บทที่ 4
แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลือง

ในบทนี้ได้เสนอการประมาณค่าสัมประสิทธิ์จากแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองทั้งประเทศในรูปของผลผลิตถั่วเหลือง แยกฤดูกาลผลิต โดยแยกผลการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกเป็นผลการทดสอบปัญหา multicollinearity และ heteroskedasticity โดยทำการแก้ปัญหาดังกล่าวเพื่อให้ได้รูปแบบสมการที่ดีที่สุด ส่วนที่สองเป็นการแสดงผลการทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรอิสระแต่ละตัว ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนและฤดูแล้ง โดยแบบจำลองในรูปแบบล็อคคู่ (double-log equation) และค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานและสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคาผลผลิต และส่วนที่สามเป็นการแสดงความยืดหยุ่นในระยะสั้นและระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาถั่วเหลืองและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

4.1 ผลทางสถิติ

4.1.1 ปัญหาตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงเส้นซึ่งกันและกัน (multicollinearity)

กรณีที่มีตัวแปรอิสระมากกว่า 1 ตัวแปรนั้น ในทางทฤษฎีนั้นได้สมมติว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน การเกิดภาวะร่วมเส้นตรงหลายตัวแปร (multicollinearity) ในกรณีที่ตัวแปรอิสระที่อยู่ในสมการถดถอยมีความสัมพันธ์ระหว่างกันสูง ผลของปัญหานี้เมื่อตัวประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุดจะทำให้ตัวประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการถดถอยมีความแม่นยำและมีเสถียรภาพลดลง การตรวจสอบปัญหา multicollinearity ในการทดสอบนี้โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (simple correlation coefficients) ของตัวแปรต่างๆ พบว่าแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมีตัวแปรอิสระที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ซึ่งมีค่าสหสัมพันธ์สูง (มีค่าเกิน 0.8) จนก่อให้เกิดปัญหา multicollinearity อย่างรุนแรง จึงทำการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการตัดตัวแปรอิสระ ซึ่งได้แก่ ราคาในกลุ่มพืชอื่นๆ ได้แก่ ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (PCr) และราคาถั่วลิสง (PGr) ออกจากแบบจำลองในฤดูฝน (ตารางที่ 4.1) ส่วนแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งพบว่า ไม่เกิดปัญหา multicollinearity (ตารางที่ 4.2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแบบจำลองอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝน

	LOG(QR)	LOG(QR(-1))	LOG(QR(-2))	LOG(PSR(-1))	LOG(PBR(-1))	LOG(PCR(-1))	LOG(PGR(-1))	LOG(PMR(-1))	LOG(QF)	LOG(QF(-1))	LOG(RR)	LOG(RR(-1))	LOG(IMQ)	LOG(IMQ(-1))
LOG(QR)	1.000000	0.919929	0.811398	-0.714220	-0.556528	-0.622309	-0.766450	-0.288562	0.059573	-0.130470	-0.335465	-0.201673	-0.768815	-0.790009
LOG(QR(-1))	0.919929	1.000000	0.897993	-0.720838	-0.570262	-0.559708	-0.646900	-0.316622	0.143108	-0.017624	-0.422356	-0.207122	-0.789314	-0.746701
LOG(QR(-2))	0.811398	0.897993	1.000000	-0.688774	-0.599993	-0.486227	-0.544582	-0.180080	0.248113	0.133165	-0.418161	-0.307708	-0.654554	-0.728002
LOG(PSR(-1))	-0.714220	-0.720838	-0.688774	1.000000	0.528595	0.545797	0.475913	0.368446	0.211165	0.337123	0.315392	0.312243	0.733873	0.716701
LOG(PBR(-1))	-0.556528	-0.570262	-0.599993	0.528595	1.000000	0.644647	0.623415	0.310159	-0.074041	0.098493	0.197897	0.132369	0.675760	0.711845
LOG(PCR(-1))	-0.622309	-0.559708	-0.486227	0.545797	0.644647	1.000000	0.814750	0.530472	0.034922	0.234017	-0.068514	0.085600	0.784962	0.746413
LOG(PGR(-1))	-0.766450	-0.646900	-0.544582	0.475913	0.623415	0.814750	1.000000	0.388164	-0.162894	0.213761	0.106219	0.047779	0.747568	0.780364
LOG(PMR(-1))	-0.288562	-0.316622	-0.180080	0.368446	0.310159	0.530472	0.388164	1.000000	-0.139702	0.418003	0.165932	0.099700	0.419006	0.412854
LOG(QF)	0.059573	0.143108	0.248113	0.211165	-0.074041	0.034922	-0.162894	-0.139702	1.000000	0.372690	0.140206	0.230535	0.166387	0.087487
LOG(QF(-1))	-0.130470	-0.017624	0.133165	0.337123	0.098493	0.234017	0.213761	0.418003	0.372690	1.000000	0.140181	0.101810	0.358653	0.327746
LOG(RR)	-0.335465	-0.422356	-0.418161	0.315392	0.197897	-0.068514	0.106219	0.165932	0.140206	0.140181	1.000000	0.433158	0.192555	0.262138
LOG(RR(-1))	-0.201673	-0.207122	-0.307708	0.312243	0.132369	0.085600	0.047779	0.099700	0.230535	0.101810	0.433158	1.000000	0.075090	0.083140
LOG(IMQ)	-0.768815	-0.789314	-0.654554	0.733873	0.675760	0.784962	0.747568	0.419006	0.166387	0.358653	0.192555	0.075090	1.000000	0.975106
LOG(IMQ(-1))	-0.790009	-0.746701	-0.728002	0.716701	0.711845	0.746413	0.780364	0.412854	0.087487	0.327746	0.262138	0.083140	0.975106	1.000000

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรของแบบจำลองอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง

	LOG(QD)	LOG(QD(-1))	LOG(QD(-2))	LOG(PSD1(-1))	LOG(PCD)	LOG(PCD(-1))	LOG(PGD)	LOG(PGD(-1))	LOG(PRD)	LOG(PRD(-1))	LOG(QF)	LOG(QF(-1))	LOG(IMQ)	LOG(IMQ(-1))
LOG(QD)	1.000000	0.816288	0.614423	-0.170829	0.076512	-0.041119	0.162212	-0.239246	-0.145982	-0.151628	0.361483	0.459983	-0.283612	-0.320812
LOG(QD(-1))	0.816288	1.000000	0.884079	-0.028323	0.383978	0.362499	0.467807	0.171391	0.134558	0.143694	0.671488	0.607191	0.083523	0.004773
LOG(QD(-2))	0.614423	0.884079	1.000000	0.154274	0.515130	0.586331	0.623888	0.405263	0.282454	0.346683	0.637101	0.780091	0.360586	0.280608
LOG(PSD1(-1))	-0.170829	-0.028323	0.154274	1.000000	0.540767	0.381424	0.728377	0.375977	0.627208	0.453573	-0.113918	0.355676	0.735117	0.770136
LOG(PCD)	0.076512	0.383978	0.515130	0.540767	1.000000	0.539007	0.764210	0.530019	0.747236	0.579996	0.330706	0.347540	0.632326	0.608092
LOG(PCD(-1))	-0.041119	0.362499	0.586331	0.381424	0.539007	1.000000	0.536451	0.783837	0.391796	0.751189	0.413785	0.501992	0.716992	0.644329
LOG(PGD)	0.162212	0.467807	0.623888	0.728377	0.764210	0.536451	1.000000	0.462986	0.741774	0.465179	0.345733	0.633733	0.658521	0.615887
LOG(PGD(-1))	-0.239246	0.171391	0.405263	0.375977	0.530019	0.783837	0.462986	1.000000	0.491297	0.720751	0.363971	0.296132	0.683897	0.638821
LOG(PRD)	-0.145982	0.134558	0.282454	0.627208	0.747236	0.391796	0.741774	0.491297	1.000000	0.605693	0.171697	0.365358	0.476711	0.434930
LOG(PRD(-1))	-0.151628	0.143694	0.346683	0.453573	0.579996	0.751189	0.465179	0.720751	0.605693	1.000000	0.111809	0.354323	0.557194	0.493806
LOG(QF)	0.361483	0.671488	0.637101	-0.113918	0.330706	0.413785	0.345733	0.363971	0.171697	0.111809	1.000000	0.372690	0.166387	0.087487
LOG(QF(-1))	0.459983	0.607191	0.780091	0.355676	0.347540	0.501992	0.633733	0.296132	0.365358	0.354323	0.372690	1.000000	0.358653	0.327746
LOG(IMQ)	-0.283612	0.083523	0.360586	0.735117	0.632326	0.716992	0.658521	0.683897	0.476711	0.557194	0.166387	0.358653	1.000000	0.975106
LOG(IMQ(-1))	-0.320812	0.004773	0.280608	0.770136	0.608092	0.644329	0.615887	0.638821	0.434930	0.493806	0.087487	0.327746	0.975106	1.000000

