{ij} \log p_j + \beta_i \log\left(\frac{x}{P^*}\right)$

หาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งเทียบกับ $\log p_i$

$$\frac{\partial w_i}{\partial \log p_i} = \gamma_{ii}$$

$$\frac{\partial w_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ii}}{p_i}$$

$$\frac{1}{x} \frac{p_i \partial q_i + q_i \partial p_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ii}}{p_i} \quad (\because w_i = \frac{p_i q_i}{x})$$

$$\frac{p_i}{q_i} \frac{\partial q_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ii}}{\frac{p_i q_i}{x}} - 1$$

นั่นคือ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาในสินค้า i (ϵ_{ii}) = $\frac{\gamma_{ii}}{w_i} - 1$

การหาสูตรค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์สินค้า i ต่อราคาสินค้า j (ϵ_{ij})

จากสมการที่ (6) หาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งเทียบกับ $\log p_j$

$$\frac{\partial w_i}{\partial \log p_j} = \gamma_{ij}$$

$$\frac{\partial w_i}{\partial p_j} = \frac{\gamma_{ij}}{p_j}$$

$$\frac{1}{x} \frac{p_i \partial q_i}{\partial p_j} = \frac{\gamma_{ij}}{p_j}$$

$$\frac{p_i}{q_i} \frac{\partial q_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ij} x}{p_i q_i}$$

$$\frac{p_i}{q_i} \frac{\partial q_i}{\partial p_i} = \frac{\gamma_{ij}}{w_i}$$

นั่นคือ ค่าความยืดหยุ่นไขว้ของอุปสงค์สินค้า i ต่อราคาในสินค้า j (ε_{ij}) = $\frac{\gamma_{ij}}{w_i}$

การหาสูตรค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์สินค้า i ต่อรายจ่าย (η_i)

จากสมการที่ (6) หาอนุพันธ์ลำดับที่หนึ่งเทียบกับ $\log x$

$$\frac{\partial w_i}{\partial \log x} = \beta_i$$

$$\frac{\partial w_i}{\partial x} = \frac{\beta_i}{x}$$

$$\frac{p_i}{x^2} \frac{x \partial q_i - q_i \partial x}{\partial x} = \frac{\beta_i}{x}$$

$$\frac{x \partial q_i}{\partial x} = \frac{\beta_i x}{p_i} + q_i$$

$$\frac{x}{q_i} \frac{\partial q_i}{\partial x} = \frac{\beta_i}{w_i} + 1$$

นั่นคือ ค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ของสินค้า i ต่อรายจ่าย (η_i) = $\frac{\beta_i}{w_i} + 1$