บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์

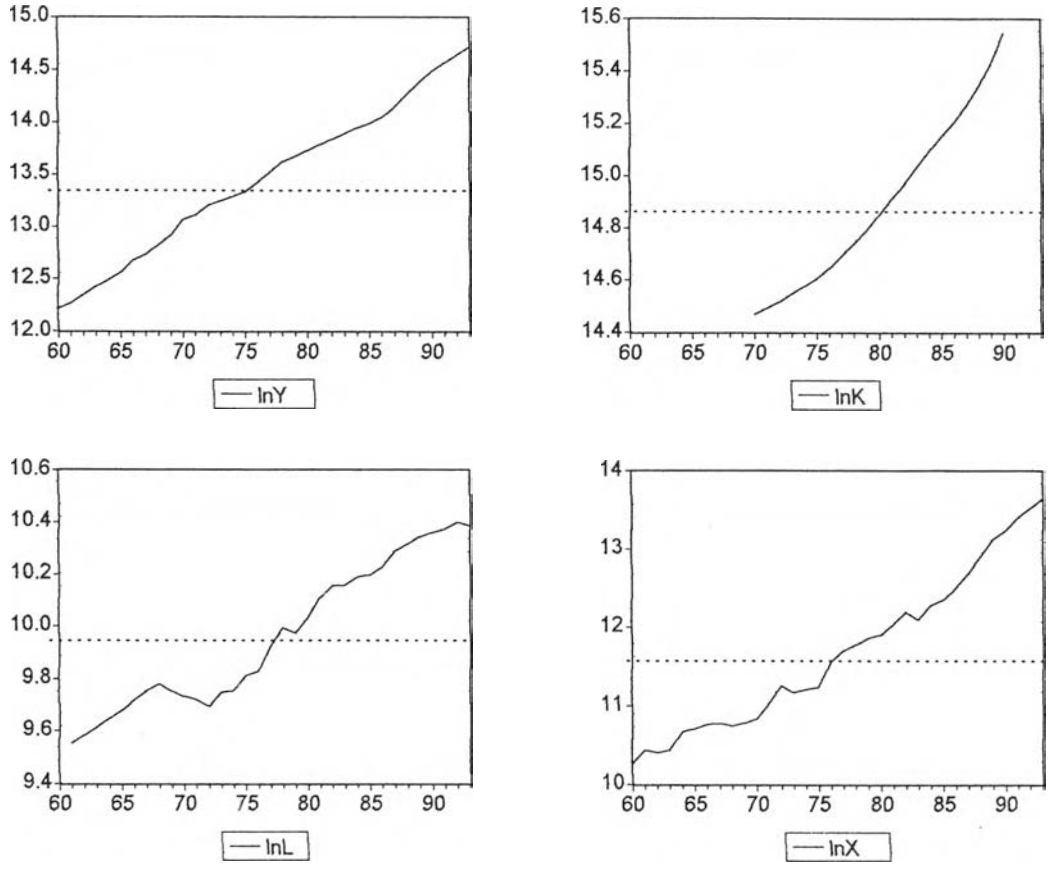
ในบทนี้ ผลการวิเคราะห์แยกออกเป็น 3 ส่วน โดยในส่วนแรกจะเป็นการแสดงผลการทดสอบ Stationary ของอนุกรมเวลา ส่วนที่สองเป็นการนำผลที่ได้จากการทดสอบในส่วนแรกมาทำการประมาณการและทดสอบ Cointegration ตามวิธีการทดสอบของ Engle and Granger (1987) และในส่วนสุดท้ายจะเป็นการแสดงผลการประมาณการด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ของแบบจำลอง Error Correction

ผลการทดสอบ Stationary

การทดสอบ Stationary มีความสำคัญเป็นอย่างมากในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่แท้จริง อันหมายถึง ความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาว (Cointegration relationship) ของข้อมูลอนุกรมเวลา ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมามักจะมองข้ามปัญหาในจุดนี้ไป ดังนั้นการเอาข้อมูลอนุกรมเวลาไปใช้อาจทำให้ผลที่ได้จากการประมาณคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริงหรือเป็นความสัมพันธ์ที่ไม่แท้จริง (Spurious regression) ได้ หากข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์มีลักษณะ Nonstationary

การทดสอบนี้ จึงเป็นการทดสอบเพื่อทราบว่าอนุกรมเวลานั้นมีลักษณะ Stationary หรือไม่ วิธีการหนึ่งที่สามารถตรวจสอบได้อย่างง่ายๆ โดยการทำการ Plot ข้อมูลอนุกรมนั้นเปรียบเทียบกับเวลา ถ้าข้อมูลผันผวนอยู่ในช่วงแคบๆ และอยู่รอบๆ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรนั้น หรือการเคลื่อนไหวไม่แตกต่างไปจากค่าเฉลี่ยเป็นแนวโน้มไม่มากนัก แสดงว่าอนุกรมนั้นมีคุณสมบัติ Stationary

จากภาพที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยของอนุกรม lnY, lnK, lnL และ lnX เท่ากับ 13.45, 14.90, 9.96 และ 11.69 จะเห็นได้ว่าอนุกรมของตัวแปรต่างๆ มีลักษณะ Nonstationary ดังจะเห็นได้จากการเคลื่อนไหวของตัวแปรแต่ละตัวไม่มีแนวโน้มที่จะเข้าสู่ค่าเฉลี่ย ลักษณะของข้อมูลเพิ่มสูงขึ้นตลอดเวลา โดยเฉพาะเมื่อขนาด (จำนวน) ของข้อมูลมีมากขึ้น โอกาสที่จะปรับตัวเข้าสู่ค่าเดิมมีน้อยมาก



ภาพที่ 4.1 กราฟแสดงการ plot ข้อมูลที่ระดับ

Y คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

K คือ มูลภัณฑ์ทุน (Capital stock)

L คือ แรงงาน (Total labor force)

X คือ การส่งออก (Total exports)

อย่างไรก็ตาม การสังเกตจากกราฟที่ Plot ขึ้นมานั้น เป็นเพียงการตรวจสอบอย่างคร่าวๆ ไม่สามารถชี้ผลการทดสอบได้ชัดเจน วิธีการที่สามารถทดสอบคุณสมบัติ Stationary ของอนุกรมที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง นั่นก็คือ การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติด้วยวิธีการทดสอบ Unit root ตามวิธีการทดสอบของ Dickey and Fuller (1979)