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.1.2 ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ไม่คงที่ (heteroskedasticity)

ความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ไม่คงที่ $(E(u_i^2) \neq \sigma^2)$ ซึ่งผิดข้อสมมติพื้นฐานของวิธีกำลังสองน้อยที่สุด กรณีเกิดปัญหา heteroskedasticity นั้นตัวประมาณยังคงมีคุณสมบัติ unbiased และ consistency แต่สูญเสียคุณสมบัติ efficiency และเนื่องจากค่าความแปรปรวนไม่ใช่ค่าต่ำสุด ดังนั้นการทดสอบทางสถิติ เช่น t-test และ F-test ที่คำนวณได้ของค่าสัมประสิทธิ์แต่ละตัวไม่น่าเชื่อถือทำให้การทดสอบสมมติฐานของค่าสัมประสิทธิ์ในสมการขาดความน่าเชื่อถือ

การตรวจสอบปัญหาการทดสอบความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ไม่คงที่ด้วยวิธีการ white's heteroskedasticity test ผลการทดสอบพบว่า ค่าสถิติ nR^2 ที่คำนวณได้มีค่าต่ำกว่าค่าวิกฤต ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 (prob. > 0.01) จึงยอมรับสมมติฐานหลัก แสดงให้เห็นว่าแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้งไม่มีปัญหาความแปรปรวนของตัวคลาดเคลื่อนที่ไม่คงที่ (heteroskedasticity) ดังแสดงในภาคผนวก ก ตาราง ภาคผนวกที่ ก.2 และ ก.4)

แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองแยกฤดูกาลผลิต ซึ่งในที่นี้กำหนดให้ผลผลิตถั่วเหลืองในปีปัจจุบันเป็นตัวแปรตามที่ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระต่างๆ ได้แก่ ราคาถั่วเหลืองและราคาสัมพัทธ์พืชไร่อื่นๆ ได้แก่ ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปี, ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรัง, ราคาสัมพัทธ์ข้าวโพด, ราคาสัมพัทธ์ถั่วเขียวผิวมัน และราคาสัมพัทธ์ถั่วลิสง ส่วนตัวแปรของกลุ่มปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ ปริมาณนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีปัจจุบันเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน, ปริมาณนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีที่ผ่านมาเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา, ปริมาณน้ำฝนในปีปัจจุบัน, ปริมาณน้ำฝนในปีที่ผ่านมา, ปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีปัจจุบัน และปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีที่ผ่านมา สามารถอธิบายดังต่อไปนี้ (ตารางที่ 4.3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 สัญลักษณ์ของตัวแปรในแบบจำลอง

ตัวแปร		ความหมาย	หน่วย
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		
Qr_t	Qd_t	ผลผลิตถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน (*t*)	ตัน
Qr_{t-1}, Qr_{t-2}	Qd_{t-1}, Qd_{t-2}	ผลผลิตถั่วเหลืองในปีที่ *t-1* และ *t-2*	ตัน

