

การเปรียบเทียบตัวแบบการพยากรณ์สินค้ายุทธศาสตร์เกษตร : กรณีผักและผลไม้

*ยุทธศาสตร์ อารีพงษ์

ในปัจจุบันการพยากรณ์มีความสำคัญมากในองค์กรต่าง ๆ เนื่องจากตัวเลขที่ได้จากการพยากรณ์จะมีประโยชน์อย่างมากในการนำไปใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา เพื่อเป็นแนวทางในการวางแผนและดำเนินนโยบายให้เหมาะสมกับองค์กรนั้น ๆ ต่อไป

ในบทความนี้ผู้เขียนต้องการที่จะนำเสนอถึงการหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสมจากการใช้ข้อมูลจริง โดยใช้กรณีศึกษา สินค้ายุทธศาสตร์เกษตรกรณีผักและผลไม้ ซึ่งเป็นการพยากรณ์ ผลผลิตราคาที่เกษตรกรขายได้ มูลค่าการส่งออก และปริมาณการส่งออก ของผักและผลไม้ 5 ชนิด คือ ข้าวโพดฝักอ่อน ข้าวโพดหวาน มะม่วง มะพร้าวอ่อน และสับปะรด ซึ่งทางสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ได้ทำการพยากรณ์ไว้โดยใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบคือวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย (Simple Moving Average Method) ดังนั้นผู้เขียนจึงสนใจที่จะศึกษาหาตัวแบบการพยากรณ์ที่เหมาะสม และนำไปเปรียบเทียบกับวิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เพื่อให้ได้ตัวแบบพยากรณ์ที่ดีกว่า โดยวิธีพยากรณ์เชิงสถิติที่นำมา

ประยุกต์ประกอบด้วย วิธีการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก (Classical Decomposition Method) วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง (Exponential Smoothing Method) และวิธีบ็อกซ์และเจนกินส์ (Box-Jenkins Techniques) โดยหลังจากได้ตัวแบบแล้วทำการตรวจสอบความแม่นยำในการพยากรณ์ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดความถูกต้องของการพยากรณ์ในการวิจัยครั้งนี้คือค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (Mean Absolute Percentage Error หรือ MAPE) โดยพิจารณาจากค่า MAPE ของการพยากรณ์ในแต่ละวิธี และจะเลือกตัวแบบที่มีค่า MAPE น้อยสุดเป็นตัวแบบพยากรณ์หลังจากได้ตัวแบบพยากรณ์แล้วจะนำตัวแบบนั้นมาใช้พยากรณ์ล่วงหน้าต่อไปอีก 3 คาบเวลา โดยจะแสดงเฉพาะการหาตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตร กรณี มะพร้าวอ่อน

ในการศึกษาครั้งนี้จะแบ่งลักษณะข้อมูลเป็น 2 ส่วน คือ การวิเคราะห์การถดถอย ข้อมูลมีลักษณะเป็นรายปี โดยมีข้อมูลทั้งหมด 17 ปี สำหรับการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก

*อาจารย์ประจำภาควิชาคอมพิวเตอร์และสถิติ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต : ส.ต.ม (สถิติ)
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง และวิธีบอกซ์ และเจนกินส์ ข้อมูลมีลักษณะเป็นรายเดือน โดยมีข้อมูลทั้งหมด 84 เดือน

ผลจากการศึกษา การเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาสินค้าเกษตร กรณี : มะพร้าวอ่อน

หลังจากทำการวิเคราะห์หาตัวแบบพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อน โดยใช้วิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง และวิธีบอกซ์ และเจนกินส์แล้ว ได้ตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อน หลังจากนั้นจะทำการเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการต่างๆ แล้วจึงเลือกตัวแบบพยากรณ์จากวิธีการพยากรณ์ที่ให้ค่า MAPE ต่ำสุด แล้วจากนั้นจึงทำการพยากรณ์ ราคาของมะพร้าวอ่อนในอนาคต ดังจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ในแต่ละหัวข้อดังต่อไปนี้