การทดสอบหา Unit root ตามวิธีการทดสอบของ Dickey and Fuller เริ่มต้นด้วยการประมาณจากสมการต่อไปนี้

- การทดสอบ Unit root ที่ระดับ (At level)

$$\Delta Y_t = \alpha + \beta t + \gamma Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta Y_{t-i} + v_t$$

- การทดสอบ Unit root ที่ความแตกต่างอันดับแรก

$$\Delta^2 Y_t = \alpha + \beta t + \gamma \Delta Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta^2 Y_{t-i} + v_t$$

- การทดสอบ Unit root ที่ความแตกต่างอันดับที่สอง

$$\Delta^3 Y_t = \alpha + \beta t + \gamma \Delta^2 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta^3 Y_{t-i} + v_t$$

- การทดสอบ Unit root ที่ความแตกต่างอันดับที่สาม

$$\Delta^4 Y_t = \alpha + \beta t + \gamma \Delta^3 Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta^4 Y_{t-i} + v_t$$

เช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่ง

- การทดสอบ Unit root ที่ความแตกต่างอันดับที่ j

$$\Delta^{j+1} Y_t = \alpha + \beta t + \gamma \Delta^j Y_{t-1} + \sum_{i=1}^{P} \phi_i \Delta^{j+1} Y_{t-i} + v_t$$

การทดสอบนี้มีสมมติฐานหลัก (Null Hypothesis) ในการทดสอบ คือ $H_0 : \gamma = 0$ ในขณะที่สมมติฐานรอง (Alternative hypothesis) ในการทดสอบ คือ $H_1 : \gamma \neq 0$ โดยพิจารณาค่า $t(\gamma)$ เปรียบเทียบกับค่า Critical ในรูป Absolute term ถ้า $t(\gamma)$ น้อยกว่าค่า Critical นั้นคือ ยอมรับสมมติฐานหลัก ซึ่งหมายความว่า อนุกรมของตัวแปรนั้นมีลักษณะ Nonstationary ถ้า $t(\gamma)$ มากกว่าหรือเท่ากับค่า Critical นั้นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก ซึ่งหมายความว่า อนุกรมของตัวแปรนั้นมีลักษณะ Stationary

ส่วนค่าความล่าช้าที่เหมาะสม (The optimum lag: p) ถูกกำหนดโดย Sample autocorrelations (SAC) และ Sample partial autocorrelations (SPAC) ดังนี้

- การทดสอบ Stationary ที่ระดับ

p ถูกกำหนดโดย PAC ที่ระดับ และ AC ความแตกต่างอันดับแรก

- การทดสอบ Stationary ความแตกต่างอันดับแรก

  p ถูกกำหนดโดย PAC ความแตกต่างอันดับแรก และ AC ความแตกต่างอันดับที่สอง

- การทดสอบ Stationary ความแตกต่างอันดับที่สอง

  p ถูกกำหนดโดย PAC ความแตกต่างอันดับที่สอง และ AC ความแตกต่างอันดับที่สาม

- เช่นนี้เรื่อยๆ

และในการเลือก Optimum lag (p) จากฟังก์ชั่น PAC และ AC คือ การมีนัยสำคัญแตกต่างไปจากศูนย์ โดยเปรียบเทียบค่าของ PAC และ AC ในรูป Absolute term ที่ได้จากการคำนวณต้องมีค่ามากกว่าค่า Critical ซึ่งเท่ากับ $2/\sqrt{T}$ ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 โดยค่า T คือจำนวนข้อมูลที่ใช้ศึกษา (Number of observations) โดยพิจารณาจากคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. ถ้า PAC หรือ AC มีนัยสำคัญแตกต่างไปจากศูนย์อย่างต่อเนื่อง ให้เลือก Lag ที่ต่อเนื่องสุดท้ายที่ยาวที่สุดเป็นสำคัญ

2. ถ้า PAC หรือ AC มีนัยสำคัญแตกต่างไปจากศูนย์ไม่ต่อเนื่องกัน ให้เลือก Lag ที่มากกว่าค่า Critical ใดก็ได้ ซึ่งถ้าสามารถเลือก Lag มากก็จะช่วยแก้ปัญหา Autocorrelation

หลังจากได้ Lag จากฟังก์ชั่น PAC และ AC แล้ว เปรียบเทียบระหว่าง Lag ทั้งสอง โดย Lag ที่มากว่านั้น คือ Optimum lag ซึ่งจะถูกนำไปใช้ในแบบจำลอง

1. การทดสอบ Stationary ในภาพรวม

การทดสอบ Stationary ในภาพรวมเป็นการทดสอบตัวแปรแต่ละตัว ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบ Unit root ผลการศึกษา พบว่า อนุกรม lnY มีลักษณะ Stationary หลังจากทำ Differencing อันดับที่สาม ค่าสัมประสิทธิ์ t(γ) มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1, อนุกรม lnK มีลักษณะ Stationary หลังจากทำ Differencing อันดับที่สี่ ค่าสัมประสิทธิ์ t(γ) มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1, อนุกรม lnL มีลักษณะ Stationary หลังจากทำ Differencing อันดับที่สอง ค่าสัมประสิทธิ์ t(γ) มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1 และอนุกรม lnX มีลักษณะ Stationary หลังจากทำ Differencing อันดับที่สาม ค่าสัมประสิทธิ์ t(γ) มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1 ดังตารางที่ 4.1 ดังนั้น ผลการวิเคราะห์จึงแสดงให้เห็นว่า ลักษณะข้อมูลผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ทุน แรงงาน และการส่งออก มีลักษณะเป็น Nonstationary