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

ตัวแปร		ความหมาย	หน่วย
ฤดูฝน	ฤดูแล้ง		
PSr_{t-1}	PSd_{t-1}	ราคาถั่วเหลืองที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/ตัน
PCr_{t-1}	PCd_{t-1}	ราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/ตัน
PBr_{t-1}	PBd_{t-1}	ราคาสัมพัทธ์ถั่วเขียวที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/ตัน
-	PRd_{t-1}	ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรังที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/เกวียน
PMr_{t-1}	-	ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปีที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/เกวียน
PGr_{t-1}	PGd_{t-1}	ราคาสัมพัทธ์ถั่วลิสงที่ได้รับในปีที่ *t-1*	บาท/ตัน
QF_t, QF_{t-1}	QF_t, QF_{t-1}	ปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีที่ *t* และ *t-1* เป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลือง	ตัน
IMQ_t, IMQ_{t-1}	IMQ_t, IMQ_{t-1}	ปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีที่ *t* และ *t-1*	ตัน
Rr_t, Rr_{t-1}	Rd_t, Rd_{t-1}	ปริมาณน้ำฝนในปีที่ *t* และ *t-1*	มิลลิเมตร

4.2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลือง

4.2.1 แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝน

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนในรูปแบบของผลผลิตถั่วเหลืองต่อปัจจัยราคาและมิใช่ราคา เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่สำคัญของแบบจำลอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มีค่าเท่ากับ 0.94 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนได้ร้อยละ 94 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 6 เป็นผลจากปัจจัยอื่นๆ ดังแสดงในตารางที่ 4.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 ค่าสัมประสิทธ์ของแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝน

ชื่อสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)
a_0	ค่าคงที่	18.503** (6.709)
a_1	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองในระยะยาวต่อราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา	1.683* (0.841)
a_2	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปีในปีปัจจุบัน	-0.042 ns (0.583)
a_3	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปีในปีที่ผ่านมา	-7.161 ns (55.817)
a_4	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีปัจจุบันเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน	0.470* (0.245)
a_5	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีที่ผ่านมาเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา	0.773 ns (7.405)
a_6	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณน้ำฝนในปีปัจจุบัน	0.013 ns (0.759)
a_7	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณน้ำฝนในปีที่ผ่านมา	10.495 ns (80.189)
a_8	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีปัจจุบัน	-1.203 ns (322817)
a_9	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีที่ผ่านมา	-3.651 ns (2635772)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

ชื่อสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)
δ	สัมประสิทธิ์ในการปรับตัวของอุปทาน (coefficient of adjustment) ของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝน	0.514** (0.221)
β	สัมประสิทธิ์ในการคาดคะเนราคา (coefficient of expectation) ของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝน	0.878* (0.459)
R-squared	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	0.936
N	จำนวนข้อมูล	21
degree of freedom	ค่าองศาความเป็นอิสระ	12

หมายเหตุ: ***, **, * ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99, 95, 90 ตามลำดับ

ns ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า ร้อยละ 90

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า standard error

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ผลทางสถิติจากแบบจำลองพบว่า ตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่ออุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนในปีปัจจุบันที่มีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ได้แก่ ราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (PSr_{t-1}) และปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน (QF_t) ส่วนตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่มีระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า ร้อยละ 90 จึงไม่มีอิทธิพลต่ออุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝน ได้แก่ ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปีในปัจจุบัน (PMr_t), ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปีในปีที่ผ่านมา (PMr_{t-1}), ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (QF_{t-1}), ปริมาณน้ำฝนในปีปัจจุบัน (Rr_t), ปริมาณน้ำฝนในปีที่ผ่านมา (Rr_{t-1}), ปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน (IMQ_t) และปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (IMQ_{t-1})