ตัวแบบสำหรับพยากรณ์ที่ได้จากวิธีการพยากรณ์ต่างๆ ดังนี้

1) วิธีการวิเคราะห์การถดถอย

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายปี ตั้งแต่ปี 2525-2541 จำนวน 17 หน่วย โดยใช้วิธีการคัดเลือกตัวแปร 4 วิธีคือวิธี ENTER วิธี FORWARD วิธี BACKWARD และวิธี STEPWISE หลังจากดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างตัวแบบพยากรณ์ของวิธีการวิเคราะห์การถดถอย โดยพิจารณาจากตัวแปรอิสระต่างๆ ได้ตัวแบบที่เหมาะสมกับข้อมูลราคาของมะพร้าวอ่อนจากวิธีการคัดเลือกตัวแปรโดยวิธี BACKWARD เนื่องจากเป็นตัวแบบที่ให้ค่า MAPE ต่ำสุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการต่างๆ ดังกล่าวข้างต้น ได้ตัวแบบการพยากรณ์ดังต่อไปนี้

$$\hat{y}_t = 719.952 - 40.049 \ln x_{4,t-2} + 7.982 \times 10^{-4} x_{1,t} - 1.12 \times 10^{-3} x_{2,t-1} + 1.585 \times 10^{-5} x_{5,t-1} - 2.64 \times 10^{-6} x_{6,t-2} - 0.894 x_{7,t}$$

โดยที่	\hat{y}_t	คือ	ราคามะพร้าวอ่อน ปีที่ t
	$x_{4,t-2}$	คือ	ปริมาณการนำเข้ามะพร้าวอ่อน ปีที่ t-2
	$x_{1,t}$	คือ	ปริมาณราคามะพร้าวอ่อน ปีที่ t
	$x_{2,t-1}$	คือ	ปริมาณราคามะพร้าวอ่อน ปีที่ t-1
	$x_{5,t-1}$	คือ	ราคามะพร้าวอ่อน ปีที่ t-1
	$x_{6,t-2}$	คือ	ราคามะพร้าวอ่อน ปีที่ t-2
	$x_{7,t}$	คือ	ดัชนีราคาผู้บริโภค ปีที่ t

2) วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ปี 2535-2541 จำนวน 84 หน่วย จากการพิจารณารูปแสดงการเคลื่อนไหวของอนุกรมเวลาของข้อมูลราคาของมะพร้าวอ่อน พบว่าลักษณะข้อมูล

อนุกรมเวลาชุดนี้มีอิทธิพลเนื่องจากแนวโน้ม และฤดูกาล ดังนั้นจึงกำหนดตัวแปรบ่งชี้เวลา (T) เป็นตัวแปรอิสระในตัวแบบสมการพหุคูณ สำหรับอิทธิพล เนื่องจากแนวโน้ม และกำหนดตัวแปรบ่งชี้ฤดูกาล ($X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{11t}$) เป็นตัวแปรอิสระในตัวแบบสมการพหุคูณ ซึ่งมีสมการพหุคูณ ดังนี้

$$\hat{Y}_t = 180.775 + 0.615t + 25.364X_{1t} + 59.7X_{2t} + 96.575X_{3t} + 115.219X_{4t} + 154.387X_{5t} + 110.477X_{6t} + 119.346X_{7t} + 85.725X_{8t} + 39.193X_{9t} + 16.635X_{10t} + 21.972X_{11t}$$

การตรวจสอบความเหมาะสมของตัวแบบพหุคูณ โดยพิจารณารูปของเศษเหลือตกค้างกับแกนเวลา (rk(et)) พบว่าตัวแบบที่เหมาะสมสำหรับเศษเหลือตกค้างที่เหมาะสมคือ AR(1) โดยมีตัวแบบดังนี้คือ ตัวแบบ AR(1)

$$\varepsilon_t = \phi\varepsilon_{t-1} + \eta_t \quad t = 1, 2, \dots, n$$

$$\hat{Y}_t = 176.943 + 0.682t - 29.929X_{1t} + 62.916X_{2t} + 98.953X_{3t} + 117.066X_{4t} + 115.884X_{5t} + 111.731X_{6t} + 120.414X_{7t} + 86.634X_{8t} + 39.943X_{9t} + 17.204X_{10t} + 22.306X_{11t} + \varepsilon_t$$

โดยที่ $\varepsilon_t = 0.599\varepsilon_{t-1}$

จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์อนุกรมเวลา โดยใช้เทคนิค Autoregression ดังนั้นรูปแบบสมการพหุคูณ ที่ได้จากการวิเคราะห์การถดถอย ซึ่งมีรูปแบบของเศษเหลือตกค้างเป็น AR(1) มีรูปแบบสมการพหุคูณที่เหมาะสมดังนี้

3) วิธีการปรับให้เรียบแบบเลขชี้กำลัง

ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ปี 2535-2541 จำนวน 84 หน่วย ลักษณะข้อมูลราคาของมะพร้าวอ่อน มีการเคลื่อนไหวแบบแนวโน้ม และมีฤดูกาล โดยเฉพาะลักษณะที่เป็นฤดูกาลเป็นแบบเชิงพหุกับแนวโน้ม มีลักษณะข้อมูลแบบนี้เหมาะสำหรับวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ การหาค่าคงที่ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคำนวณเพื่อให้ได้ค่าพยากรณ์ที่มีความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

กรณีข้อมูลราคาของมะพร้าวอ่อน กำหนดค่าที่ทำให้เรียบสำหรับข้อมูลชุดนี้มีค่าคงที่ 3 ค่าคือ ค่าที่ทำให้เรียบระหว่างข้อมูลกับค่าพยากรณ์ (α) มีค่าเท่ากับ 0.701 ค่าที่ทำให้เรียบระหว่างแนวโน้มจริงกับค่าประมาณแนวโน้ม (γ) มีค่าเท่ากับ 0.100 และค่าที่ทำให้เรียบระหว่างค่าฤดูกาลจริงกับค่าประมาณฤดูกาล (δ) มีค่าเท่ากับ 0.100

4) วิธีบอกซ์และเจนกินส์

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลรายเดือน ตั้งแต่ปี 2535-2541 จำนวน 84 หน่วย หลังจากดำเนินการตามขั้นตอนการสร้างตัวแบบพยากรณ์ของ

วิธีบอกซ์และเจนกินส์ ได้ตัวแบบที่เหมาะสม เป็น ARIMA (1,1,0) (1,1,0)₁₂ ดังนั้นตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนคือ

$$(1 - \phi_1 B)(1 - \Phi_{12} B^{12})(1 - B)(1 - B^{12})Y_t = \delta - c$$

เมื่อ

$$W_t = (1 - B)(1 - B^{12})Y_t$$

$$(1 - \phi_1 B - \Phi_{12} B^{12} + \phi_1 \Phi_{12} B^{13})W_t = \delta - c$$

จะได้

$$W_t = \delta - c + \phi_1 W_{t-1} + \Phi_{12} W_{t-12} - \phi_1 \Phi_{12} W_{t-13}$$

เมื่อประมาณค่าพารามิเตอร์จะได้ค่าประมาณ ϕ_1 เท่ากับ -0.297 และค่าประมาณ Φ_{12} เท่ากับ -0.591 ดังนั้นตัวแบบพยากรณ์เป็นดังนี้

$$W_t = -0.297w_{t-1} - 0.591w_{t-12} - 0.176w_{t-13}$$

การเปรียบเทียบค่าความคลาดเคลื่อนของตัวแบบพยากรณ์ที่ได้จากวิธีต่างๆ

การเปรียบเทียบตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนที่ได้จากวิธีการต่างๆ ซึ่งรวมถึงวิธีการพยากรณ์ที่สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ใช้อยู่ปัจจุบัน ซึ่งใช้วิธีการพยากรณ์แบบปรับให้เรียบได้แก่วิธีเฉลี่ยเคลื่อนที่อย่างง่าย โดยพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ในช่วงระยะเวลาเดียวกัน ดังแสดงต่อไปนี้

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ ของราคาสินค้าเกษตร กรณี : มะพร้าวอ่อน ในปี พ.ศ. 2537-2541 จากวิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีการของวินเตอร์ วิธีการของบอกซ์ และเจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ปี	เปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ (APE)				วิธีการพยากรณ์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร
	REGRESSION	CLASSICAL	WINTER	BOX - JENKINS	
2537	3.98	3.52	1.43	.88	1.00
2538	.77	.85	.05	.84	0.60
2539	1.16	.02	1.56	1.02	2.28
2540	4.13	.90	3.20	.76	4.15
2541	.63	4.09	2.92	1.03	3.53
MAPE	2.133	1.567	1.880	0.906	2.310

เมื่อพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์โดยพิจารณา MAPE จะได้ว่าค่าพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์การถดถอยจะให้ค่า MAPE เท่ากับ 2.133 ค่าพยากรณ์โดยวิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก จะให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.567 ค่าพยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ จะให้ค่า MAPE เท่ากับ 1.880 ค่าพยากรณ์โดยวิธีบอกซ์และเจนกินส์จะให้ค่า MAPE เท่ากับ 0.906 และค่าพยากรณ์โดยวิธีการพยากรณ์ของสำนักงาน

เศรษฐกิจการเกษตร จะให้ค่า MAPE เท่ากับ 2.310 ดังนั้นในการคาดคะเนราคาของมะพร้าวอ่อน โดยวิธีบอกซ์และเจนกินส์ จะเหมาะสมกับหอนุกรมเวลาชุดนี้ ส่วนค่าพยากรณ์จากวิธีการวิเคราะห์หอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก ค่าพยากรณ์จากวิธีการพยากรณ์ของวินเตอร์ ค่าพยากรณ์จากวิธีการวิเคราะห์การถดถอย และค่าพยากรณ์จากวิธีการพยากรณ์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเหมาะสมเป็นอันดับ 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

เราจะได้ว่าวิธีการพยากรณ์ที่เหมาะสมคือ วิธีบอกซ์ และเจนกินส์

ตัวแบบการพยากรณ์

$$w_t = -0.336w_{t-1} - 0.495w_{t-2} - 0.166w_{t-3}$$

โดยที่

$$w_t = (1 - B)(1 - B^{12})Y_t$$

ตารางที่ 2 แสดงค่าคาดคะเนของราคาสินค้าเกษตร กรณี : มะพร้าวอ่อน ในปี พ.ศ. 2537-2541 จากวิธีการวิเคราะห์การถดถอย วิธีการวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีการของวินเตอร์ วิธีการของบอชและเจนกินส์ และวิธีการพยากรณ์ของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ปี	ราคาที่ขายได้จริง (บาท/100ผล)	ราคาของมะพร้าวอ่อน (บาท/กก.)				วิธีการพยากรณ์ ของสำนักงาน เศรษฐกิจการ เกษตร
		REGRESSION	CLASSICAL	WINTER	BOX- JENKINS	
2537	279.78	268.64	269.92	275.77	282.24	277.00
2538	279.70	281.85	277.31	279.56	282.04	278.04
2539	284.63	287.92	284.69	280.20	277.62	278.29
2540	289.47	301.42	292.07	280.20	276.92	277.94
2541	321.24	319.22	299.46	303.13	309.01	301.60

การพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนในอนาคต 3 คาบเวลา (คือพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนในปี
หลังจากได้ตัวแบบสำหรับพยากรณ์ราคาของ 2542-2544) ดังแสดงต่อไปนี้
มะพร้าวอ่อนแล้ว จากนั้นจะทำการพยากรณ์ไปข้างหน้า

ตารางที่ 3 แสดงค่าจริงในปี 2541 และค่าพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนในปี 2542-2544 (ราคา :
บาท/100 ผล)

ค่าจริง ปี 2541	ค่าพยากรณ์ ปี 2542	ค่าพยากรณ์ ปี 2543	ค่าพยากรณ์ ปี 2544
321.24	384.13	456.27	528.41

จากตารางที่ 3 ได้ค่าพยากรณ์ราคาของมะพร้าวอ่อนในปี 2542-2544 พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นกว่าปี 2541 โดยมีค่าเท่ากับ 384.13 456.27 และ 528.41 ตามลำดับ

จากตัวแบบที่นำเสนอข้างต้น ผู้เขียนมีความต้องการที่จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนในการเลือกตัวแบบที่เหมาะสม โดยอาจสรุปได้ว่า โครงสร้างของการพยากรณ์จะต้องประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ในส่วนของการสร้างตัวแบบและการตรวจสอบความแม่นยำของตัวแบบ และตัวแบบพยากรณ์ที่ได้นั้น อาจจะมี ความ

เหมาะสมในการนำไปใช้ประโยชน์ได้ในระยะสั้น เช่น 1-2 ปี และเมื่อเวลาผ่านไป ข้อมูลที่นำมาใช้หาตัวแบบการพยากรณ์จะต้องเป็นข้อมูลใหม่ที่ทันสมัย เพื่อให้เหมาะสมกับช่วงเวลาในปัจจุบัน ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงไปอาจจะทำให้ตัวแบบที่ได้อาจจะเปลี่ยนแปลงตามด้วย ดังนั้นควรมีการวินิจฉัยถึงความเหมาะสมของตัวแบบด้วย รวมทั้งควรคำนึงถึงปัจจัยหรือข้อจำกัดด้านต่างๆ ด้วย เช่น ลักษณะข้อมูลที่มีการจัดเก็บ ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย เป็นต้น

บรรณานุกรม

มานพ วรภักดิ์. เอกสารประกอบการสอนวิชา เทคนิคการพยาบาล. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสถิติ
กระพาศนศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
ยุพภรณ์ อารีพงษ์. “การพยาบาลสินค้ายุทธศาสตร์ : กรณีผักและผลไม้” วิทยานิพนธ์ปริญญา
สถิติศาสตรมหาบัณฑิต (สถ.ม.) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, 2542
สรชัย พิศาลบุตร และเสาวรส ใหญ่สว่าง. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง เทคนิค
การออกแบบงานวิจัยและการประมวลผลข้อมูลเชิงปฏิบัติการในการวิจัยทางสังคมศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์, ม.ป.ป.