ตารางที่ 4.1 ผลการทดสอบ Stationary ในภาพรวม

อนุกรม	การทดสอบ ADF ที่	Lag (p)	ค่าสัมประสิทธิ์ $t(\gamma)$	ค่าวิกฤต		
				1%	5%	10%
lnY	ความแตกต่างอันดับที่สาม	5	-4.4617***	-4.3738	-3.6027	-3.5341
lnK	ความแตกต่างอันดับที่สี่	2	-9.3034***	-4.8025	-3.7921	-3.8619
lnL	ความแตกต่างอันดับที่สอง	1	-5.8949***	-4.3082	-3.5731	-3.4773
lnX	ความแตกต่างอันดับที่สาม	2	-5.1033***	-4.3226	-3.5796	-3.4899

หมายเหตุ

*** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1

และ Y คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP)

K คือ มูลภัณฑ์ทุน (Capital stock)

L คือ แรงงาน (Total labor force)

X คือ การส่งออก (Total exports)

จากผลการทดสอบ Stationary ด้วยวิธี Unit root ตามแนวทางการศึกษาของ Engle and Granger (1987) สรุปให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการมีความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y) และการส่งออก (X) เนื่องจากอนุกรมของตัวแปรทั้งสองมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับที่สามเช่นเดียวกัน ส่วนมูลภัณฑ์ทุน (K) และแรงงาน (L) ไม่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y) ทั้งนี้เพราะ มูลภัณฑ์ทุน (K) และแรงงาน (L) มีลักษณะ Stationary ที่ระดับต่างกันกับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y)

2. ผลการทดสอบ Stationary ในรายสินค้า

การทดสอบ Stationary ในรายสินค้า ทั้งนี้เนื่องจากมีข้อจำกัดในการเก็บข้อมูล จึงไม่สามารถศึกษาครอบคลุมในทุกรายสินค้าได้ อย่างไรก็ตามได้ทำการศึกษาทั้งสินค้าเกษตรกรรม

และสินค้าอุตสาหกรรมที่สำคัญ ได้แก่ ข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำตาลและกากน้ำตาล สับปะรดกระป๋อง ผ้าใยประดิษฐ์ทอ และผ้าฝ้ายทอ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบ Unit root ในการทดสอบตัวแปรตามและตัวแปรอิสระของสินค้าแต่ละชนิด โดยตัวแปรตาม คือ ข้อมูลการผลิต และตัวแปรอิสระ คือ ข้อมูลการส่งออก เพื่อเป็นการสนับสนุนผลการศึกษาในภาพรวม ผลการศึกษาแสดงในตารางที่ 4.5 พบว่า

- **ข้าว** ผลผลิตข้าวมีลักษณะเป็น Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 และการส่งออกข้าวก็มีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 เช่นเดียวกัน

- **ข้าวโพด** ผลผลิตข้าวโพดมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 และการส่งออกข้าวโพด Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 เช่นเดียวกัน

- **มันสำปะหลัง** ผลผลิตมันสำปะหลังมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 5 และการส่งออกมันสำปะหลังก็มีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก เช่นเดียวกัน โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1

- **ยางพารา** ผลผลิตยางพารามีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 และการส่งออกยางพาราก็ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 เช่นเดียวกัน

- **น้ำตาลและกากน้ำตาล** ผลผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาลมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 และการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลก็มีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 เช่นเดียวกัน

- **สับปะรดกระป๋อง** ผลผลิตสับปะรดกระป๋องมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับที่สาม ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 และการส่งออกสับปะรดกระป๋องก็มีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับที่สาม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 เช่นเดียวกัน

ตารางที่ 4.2 ผลการทดสอบ Stationary ในรายสินค้า

อนุกรม	การทดสอบ	Lag	ค่าสถิติ	ค่าวิกฤต		
	ADF	(p)	t(γ)	1%	5%	10%
lnRI	1st	2	-5.2861***	-4.2826	-3.5614	-3.4545
lnRIX	1st	1	-5.2154***	-4.2712	-3.5562	-3.4441
lnMZ	1st	1	-6.2096***	-4.2949	-3.5670	-3.4655
lnMZX	1st	1	-4.6812***	-4.3082	-3.5731	-3.4773
lnTP	1st	1	-4.0517**	-4.2712	-3.5562	-3.4441
lnTPX	1st	1	-6.2497***	-4.2712	-3.5562	-3.4441
lnRU	1st	1	-5.2269***	-4.2712	-3.5562	-3.4441
lnRUX	1st	1	-6.4845***	-4.2712	-3.5562	-3.4441
lnSU	1st	1	-5.9331***	-4.2826	-3.5614	-3.4545
lnSUX	1st	1	-3.7516**	-4.2826	-3.5614	-3.4545
lnPI	3rd	1	-4.7449***	-4.6193	-3.7119	-3.7295
lnPIX	3rd	1	-8.0656***	-4.6193	-3.7119	-3.7295
lnFI	At level	1	-4.5902***	-4.3942	-3.6118	-3.5513
lnFIX	2nd	1	-5.3814***	-4.4415	-3.660	-3.5904
lnCO	3rd	2	-4.4595**	-4.5348	-3.6746	-3.6649
lnCOX	1st	1	-5.5848***	-4.4691	-3.6454	-3.2128

หมายเหตุ

RI, MZ, TP, RU, SU, PI, FI และ CO คือ ผลผลิตของข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำตาลและกากน้ำตาล สับปะรดกระป๋อง ผ้าใยประดิษฐ์ทอ และผ้าฝ้ายทอ ตามลำดับ

RIX, MZX, TPX, RUX, SUX, PIX, FIX และ COX คือ การส่งออกของข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำตาลและกากน้ำตาล สับปะรดกระป๋อง ผ้าใยประดิษฐ์ทอ และผ้าฝ้ายทอ ตามลำดับ

*** , ** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับร้อยละ 1 และ 5 ตามลำดับ

- **ผ้าใยประดิษฐ์** ผลผลิตผ้าใยประดิษฐ์มีลักษณะ Stationary ที่ระดับ ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1 แต่การส่งออกผ้าใยประดิษฐ์มีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับที่สอง โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1

- **ผ้าฝ้ายทอ** ผลผลิตผ้าฝ้ายทอมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับที่สาม ค่าสถิติ t(γ) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 5 แต่การส่งออกผ้าฝ้ายทอมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับแรก โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 1

จากการทดสอบ Unit root ในรายสินค้า สรุปให้เห็นถึงความเป็นไปได้ของการมีความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างผลผลิตและการส่งออกของข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง ยางพารา น้ำตาลและกากน้ำตาล และสับปะรดกระป๋อง เนื่องจากอนุกรมผลผลิตและการส่งออกของสินค้าแต่ละชนิดดังกล่าวมีลักษณะ Stationary ที่ความแตกต่างอันดับเดียวกัน

ส่วนผ้าใยประดิษฐ์ทอ และผ้าฝ้ายทอ ไม่มีความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างผลผลิตและการส่งออก ทั้งนี้เนื่องจากจากอนุกรมผลผลิตและการส่งออกของสินค้าทั้งสองมีลักษณะ Stationary ที่อับดับแตกต่างกัน

จากผลการทดสอบ Unit root ทำให้ทราบถึงความเป็นไปได้ของการมีความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการส่งออกและการผลิตสินค้าต่างๆ จึงสามารถทำการศึกษา Cointegration ต่อไป เพื่อยืนยันความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการส่งออกและการผลิตสินค้าแต่ละชนิด

ผลการทดสอบ Cointegration

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ในระยะยาวของข้อมูลอนุกรมเวลานั้น Engle and granger (1987) ได้แนะนำว่า ถ้าข้อมูลอนุกรมเวลาใดๆ มีคุณสมบัติเป็น Nonstationary แล้วจะสามารถหาความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของข้อมูลนี้ได้ ความสัมพันธ์ดังกล่าวเรียกว่า Cointegration อันหมายถึงการมีความสัมพันธ์ในระยะยาวของข้อมูล

การทดสอบ Cointegration เป็นการทดสอบว่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว โดยลักษณะเด่นประการหนึ่งของการทดสอบด้วยวิธีนี้ คือ ผลที่ได้จากการทดสอบจะไม่ก่อให้เกิดปัญหา Spurious regression แม้ว่าอนุกรมที่ใช้จะมีลักษณะเป็น Nonstationary กล่าวคือ เมื่อเกิดภาวะที่ทำให้ตัวแปรออกจากภาวะดุลยภาพในระยะสั้น โดยมีความเชื่อว่าตัวแปร

ดังกล่าวจะเกิดการปรับตัวเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว อันจะเป็นประโยชน์ในการกำหนดนโยบายเพื่อส่งเสริมการผลิตเพื่อการส่งออก โดยเฉพาะการศึกษาในรายสินค้า ซึ่งขั้นตอนในการทดสอบความสัมพันธ์นี้ จะเลือกทำการทดสอบกับตัวแปรอิสระที่มีลักษณะ Stationary ที่อันดับเดียวกันกับตัวแปรตามเท่านั้น

1. การทดสอบ Cointegration ในภาพรวม

ในการทดสอบความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพระยะยาวของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจกับการส่งออก พิจารณาจากการนำค่าคลาดเคลื่อน (u_t) ที่ได้จากการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y) และการส่งออก (X) ไปทำการทดสอบ ADF ซึ่งผลการทดสอบ พบว่า Lag ที่เหมาะสม คือ 5 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0046) ค่า τ-statistic เท่ากับ 2.4747 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 5 เท่ากับ 1.9534 (ในรูป Absolute term) แสดงว่า ปฏิเสธสมมติฐานหลัก นั่นคือ อนุกรมทั้งสองเป็น Cointegration สรุปก็คือ การทดสอบ ADF แสดงให้เห็นว่า ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการส่งออกมีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว

จากผลการทดสอบ Cointegration นี้ จะนำไปสู่การสร้างแบบจำลองที่แสดงถึงการปรับตัวในระยะสั้นในลักษณะของแบบจำลอง Error Correction (EC) ระหว่างการส่งออกและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ

2. การทดสอบ Cointegration ในรายสินค้า

การทดสอบ Cointegration ในรายสินค้าเป็นการทดสอบว่าคู่ของตัวแปรซึ่งในที่นี้ คือ ผลผลิตและการส่งออกของสินค้าแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์กันในระยะยาวหรือไม่ ผลการทดสอบพบว่า

- **ข้าว** Lag ที่เหมาะสม คือ 15 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0009) ค่า τ-statistic เท่ากับ -9.2072 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 1

(ในรูป Absolute term) นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกข้าวมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

- **ข้าวโพด** Lag ที่เหมาะสม คือ 1 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0755) ค่า τ-statistic เท่ากับ -1.2521 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งน้อยกว่าค่าวิกฤต (ในรูป Absolute term) นั่นคือ ยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกข้าวโพดไม่มีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

- **มันสำปะหลัง** Lag ที่เหมาะสม คือ 5 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0419) ค่า τ-statistic เท่ากับ -1.7697 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 10 (ในรูป Absolute term) นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกมันสำปะหลังมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

- **ยางพารา** Lag ที่เหมาะสม คือ 1 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0010) ค่า τ-statistic เท่ากับ -4.7695 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 1 (ในรูป Absolute term) นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกยางพารามีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

- **น้ำตาลและกากน้ำตาล** Lag ที่เหมาะสม คือ 15 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0156) ค่า τ-statistic เท่ากับ -3.4226 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 1 (ในรูป Absolute term) นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

- **สับปะรดกระป๋อง** Lag ที่เหมาะสม คือ 4 (โดยให้ค่า FPE น้อยที่สุดเท่ากับ 0.0259) ค่า τ-statistic เท่ากับ -1.8977 ดังตารางในภาคผนวก ง. ซึ่งมากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติร้อยละ 10 (ในรูป Absolute term) นั่นคือ ปฏิเสธสมมติฐานหลัก แสดงว่า ผลผลิตและการส่งออกสับปะรดกระป๋องมีความสัมพันธ์กันในระยะยาว

ผลการประมาณแบบจำลอง Error Correction (EC)

เมื่อพบว่าอนุกรมทั้งสอง คือ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y) และการส่งออก (X) มีความสัมพันธ์เชิงดุลยภาพในระยะยาว (Cointegration relationship) เราสามารถคำนวณหาการปรับตัวในระยะสั้นโดยใช้แบบจำลอง Error correction (EC) เพื่ออธิบายกลไกในการปรับตัวในระยะสั้นให้เข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว ตามนัยของ Granger representtation theorem

รูปแบบของแบบจำลอง จากสมการ (3.19) ดังต่อไปนี้

$$\Delta \ln Y_t = \theta + (\alpha - 1)\ln Y_{t-1} + \sum_{j=1}^{r-1} \alpha_j^{+} \Delta \ln Y_{t-j} + \beta_0 \Delta \ln X_t + \beta \ln X_{t-1} + \sum_{j=1}^{s-1} \beta_j^{+} \Delta \ln X_{t-j} + \varepsilon_j$$

สำหรับการประมาณแบบจำลอง EC ในการศึกษาครั้งนี้ใช้มาตรฐานของ Akaike's FPE เป็นแนวทางในการศึกษา คือ

$$FPE(m,n) = \frac{(T + m + n + 1)}{(T - m - n - 1)} * \frac{SSE}{T}$$

ซึ่ง T คือ ขนาดของตัวอย่าง และ SSE คือ Sum of square error

โดย m = r-1, n = s-1 และถูกกำหนดจาก FPE ที่มีค่าน้อยที่สุด

1. การประมาณในภาพรวม

การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและการส่งออกในภาพรวม โดยอาศัยแบบจำลอง EC ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.3 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=11 และ n=6 คำนวณค่าวิกฤต FPE(11,6) ได้เท่ากับ 0.0000001 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด

จากค่าสัมประสิทธิ์ของ $\ln X_{t-1}$ คือ β ซึ่งเท่ากับ 0.6565 และค่าสัมประสิทธิ์ของ $\ln Y_{t-1}$ คือ $(\alpha - 1)$ เท่ากับ 1.0666 สามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ตามสมการ (3.18) และ (3.21) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0.6155 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกสินค้ารวม (X_t) มีความสัมพันธ์กับผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y_t) เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.6155

ตารางที่ 4.3 ผลการประมาณความสัมพันธ์ในภาพรวม

ตัวแปรตาม คือ $\Delta \ln Y_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	*Standard error*	t-stat	*2-Tail sig.*
C	6.9020	0.3770	18.3060	0.0347
$\ln Y_{t-1}$	-1.0666	0.0600	-17.7691	0.0358
$\Delta \ln Y_{t-1}$	0.2025	0.0931	2.1742	0.2744
$\Delta \ln Y_{t-2}$	0.0059	0.0239	0.2462	0.8463
$\Delta \ln Y_{t-3}$	-0.1339	0.0109	-12.2399	0.0519
$\Delta \ln Y_{t-4}$	-0.4293	0.0090	-47.7921	0.0133
$\Delta \ln Y_{t-5}$	-0.2769	0.0205	-13.5038	0.0471
$\Delta \ln Y_{t-6}$	0.0781	0.0176	4.4410	0.1410
$\Delta \ln Y_{t-7}$	-0.0480	0.0117	-4.0979	0.1524
$\Delta \ln Y_{t-8}$	0.1019	0.0089	11.4320	0.0555
$\Delta \ln Y_{t-9}$	-0.0121	0.0093	-1.3067	0.4159
$\Delta \ln Y_{t-10}$	-0.1258	0.0181	-6.9399	0.0911
$\Delta \ln Y_{t-11}$	0.2928	0.0127	22.9887	0.0277
$\ln X_{t-1}$	0.6565	0.0103	17.8643	0.0356
$\Delta \ln X_t$	0.1837	0.3800	17.2739	0.0368
$\Delta \ln X_{t-1}$	-0.3212	0.0464	-6.9285	0.0913
$\Delta \ln X_{t-2}$	-0.1595	0.0350	-4.5621	0.1374
$\Delta \ln X_{t-3}$	-0.0253	0.0223	-1.1318	0.4607
$\Delta \ln X_{t-4}$	0.0523	0.0115	4.5628	0.1374
$\Delta \ln X_{t-5}$	0.0060	0.0036	1.6783	0.3421
$\Delta \ln X_{t-6}$	0.0642	0.0041	15.6613	0.0406

$\bar{R}^2$ = 0.9995 F-stat = 2122.1250

SSE = 0.000000326 Prob(F-stat) = 0.0171

การอธิบายความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการส่งออกและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจด้วยค่าพารามิเตอร์ในระยะยาว D ยังเป็นที่สงสัยว่าค่าสัมประสิทธิ์ดังกล่าวสามารถอธิบายได้อย่างไร พิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์ของ $\ln Y_{t-1}$ เท่ากับ -1.0666 ค่าสัมประสิทธิ์ของ $\ln X_{t-1}$ เท่ากับ 0.6565 และค่าพารามิเตอร์ในระยะยาว D เท่ากับ 0.6155 ทำให้ได้ Error Correction (EC) term ดังต่อไปนี้

$$-1.0666 \ln Y_{t-1} + 0.6565 \ln X_{t-1} = -1.0666(\ln Y_{t-1} - 0.6155 \ln X_{t-1})$$

ค่าพารามิเตอร์ในระยะยาว D นี้สามารถอธิบายความสัมพันธ์ในระยะยาวระหว่างการส่งออกและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ โดยการนำ EC term, ($\ln Y_{t-1}$ - 0.6155 $\ln X_{t-1}$) ไปประมาณการแทนที่ของ $\ln Y_{t-1}$ และ $\ln X_{t-1}$ ดังปรากฏในตารางที่ 4.4

ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลที่ได้จากตารางที่ 4.3 และตารางที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้ไม่แตกต่างกันมากนัก โดยเฉพาะค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term ไม่เปลี่ยนแปลงเลย คือ เท่ากับ -1.0666 ในส่วนของค่า t-stat ของสัมประสิทธิ์ทุกตัวที่มีค่าเพิ่มขึ้นนั้น เนื่องจากการลดลงใน Standard error ของสัมประสิทธิ์แต่ละตัว

ส่วนผลกระทบในระยะสั้น พิจารณาจากสัมประสิทธิ์ของ $\Delta \ln X_t$ ซึ่งเท่ากับ 0.1837 แสดงให้เห็นว่า การส่งออกมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกร้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจประมาณร้อยละ 0.1837

การแทนค่า EC term, ($\ln Y_{t-1}$ - 0.6155 $\ln X_{t-1}$) ในสมการ (4.6) แล้วได้ผลลัพธ์ดังตารางที่ 4.4 นี้ ถือเป็นลักษณะสำคัญอย่างยิ่งในการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ โดยเป็นการเชื่อมโยงผลการปรับตัวในระยะสั้นและระยะยาวเข้าด้วยกัน ที่สำคัญก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term คือ 1.066 แสดงให้เห็นถึงขนาดของการขาดความสมดุล (Size of disequilibrium error) ในระยะสั้น ระหว่างผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (Y_t) และการส่งออก (X_t) ในช่วงเวลาก่อน ในการปรับตัวเพื่อเข้าสู่ดุลยภาพในระยะยาว

สรุปก็คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของ EC term แสดงให้เห็นว่า ค่าคลาดเคลื่อนที่เกิดจากค่าที่แท้จริงเบี่ยงเบนออกจากค่าที่เป็นดุลยภาพในช่วงเวลาก่อนจะได้รับการแก้ไขให้เข้าสู่ดุลยภาพประมาณร้อยละ 1.066 ต่อปี

ตารางที่ 4.4 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในภาพรวม
ตัวแปรตาม คือ $\Delta \ln Y_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard error	t-stat	2-Tail sig.
C	6.9019	0.2052	33.6356	0.0009
EC	-1.0666	0.0315	-33.8352	0.0009
$\Delta \ln Y_{t-1}$	0.2024	0.0305	6.6342	0.0220
$\Delta \ln Y_{t-2}$	0.0059	0.0066	1.8908	0.1670
$\Delta \ln Y_{t-3}$	-0.1339	0.0073	-18.4091	0.0029
$\Delta \ln Y_{t-4}$	-0.4293	0.0061	-70.0106	0.0002
$\Delta \ln Y_{t-5}$	-0.2769	0.0131	-21.0941	0.0022
$\Delta \ln Y_{t-6}$	0.0781	0.0108	7.1693	0.0189
$\Delta \ln Y_{t-7}$	-0.0480	0.0068	-6.9990	0.0198
$\Delta \ln Y_{t-8}$	0.1019	0.0058	17.4289	0.0033
$\Delta \ln Y_{t-9}$	-0.0121	0.0053	-2.3029	0.1497
$\Delta \ln Y_{t-10}$	-0.1258	0.0052	-23.9784	0.0017
$\Delta \ln Y_{t-11}$	0.2928	0.0054	53.8626	0.0003
$\Delta \ln X_t$	0.1837	0.0033	55.5861	0.0003
$\Delta \ln X_{t-1}$	-0.3212	0.0190	-16.9335	0.0035
$\Delta \ln X_{t-2}$	-0.1595	0.0125	-12.7703	0.0061
$\Delta \ln X_{t-3}$	-0.0253	0.0071	-3.5366	0.0715
$\Delta \ln X_{t-4}$	0.0523	0.0025	21.0393	0.0023
$\Delta \ln X_{t-5}$	0.0060	0.0024	2.5433	0.1260
$\Delta \ln X_{t-6}$	0.0642	0.0022	28.8132	0.0012

EC = Error Correction Term = $\ln Y_{t-1} - 0.6155 \ln X_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9997 F-stat = 4467.6320

SSE = 0.000000326 Prob(F-stat) = 0.0002

2. การประมาณในรายสินค้า

-ข้าว การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของผลผลิตและการส่งออกข้าว โดยอาศัยแบบจำลอง EC ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.5 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=9 และ n=10 คำนวณค่าวิกฤต FPE(9,10) ได้เท่ากับ 0.0000019 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด และสามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0.0461 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกข้าวมีความสัมพันธ์กับผลผลิตข้าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.0461 ส่วนในระยะสั้น การส่งออกข้าวมีความสัมพันธ์กับการเติบโตของผลผลิตข้าวเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกข้าวร้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของผลผลิตข้าวประมาณร้อยละ 0.5223

-มันสำปะหลัง การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของผลผลิตและการส่งออกมันสำปะหลัง โดยอาศัยแบบจำลอง EC ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.6 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=10 และ n=9 คำนวณค่าวิกฤต FPE(10,9) ได้เท่ากับ 0.000341 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด และสามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 1.0114 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกมันสำปะหลังมีความสัมพันธ์กับผลผลิตมันสำปะหลังเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 1.0114 ส่วนในระยะสั้น การส่งออกมันสำปะหลังมีความสัมพันธ์กับการเติบโตของผลผลิตมันสำปะหลังเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกมันสำปะหลังร้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของผลผลิตมันสำปะหลังประมาณร้อยละ 1.6451

-ยางพารา การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของผลผลิตและการส่งออกยางพารา โดยอาศัยแบบจำลอง EC ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.7 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=12 และ n=5 คำนวณค่าวิกฤต FPE(12,5) ได้เท่ากับ 0.000042 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด และสามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 1.0519 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกยางพารามีความสัมพันธ์กับผลผลิตยางพาราเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกยางพาราเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้น

ประมาณร้อยละ 1.0519 ส่วนในระยะสั้น การส่งออกยางพารามีความสัมพันธ์กับการเติบโตของผลผลิตยางพาราเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกยางพารา้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของผลผลิตยางพาราประมาณร้อยละ 0.4180

-น้ำตาลและกากน้ำตาล การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของผลผลิตและการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาล โดยอาศัยแบบจำลอง EC ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.8 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=10 และ n=8 คำนวณค่าวิกฤต FPE(10,8) ได้เท่ากับ 0.0026 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด และสามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0.4081 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลมีความสัมพันธ์กับผลผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.4081 ส่วนในระยะสั้น การส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลมีความสัมพันธ์กับการเติบโตของผลผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาลเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกน้ำตาลและกากน้ำตาลร้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของผลผลิตน้ำตาลและกากน้ำตาลประมาณร้อยละ 0.3606

-สับปะรดกระป๋อง การประมาณความสัมพันธ์ระหว่างการเติบโตของผลผลิตและการส่งออกสับปะรดกระป๋อง โดยอาศัยแบบจำลอง EC ได้ผลลัพธ์ดังปรากฏในตารางที่ 4.9 ซึ่งได้ค่าความล่าช้าที่เหมาะสม, m=2 และ n=7 คำนวณค่าวิกฤต FPE(2,7) ได้เท่ากับ 0.0000023 ซึ่งเป็นค่าที่น้อยที่สุด และสามารถคำนวณพารามิเตอร์ในระยะยาว (Long run parameter: D) ได้ผลลัพธ์เท่ากับ 0.4794 แสดงว่า ในระยะยาวการส่งออกสับปะรดกระป๋องมีความสัมพันธ์กับผลผลิตสับปะรดกระป๋องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ถ้าการส่งออกสับปะรดกระป๋องเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะช่วยส่งเสริมให้ผลผลิตสับปะรดกระป๋องเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 0.4794 ส่วนในระยะสั้น การส่งออกสับปะรดกระป๋องมีความสัมพันธ์กับการเติบโตของผลผลิตสับปะรดกระป๋องเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ การขยายตัวของการส่งออกสับปะรดกระป๋องร้อยละ 1 ช่วยส่งเสริมให้เกิดการเติบโตของผลผลิตสับปะรดกระป๋องประมาณร้อยละ 1.1297

ตารางที่ 4.5 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในรายสินค้าข้าว
ตัวแปรตาม คือ $\Delta \ln RI_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard error	t-stat	2-Tail sig.
C	17.8667	0.1158	154.2978	0.0000
EC_{ri}	-1.1171	0.0072	-154.2814	0.0000
$\Delta \ln RI_{t-1}$	-0.2436	0.0068	-35.6086	0.0008
$\Delta \ln RI_{t-2}$	-0.7186	0.0057	-125.2527	0.0001
$\Delta \ln RI_{t-3}$	-0.6263	0.0068	-91.3891	0.0001
$\Delta \ln RI_{t-4}$	-0.5103	0.0068	-74.3663	0.0002
$\Delta \ln RI_{t-5}$	-0.3492	0.0057	-61.1701	0.0003
$\Delta \ln RI_{t-6}$	-0.3090	0.0055	-55.6888	0.0003
$\Delta \ln RI_{t-7}$	-0.5440	0.0057	-95.5671	0.0001
$\Delta \ln RI_{t-8}$	-0.4113	0.0081	-50.5159	0.0004
$\Delta \ln RI_{t-9}$	-0.0947	0.0068	-13.9307	0.0051
$\Delta \ln RIX_t$	0.5223	0.0022	22.8661	0.0019
$\Delta \ln RIX_{t-1}$	0.0268	0.0021	12.8927	0.0060
$\Delta \ln RIX_{t-2}$	0.0939	0.0021	43.8035	0.0005
$\Delta \ln RIX_{t-3}$	0.1706	0.0017	100.2655	0.0001
$\Delta \ln RIX_{t-4}$	0.0395	0.0026	15.4235	0.0042
$\Delta \ln RIX_{t-5}$	0.3136	0.0029	106.5885	0.0001
$\Delta \ln RIX_{t-6}$	0.3118	0.0027	116.6504	0.0001
$\Delta \ln RIX_{t-7}$	0.4005	0.0025	161.5882	0.0000
$\Delta \ln RIX_{t-8}$	0.2250	0.0028	81.3590	0.0002
$\Delta \ln RIX_{t-9}$	0.3221	0.0020	164.3001	0.0000
$\Delta \ln RIX_{t-10}$	0.0843	0.0023	35.3829	0.0008

EC_{ri} = Error Correction Term = $\ln RI_{t-1}$-0.0461$\ln RIX_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9998 F-stat = 6722.2620

SSE = 0.00000423 Prob(F-stat) = 0.0001

ตารางที่ 4.6 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในรายสินค้ามันสำปะหลัง ตัวแปรตาม คือ $\Delta lnTP_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	*Standard error*	*t-stat*	*2-Tail sig.*
C	-2.2595	0.4233	-5.3376	0.0334
EC_{tp}	1.7803	0.4717	3.7737	0.0636
$\Delta lnTP_{t-1}$	-3.6328	0.4593	-7.9086	0.0156
$\Delta lnTP_{t-2}$	-5.3253	0.4673	-11.3938	0.0076
$\Delta lnTP_{t-3}$	-6.6203	0.4967	-13.3265	0.0056
$\Delta lnTP_{t-4}$	-7.2773	0.4815	-15.1112	0.0044
$\Delta lnTP_{t-5}$	-7.4138	0.4545	-16.3120	0.0037
$\Delta lnTP_{t-6}$	-5.0837	0.3572	-14.2285	0.0049
$\Delta lnTP_{t-7}$	-1.9428	0.2173	-8.9395	0.0123
$\Delta lnTP_{t-8}$	-2.0673	0.1403	-14.7253	0.0046
$\Delta lnTP_{t-9}$	-2.7787	0.1550	-17.9214	0.0031
$\Delta lnTP_{t-10}$	0.4776	0.1433	3.3310	0.0795
$\Delta lnTPX_t$	1.6451	0.0772	21.2884	0.0022
$\Delta lnTPX_{t-1}$	4.7191	0.4969	9.4965	0.0109
$\Delta lnTPX_{t-2}$	7.3667	0.5663	13.0076	0.0059
$\Delta lnTPX_{t-3}$	6.3360	0.5264	12.0343	0.0068
$\Delta lnTPX_{t-4}$	8.0294	0.5037	15.9405	0.0039
$\Delta lnTPX_{t-5}$	8.6377	0.5007	17.2511	0.0033
$\Delta lnTPX_{t-6}$	4.9703	0.3522	14.1107	0.0050
$\Delta lnTPX_{t-7}$	4.4896	0.2394	18.7659	0.0028
$\Delta lnTPX_{t-8}$	1.9520	0.1366	14.2815	0.0049
$\Delta lnTPX_{t-9}$	1.2160	0.0723	16.7999	0.0035

EC_{tp} = Error Correction Term = $lnTP_{t-1}$-1.0114$lnTPX_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9897 F-stat = 106.2096

SSE = 0.000743 Prob(F-stat) = 0.0094

ตารางที่ 4.7 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในรายสินค้ายางพารา ตัวแปรตาม คือ $\Delta \ln RU_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard error	t-stat	2-Tail sig.
C	-1.3132	0.1435	-9.1506	0.0117
EC_{ru}	-2.3067	0.2450	-9.4116	0.0111
$\Delta \ln RU_{t-1}$	1.5504	0.2558	6.0608	0.0262
$\Delta \ln RU_{t-2}$	2.8226	0.3505	8.0518	0.0151
$\Delta \ln RU_{t-3}$	2.3917	0.2718	8.7993	0.0127
$\Delta \ln RU_{t-4}$	0.3706	0.1265	2.9281	0.0995
$\Delta \ln RU_{t-5}$	0.2211	0.1006	2.1986	0.1590
$\Delta \ln RU_{t-6}$	-0.3491	0.0492	-7.0944	0.0193
$\Delta \ln RU_{t-7}$	-0.2922	0.0463	-6.3066	0.0242
$\Delta \ln RU_{t-8}$	-0.0620	0.0355	-1.7446	0.2232
$\Delta \ln RU_{t-9}$	-0.2091	0.0388	-5.3872	0.0328
$\Delta \ln RU_{t-10}$	0.1381	0.0669	2.0619	0.1753
$\Delta \ln RU_{t-11}$	0.4321	0.0727	5.9410	0.0271
$\Delta \ln RU_{t-12}$	0.1446	0.0517	2.7960	0.1076
$\Delta \ln RUX_t$	0.4180	0.0580	7.1947	0.0188
$\Delta \ln RUX_{t-1}$	-2.1409	0.2859	-7.4870	0.0174
$\Delta \ln RUX_{t-2}$	-2.6073	0.3266	-7.9833	0.0153
$\Delta \ln RUX_{t-3}$	-2.5574	0.2691	-9.5034	0.0109
$\Delta \ln RUX_{t-4}$	-0.9904	0.1370	-7.2265	0.0186
$\Delta \ln RUX_{t-5}$	-0.6493	0.1014	-6.4028	0.0253

EC_{ru} = Error Correction Term = $\ln RU_{t-1} - 1.0519 \ln RUX_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9867 F-stat = 82.8698

SSE = 0.0000928 Prob(F-stat) = 0.0120

ตารางที่ 4.8 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในรายสินค้าน้ำตาลและกากน้ำตาล ตัวแปรตาม คือ $\Delta lnSU_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard error	t-stat	2-Tail sig.
C	-4.6211	1.6676	-2.7710	0.1093
EC_{su}	0.5127	0.1761	2.9116	0.1005
$\Delta lnSU_{t-1}$	-1.1641	0.2797	-4.1616	0.0532
$\Delta lnSU_{t-2}$	-1.6189	0.2334	-6.9359	0.0202
$\Delta lnSU_{t-3}$	-1.0568	0.2108	-5.0115	0.0376
$\Delta lnSU_{t-4}$	-0.5889	0.2065	-2.8517	0.1041
$\Delta lnSU_{t-5}$	-0.3005	0.2359	-1.2735	0.3308
$\Delta lnSU_{t-6}$	-0.2334	0.2740	-0.8519	0.4840
$\Delta lnSU_{t-7}$	-0.1312	0.2561	-0.5124	0.6593
$\Delta lnSU_{t-8}$	-0.1213	0.2381	-0.5094	0.6611
$\Delta lnSU_{t-9}$	-0.0487	0.1437	-0.3390	0.7669
$\Delta lnSU_{t-10}$	0.1323	0.0844	1.5674	0.2575
$\Delta lnSUX_t$	0.3606	0.1000	3.6046	0.0691
$\Delta lnSUX_{t-1}$	1.1819	0.1661	7.1156	0.0192
$\Delta lnSUX_{t-2}$	0.7007	0.2339	2.9952	0.0957
$\Delta lnSUX_{t-3}$	1.3007	0.1582	8.2171	0.0145
$\Delta lnSUX_{t-4}$	0.1121	0.1773	0.6326	0.5917
$\Delta lnSUX_{t-5}$	0.0204	0.1472	0.1385	0.9025
$\Delta lnSUX_{t-6}$	0.5433	0.1763	3.0815	0.0911
$\Delta lnSUX_{t-7}$	0.0339	0.1591	0.2131	0.8510
$\Delta lnSUX_{t-8}$	0.7520	0.1717	4.3781	0.0484

EC_{su} = Error Correction Term = $lnSU_{t-1}$-0.4081$lnSUX_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9545 F-stat = 24.0958

SSE = 0.005714 Prob(F-stat) = 0.0406

ตารางที่ 4.9 ผลการประมาณด้วยแบบจำลอง EC ในรายสินค้าสับปะรดกระป๋อง ตัวแปรตาม คือ $\Delta \ln PI_t$

ตัวแปรอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์	Standard error	t-stat	2-Tail sig.
C	-2.2303	0.0418	-53.2757	0.0004
EC_{pi}	0.3227	0.0062	52.2180	0.0004
$\Delta \ln PI_{t-1}$	-0.1546	0.0135	-11.4148	0.0076
$\Delta \ln PI_{t-2}$	-0.9753	0.0108	-90.0755	0.0001
$\Delta \ln PIX_t$	1.1297	0.0074	150.9922	0.0000
$\Delta \ln PIX_{t-1}$	0.0565	0.0144	3.9057	0.0597
$\Delta \ln PIX_{t-2}$	0.9024	0.0137	65.8369	0.0002
$\Delta \ln PIX_{t-3}$	0.0116	0.0083	1.3649	0.3055
$\Delta \ln PIX_{t-4}$	0.1684	0.0084	19.9761	0.0025
$\Delta \ln PIX_{t-5}$	0.2739	0.0049	55.2954	0.0003
$\Delta \ln PIX_{t-6}$	-0.0238	0.0032	-7.2895	0.0183
$\Delta \ln PIX_{t-7}$	0.2087	0.0034	60.2162	0.0003

EC_{pi} = Error Correction Term = $\ln PI_{t-1}$-0.4794$\ln PIX_{t-1}$

$\bar{R}^2$ = 0.9996 F-stat = 3560.7590

SSE = 0.00000533 Prob(F-stat) = 0.0003