ผลการวิเคราะห์อธิบายได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (PSr_{t-1}) มีค่าเท่ากับ 0.76 หมายความว่าถ้าราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.76 โดยที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปัจจัยอื่นๆคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ของปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน (QF_t) มีค่าเท่ากับ 0.24 หมายความว่าถ้าปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 จะทำให้อุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.24 โดยที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่

4.2.2 แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้ง

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้งต่อปัจจัยราคาและมิใช่ราคา เมื่อพิจารณาค่าสถิติที่สำคัญของแบบจำลอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) ของแบบจำลองมีค่าเท่ากับ 0.88 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระในแบบจำลองสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้งได้ร้อยละ 88 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 12 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลอง ดังแสดงในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ค่าสัมประสิทธ์ของแบบจำลองสมการการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้ง

ชื่อสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)
a_0	ค่าคงที่	15.505* (8.427)
a_1	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองในระยะยาวต่อราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา	1.368* (0.671)
a_2	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีปัจจุบัน	-0.659* (0.355)
a_3	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีปัจจุบัน	75.678 ns (6098.611)
a_4	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ถั่วลิสงในปีปัจจุบัน	-1.696 ns (3.322)
a_5	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ถั่วลิสงในปีปัจจุบัน	153.764 ns (12461.114)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชื่อสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)
a_6	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรังในปีปัจจุบัน	-0.336 ^{ns} (44313.945)
a_7	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรังในปีปัจจุบัน	16.868 ^{ns} (6971335)
a_8	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีปัจจุบันเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลือง	-0.577 ^{ns} (1.305)
a_9	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมีในปีที่ผ่านมาเป็นตัวแปรเทียม (proxy) แทนปริมาณปุ๋ยที่ใช้ในถั่วเหลือง	-68.263 ^{ns} (5406.795)
a_{10}	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีปัจจุบัน	-0.130 ^{ns} (126969)
a_{11}	ความยืดหยุ่นของอุปทานถั่วเหลืองต่อปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีที่ผ่านมา	25.406 ^{ns} (19973524)
δ	สัมประสิทธิ์ในการปรับตัวของอุปทาน (coefficient of adjustment) ของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง	0.206* (0.112)
β	สัมประสิทธิ์ในการคาดคะเนราคา (coefficient of expectation) ของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง	0.959* (0.534)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชื่อสัมประสิทธิ์	คำอธิบาย	ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient)
R-squared	สัมประสิทธิ์การตัดสินใจ	0.878
N	จำนวนข้อมูล	21
degree of freedom	ค่าองศาความเป็นอิสระ	14

หมายเหตุ: ***, **, * ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99, 95, 90 ตามลำดับ
ns ระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า ร้อยละ 90
ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า standard error

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ผลทางสถิติจากแบบจำลองพบว่า ตัวแปรอิสระที่ส่งผลกระทบต่ออุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งที่มีระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ได้แก่ ราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (PSd_{t-1}) และราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีปัจจุบัน (PCd_t) ส่วนตัวแปรอิสระอื่นๆ ที่มีระดับความเชื่อมั่นต่ำกว่า ร้อยละ 90 จึงไม่มีอิทธิพลต่ออุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง ได้แก่ ราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ผ่านมา (PCd_{t-1}), ราคาสัมพัทธ์ถั่วลิสงในปีที่ผ่านมา (PGd_{t-1}), ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรังในปีปัจจุบัน (PRd_t), ราคาสัมพัทธ์ข้าวนาปรังในปีที่ผ่านมา (PRd_{t-1}), ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีที่ปัจจุบัน (QF_t), ปริมาณการใช้ปุ๋ยเคมีในถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา (QF_{t-1}), ปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีปัจจุบัน (IMQ_t) และปริมาณการนำเข้าถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ในปีที่ผ่านมา (IMQ_{t-1})

ผลการวิเคราะห์สามารถอธิบายได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาถั่วเหลืองฤดูแล้งในปีที่ผ่านมา (PSd_{t-1}) มีค่าเท่ากับ 0.27 หมายความว่าถ้าราคาถั่วเหลืองฤดูแล้งในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 1 จะทำให้อุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้งในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.27 โดยที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ และค่าสัมประสิทธิ์ของราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (พืชแข่งขัน) ในปีปัจจุบัน (PCd_t) มีค่าเท่ากับ -0.14 หมายความว่าถ้าราคาสัมพัทธ์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 1 จะทำให้อุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้งในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม ร้อยละ 0.14 โดยที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ แสดงให้เห็นว่าข้าวโพด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เลี้ยงสัตว์เป็นพืชแข่งขันของถั่วเหลืองในฤดูแล้งและมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งโดยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับอุปทานถั่วเหลืองฤดูแล้งในปีปัจจุบัน

4.2.3 สัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทาน และสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคา

สัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทาน (δ) แสดงถึงความเร็วหรืออัตราการปรับตัวของอุปทานผลผลิตเข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการ ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.51 และในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 0.21 (ตารางที่ 4.4 และ 4.5) เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถปรับอุปทานในระยะสั้นให้เข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการ (ในระยะยาว) ได้ในระดับสูงและรวดเร็วกว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง เนื่องมาจากการเพาะปลูกถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถกระทำได้ทั้งในเขตชลประทานและกระทำในเขตพื้นที่รับน้ำฝน ส่วนการเพาะปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งซึ่งส่วนใหญ่กระทำในเขตพื้นที่ชลประทานเท่านั้น ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงราคาถั่วเหลืองจึงส่งผลกระทบต่ออัตราการปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนได้มากกว่าในฤดูแล้ง และเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมีค่า δ ที่เข้าใกล้ 1 แสดงให้เห็นว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมีการปรับตัวของอุปทานเข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการในระดับสูงอย่างรวดเร็ว แต่การปรับตัวของผลผลิตยังไม่สมบูรณ์ในทันที (การปรับผลผลิตเข้าสู่ระดับที่ต้องการได้อย่างสมบูรณ์ในทันที ซึ่งค่า $\delta = 1$) ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งมีค่า δ ที่เข้าใกล้ 0 แสดงให้เห็นว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งมีการปรับตัวของอุปทานเข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการได้ในระดับต่ำอย่างเชื่องช้า หรือการปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในแต่ละปีมีอัตราการปรับตัวได้เพียงเล็กน้อย ดังนั้นการปรับตัวเข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการ (ในระยะยาว) จึงต้องใช้เวลานาน

สัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคาผลผลิต (β) แสดงถึงอัตราการการปรับปรุงการคาดคะเนราคาผลผลิต โดยการคาดคะเนราคาในปีปัจจุบันจะถูกปรับปรุงด้วยสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างราคาจริงในปีที่ผ่านมาและราคาคาดคะเนในปีที่ผ่านมา ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.88 และในฤดูแล้งมีค่าเท่ากับ 0.96 (ตารางที่ 4.4 และ 4.5) และเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูฝนมีค่าน้อยกว่าในฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าการคาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถปรับปรุงการคาดคะเนราคาผลผลิตที่ถูกต้องได้อย่างรวดเร็วกว่าการคาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูแล้ง และเนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้ง มีค่า β ที่เข้าใกล้ 1 ($0 < \beta \leq 1$) แสดงให้เห็นว่าการ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คาดคะเนราคาถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้งสามารถปรับปรุงการคาดคะเนราคาผลผลิตที่ถูกต้องได้อย่างรวดเร็ว (แต่การคาดคะเนราคาผลผลิตยังไม่สมบูรณ์ในทันที ซึ่งค่า $\beta = 1$ การคาดคะเนราคาแบบ naïve price expectation)

4.3 การคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของอุปทานในระยะสั้นและระยะยาว

การคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นเพื่อสะท้อนถึงการตอบสนองของอุปทานถั่วเหลืองในปีปัจจุบันต่อราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมา ซึ่งจากวิเคราะห์แบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด โดยใช้เทคนิค non-linear regression เพื่อที่จะกำหนดค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทาน (δ) และค่าสัมประสิทธิ์การคาดคะเนราคา (β) ที่สอดคล้องตามข้อสมมติฐานของแบบจำลองซึ่งค่า δ และ β มีค่าระหว่าง มากกว่า 0 แต่ไม่เกิน 1 ($0 < \delta \leq 1$ และ $0 < \beta \leq 1$) และนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแบบจำลองดังกล่าวมาใช้ในการคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้นและระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองต่อราคาถั่วเหลือง และเนื่องจากการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคดังกล่าวจะให้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระในระยะยาว ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์ของราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมาที่ประมาณค่าได้จึงเป็นค่าความยืดหยุ่นในระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองในปีปัจจุบันต่อราคาถั่วเหลืองที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ผลการคำนวณความยืดหยุ่นระยะสั้นและระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้ง ดังแสดงในตารางที่ 4.6 ดังนี้

ตารางที่ 4.6 ค่าความยืดหยุ่นระยะสั้นและระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้ง

ค่าความยืดหยุ่น	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง
ระยะสั้น	0.759	0.270
ระยะยาว	1.683	1.368

ที่มา: จากการวิเคราะห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความยืดหยุ่นในระยะสั้น

ราคาถั่วเหลืองเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลค่อนข้างมากต่ออุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้ง จากผลการวิเคราะห์พบว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้งตอบสนองต่อราคาถั่วเหลืองในปีที่ผ่านมาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับอุปทานถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน โดยที่ค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้นของอุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนและฤดูแล้งต่อราคาถั่วเหลืองมีค่าเท่ากับ 0.76 และ 0.27 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) อธิบายได้ว่าเมื่อราคาถั่วเหลือง

เปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานถั่วเหลืองในระยะสั้นในฤดูฝนและฤดูแล้งเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 0.76 และ 0.27 ตามลำดับ โดยที่ปัจจัยอื่นๆคงที่ และเนื่องจากค่าความยืดหยุ่นในระยะสั้นของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าเมื่อราคาถั่วเหลืองในระยะสั้นเปลี่ยนแปลงไปอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถปรับอุปทานถั่วเหลืองในระยะสั้นได้มากกว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง เนื่องมาจากค่าสัมประสิทธิ์การปรับตัวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนสามารถปรับอุปทานในระยะสั้นให้เข้าสู่ระดับผลผลิตที่ต้องการ (ในระยะยาว) ได้ในระดับสูงและรวดเร็วกว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้งอย่างเห็นได้ชัด จึงทำให้อุปทานถั่วเหลืองฤดูฝนในระยะสั้นตอบสนองต่อราคาถั่วเหลืองในระยะสั้นได้มากกว่าอุปทานในฤดูแล้ง

ความยืดหยุ่นในระยะยาว

จากผลการวิเคราะห์พบว่าอุปทานถั่วเหลืองทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้งตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาถั่วเหลืองในระยะยาวได้มากขึ้น (ค่าความยืดหยุ่นในระยะยาวมากกว่า 1 และมีค่ามากกว่าความยืดหยุ่นในระยะสั้น) และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันกับอุปทานถั่วเหลืองในปีปัจจุบัน โดยค่าความยืดหยุ่นในระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนและฤดูแล้งต่อราคาถั่วเหลือง มีค่าเท่ากับ 1.68 และ 1.37 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) อธิบายได้ว่าเมื่อราคาถั่วเหลืองเปลี่ยนแปลงไป ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานถั่วเหลืองในระยะยาวในฤดูฝนและฤดูแล้งเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน ร้อยละ 1.68 และ 1.37 ตามลำดับ โดยที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ และเนื่องจากค่าความยืดหยุ่นในระยะยาวของอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง แสดงให้เห็นว่าในระยะยาวอุปทานถั่วเหลืองในฤดูฝนจะตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาถั่วเหลืองได้มากกว่าอุปทานถั่วเหลืองในฤดูแล้ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved