บทที่ 4
ผลการศึกษา

การอธิบายผลการศึกษาในบทนี้ เป็นการแสดงผลการวิเคราะห์การตอบสนองของตลาดต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ที่แตกต่างกันโดยผ่านราคาขายส่งในตลาดระดับท้องถิ่น ซึ่งใช้วิธี hedonic price analysis ซึ่งจะประกอบไปด้วยการทำ Factor Analysis และการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS)

4.1 การจัดชั้นสตรอเบอรี่ของพ่อค้าท้องถิ่นและความไม่สอดคล้องของคุณภาพ และการจัดชั้นสตรอเบอรี่ในตลาดระดับท้องถิ่น

4.1.1 การวิเคราะห์ปัจจัยด้านคุณภาพสตรอเบอรี่ที่พ่อค้าใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเกรดสตรอเบอรี่

การวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพที่พ่อค้าใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเกรด พิจารณาจากตัวแปรคุณภาพที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดชั้นของตัวอย่างผลผลิตสตรอเบอรี่ที่พ่อค้าท้องถิ่นระบุในแต่ละเกรดทั้งขนาดใหญ่สุด ขนาดกลาง และขนาดเล็กสุดที่ยอมรับได้ นำมาวัดคุณภาพด้านอื่นด้วย ได้แก่ความสว่างของสีผิว ความหวาน และความแข็งของผล เป็นจำนวน 192 ตัวอย่าง (4 เกรด*3 ขนาด*16พ่อค้า) เพื่อต้องการทราบว่าตัวแปรคุณภาพใดที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดเกรดของพ่อค้าท้องถิ่น โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของหลายประชากรหรือการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance : ANOVA) ระหว่างตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของขนาด ค่าเฉลี่ยความสว่างของสีผิว ค่าเฉลี่ยความแข็งของผล และค่าเฉลี่ยความหวาน กับตัวแปรเชิงกลุ่ม ได้แก่สตรอเบอรี่เกรด AA เกรด A เกรด B เกรด C ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งถ้าตัวแปรคุณภาพใดที่แตกต่างกันจะใช้ตัวแปรนั้นเป็นเกณฑ์ในการแบ่งเกรด สำหรับเงื่อนไข ของ การวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้นต้องทดสอบข้อมูลตัวอย่างของตัวแปรด้านต่าง ๆ มีการแจกแจงปกติและมีค่าความแปรปรวนเท่ากันหรือไม่ ซึ่งรายละเอียดผลการวิเคราะห์มีดังนี้

(1) ผลการทดสอบการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรคุณภาพ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของตัวแปรคุณภาพด้านขนาด (SIZE) ความสว่างของสีผิว (LIGH) และความเข้ม ของสีผิวของแต่ละเกรด (CHRO) มีการแจกแจงแบบปกติ เนื่องจากมีค่าสถิติทดสอบ Kolmogorov-Smirnov ตามสมมติฐานในบทที่ 2 หน้า 31 พบว่าไม่มีนัยสำคัญทาง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สถิติ ($P \varnothing 0.05$) ซึ่งหมายความว่ามีการแจกแจงแบบปกติ ยกเว้นตัวแปรด้านความแข็ง ของผล (HARD) และความหวาน (SWEE) ของสตรอเบอรี่เกรดต่าง ๆ มีการแจกแจงไม่ปกติจึงไม่สามารถทดสอบความแปรปรวนเพื่อพิจารณาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยได้ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 ค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov ทดสอบการแจกแจงปกติอย่างเป็นอิสระของค่าเฉลี่ยตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่ที่พ่อค้าระบุว่าเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการจัดชั้นสตรอเบอรี่

ตัวแปรคุณภาพ	เกรดสตรอเบอรี่	ค่าสถิติ Kolmogorov-Smirnov		
		Statistic	df	ระดับนัยสำคัญ
ขนาด (SIZE)	AA	0.102	48	0.200
(ซม.)	A	0.100	48	0.200
	B	0.086	48	0.200
	C	0.088	48	0.200
ความสว่างของสีผิว (LIGH)	AA	0.132	48	0.035*
(%)	A	0.109	48	0.200
	B	0.141	48	0.018*
	C	0.095	48	0.200
ความเข้มของสีผิว (CHRO)	AA	0.098	48	0.200
(องศา)	A	0.096	48	0.200
	B	0.084	48	0.200
	C	0.130	48	0.042*
ความหวาน (SWEE)	AA	0.111	48	0.138
(%บริกซ์)	A	0.127	48	0.050*
	B	0.164	48	0.002**
	C	0.124	48	0.014**
ความแข็งของผล (HARD)	AA	0.137	48	0.025*
(กก./ตร.ซม,)	A	0.154	48	0.006**
	B	0.172	48	0.001**
	C	0.150	48	0.008**

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) ผลการทดสอบความแปรปรวนเท่ากันของตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่

การทดสอบค่าความแปรปรวนคงที่ของตัวแปรคุณภาพด้านขนาด (SIZE) ความสว่างของสีผิว(LIGH) ความเข้มของสีผิว(CHRO) ด้วยค่าสถิติ Levene พบว่า มีตัวแปรความสว่างของสีผิว มีนัยสำคัญทางสถิติ $/p\ \Omega 0.050$ จึงปฏิเสธ H_1 ซึ่งหมายความว่าตัวแปรทั้งสองนี้มีความแปรปรวนคุณภาพสตรอเบอรี่แต่ละเกรดอย่างน้อย 1 คู่ไม่เท่ากัน จึงสรุปได้ว่ามีเพียงตัวแปรขนาด (SIZE) และความเข้มของสี ผิว(CHRO) เท่านั้นที่มีค่าความแปรปรวนของตัวแปรคุณภาพแต่ละเกรดทุกตัวที่ทดสอบมีค่าคงที่ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ค่าสถิติ Levene ทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่ของเกรด ต่าง ๆ ที่พ่อค้าระบุว่าใช้เป็นเกณฑ์การจัดชั้นสตรอเบอรี่

คุณภาพ	Levene Statistic	ระดับนัยสำคัญ
ขนาด (SIZE) (ซม.)	0.698	0.680
ความสว่างของสีผิว (LIGH) (%)	0.545	0.003
ความเข้มของสีผิว (CHRO) (องศา)	1.779	0.153

ที่มา : การคำนวณ

จากผลการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรขนาด (SIZE) และความเข้มของสีผิว (CHRO) เป็นไปตามเงื่อนไขทั้ง 2 ข้อ ดังนั้นจึงสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย (analysis of variance : ANOVA) แบบจำแนกทางเดียว ผลการศึกษาพบว่ามีเพียงตัวแปรด้านขนาดของผลสตรอเบอรี่เท่านั้นที่ค่าแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $/p\ \Omega 0.010$ (ตารางที่ 4.3) จึงต้องทดสอบต่อไปว่าเกรดใดบ้างที่มีขนาดเฉลี่ยต่างกัน โดยใช้วิธี least-significant different (LSD) ผลการศึกษาพบว่าขนาดเฉลี่ยของผลสตรอเบอรี่ทุกเกรดที่พ่อค้าใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดชั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $/p\ \Omega 0.010$ (ตารางที่ 4.4)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่ของเกรดต่าง ๆ ที่ พ่อค้าระบุว่าใช้เป็นเกณฑ์ในการจัดชั้นสตรอเบอรี่

	คุณภาพ	ผลรวมกำลังสอง (sum of squares)	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง (mean squares)	ค่าสถิติ F	ระดับนัยสำคัญ
ขนาด (SIZE) (ซม.)	ระหว่างกลุ่ม (Between Group)	33.486	11.162	115.449	0.000**
	ภายในกลุ่ม (Within Groups)	18.177	0.097		
	รวม (Total)	51.663			
ความเข้มของสีผิว (CHRO) (องศา)	ระหว่างกลุ่ม (Between Group)	98.121	32.707	1.380	0.250
	ภายในกลุ่ม (Within Groups)	4455.767	23.701		
	รวม (Total)	4453.888			

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4.4 การทดสอบความแตกต่างของขนาดเฉลี่ยของแต่ละเกรดด้วยวิธี LSD

เกรด		ผลต่างของค่าเฉลี่ย	ระดับนัยสำคัญ
AA	A	.521	0.000
	B	.823	0.000
	C	1.132	0.000
A	AA	-.521	0.000
	B	.303	0.000
	C	.611	0.000
B	AA	-.823	0.000
	A	-.303	0.000
	C	.309	0.000
C	AA	-1.132	0.000
	A	-.611	0.000
	B	-.309	0.000
ค่าวิกฤติ		0.095	

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า ตัวแปรด้านขนาดของผลสตรอเบอรี่เป็นเพียงตัวแปรเดียวที่พ่อค้าท้องถิ่นใช้เป็นเกณฑ์สำคัญในการแบ่งเกรดของผลผลิตสตรอเบอรี่ในตลาดขายส่งระดับท้องถิ่น และสามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินการจัดชั้นสตรอเบอรี่ตามคุณภาพของผลผลิตเพื่อวิเคราะห์ระดับความไม่สอดคล้องของคุณภาพและการจัดชั้นสตรอเบอรี่ในหัวข้อต่อไป

4.1.2 ระดับความไม่สอดคล้องของเกรดและคุณภาพของสตรอเบอรี่ที่มีการซื้อขายกันอยู่ในตลาดระดับท้องถิ่น

จากผลการวิเคราะห์ปัจจัยคุณภาพที่พ่อค้าใช้เป็นมาตรฐานในการกำหนดเกรดในข้อ ก. พบว่า ขนาดของผล สตรอเบอรี่ เป็นตัวแปรคุณภาพตัวแปรเดียวที่พ่อค้าท้องถิ่นใช้ในการจัดชั้นผลผลิตสตรอเบอรี่ เมื่อนำมาวิเคราะห์ความไม่สอดคล้องของการจัดชั้นที่พ่อค้ารับซื้อผลผลิตจริงจากผลผลิตสตรอเบอรี่ 64 ตะกร้า เปรียบเทียบกับผลการจัดชั้นตามคุณภาพของสตรอเบอรี่โดยใช้ขนาดของผลเฉลี่ยที่เล็กสุดที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ของพ่อค้า ทุกราย โดยขนาดเฉลี่ยของเกณฑ์มาตรฐานของพ่อค้าที่ยอมรับของขนาดที่เล็กที่สุดในเกรด AA, A, B และ C เท่ากับ 3.27, 2.90 , 2.63 และ 2.23 ซม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.5) และเกณฑ์ที่ใช้พิจารณาการปลอมปนขนาด ของผลของเกรดที่ต่ำกว่าของทางพ่อค้าแบ่งออกเป็นการพิจารณาเกณฑ์การปลอมปนเฉลี่ยไม่เกิน 11.25 ของจำนวนผล และเกณฑ์การปลอมปนของพ่อค้าแต่ละรายที่มีร้อยละการปลอมปนไม่เกินร้อยละ5, 10, 15 และ 20 ของจำนวนผล ปรากฏว่าถ้าใช้เกณฑ์การปลอมปนเฉลี่ยพิจารณาเกรดที่ประเมินตา ม มาตรฐานของพ่อค้าในการแบ่งเกรดมีสตรอเบอรี่ทั้ง 64 ตะกร้า จะมีสตรอเบอรี่ตัวอย่าง 34 ตะกร้า หรือร้อยละ 53 (ตารางที่ 4.7) ถูกกำหนดเกรดที่ไม่สอดคล้องกับคุณภาพตามมาตรฐานนั้น ในจำนวนนี้ 10 ตะกร้า ประมาณร้อยละ 16 โดยเป็นเกรดที่พ่อค้าประเมินตอนรับซื้อต่ำกว่าเกรดตามเกณฑ์มาตรฐานขนาดของผลต่ำสุด เช่นผลผลิตที่พ่อค้ารับซื้อเป็นเกรด A แต่การจัดชั้นตามคุณภาพควรจะเป็นเกรด AA เป็นต้น และอีก 24 ตะกร้าหรือประมาณร้อยละ 37 เป็นเกรดที่พ่อค้าประเมินตอนรับซื้อสูงกว่าเกรดตามเกณฑ์มาตรฐานและการปลอมปนเฉลี่ย ซึ่งหากจัดชั้นตามคุณภาพควรจะเป็น เกรด B เกรด C และตกเกรด แต่พ่อค้ากลับกำหนดให้เป็นเกรด A เกรด B และเกรด C ตามลำดับ (ตารางที่ 4.6) แต่ถ้าใช้เกณฑ์การปลอมปนของพ่อค้าแต่ละราย (ซึ่งบางรายเป็นร้อยละ 5, 10, 15 และ 20) พบว่า มีสตรอเบอรี่จำนวน 23 ตะกร้า หรือร้อยละ 36 ที่ถูกพ่อค้าท้องถิ่นกำหนดเกรดที่ไม่สอดคล้องกับคุณภาพตามมาตรฐาน ของเขาเอง โดยเป็นเกรดที่พ่อค้าประเมินตอนรับซื้อสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 27 และต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 9 (ตารางที่ 4.7) ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความไม่มีมาตรฐานในการคัดเกรดของพ่อค้าและลูกจ้างที่ยังคงต้องมีการปรับปรุงทักษะใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การคัดเกรดให้มีมาตรฐานมากขึ้นเพื่อเป็นการพัฒนาตลาดของสตรอเบอรี่ให้มีความเป็นธรรมมากขึ้นอีกด้วย

ตารางที่ 4.5 ขนาดของผลต่ำสุดเฉลี่ยของผลสตรอเบอรี่แต่ละเกรดตามเกณฑ์ของพ่อค้าท้องถิ่นที่ใช้ในการกำหนดเกรดตอนรับซื้อ

พ่อค้า	AA	A	B	C	% การปลอมปนที่ยอมรับได้
1	3.12	2.95	2.70	2.66	10
2	3.06	2.87	2.37	2.20	10
3	3.23	2.89	2.68	2.40	10
4	3.25	2.50	2.28	2.00	10
5	3.57	3.12	2.75	2.50	10
6	3.57	3.03	2.70	2.61	10
7	3.55	3.22	3.03	2.61	20
8	3.03	2.66	2.32	2.08	15
9	3.03	2.75	2.60	2.33	10
10	3.32	3.09	2.90	2.39	15
11	3.12	2.98	2.50	2.40	10
12	3.06	2.98	2.70	2.45	5
13	3.03	3.00	2.82	2.33	10
14	3.57	2.99	2.70	2.31	10
15	3.55	2.69	2.85	2.10	15
16	3.25	2.66	2.50	2.29	10
เฉลี่ย	3.27	2.90	2.63	2.23	11.25

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.6 จำนวนตัวอย่างสตรอเบอรี่สดจำแนกตามเกรดที่ประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานของพ่อค้าและเกรดที่พ่อค้าท้องถิ่นกำหนดจริงในตอนรับซื้อผลผลิต

เกรดที่พ่อค้าท้องถิ่นรับซื้อผลผลิตจริง	เกรดที่ประเมินตามเกณฑ์ขนาดของผลที่มาจากการวิเคราะห์ที่ได้จำแนกเฉพาะขนาดตามหัวข้อ 4.1 (4.1.1)											
	เกณฑ์การปลอมปนเฉลี่ย (11.25%)						เกณฑ์การปลอมปนของพ่อค้าแต่ละราย					
	AA	A	B	C	ตกเกรด	รวม	AA	A	B	C	ตกเกรด	รวม
AA	16	0	0	0	0	16	16	0	0	0	0	16
A	4	8	4	0	0	16	4	7	5	0	0	16
B	0	6	4	6	0	16	1	0	12	3	0	16
C	0	0	0	2	14	16	0	0	1	6	9	16
รวม	20	14	8	8	14	64	21	7	18	9	9	64

ที่มา : การคำนวณ

ตารางที่ 4.7 จำนวนและร้อยละของตัวอย่างสตรอเบอรี่ที่จัดชั้นตามคุณภาพจำแนกตามการเปลี่ยนแปลงของเกรดโดยเปรียบเทียบกับเกรดที่พ่อค้าท้องถิ่นกำหนด

การเปลี่ยนแปลงของเกรด	เกณฑ์ที่ประเมินตามมาตรฐานของพ่อค้า			
	เกณฑ์การปลอมปนเฉลี่ย (11.25%)		เกณฑ์การปลอมปนของพ่อค้าแต่ละราย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เกรดใหม่ได้สูงกว่าที่พ่อค้ากำหนดตอนรับซื้อ	10	16.00	6	9.00
เกรดใหม่ที่ได้ตรงตามที่พ่อค้ากำหนดตอนรับซื้อ	30	47.00	41	64.00
เกรดใหม่ที่ได้ต่ำกว่าที่พ่อค้ากำหนดตอนรับซื้อ	24	37.00	17	27.00
รวม	64	100.00	64	100.00

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2 การตอบสนองของตลาดต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ในระดับท้องถิ่น

4.2.1 การตรวจสอบค่าสถิติเบื้องต้นของตัวแปรก่อนการวิเคราะห์ Hedonic Price

การศึกษาการตอบสนองของตลาดต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ที่แตกต่างกันโดยผ่านราคาขายส่งสตรอเบอรี่ในตลาดระดับท้องถิ่นนั้นจะเป็นการประยุกต์ใช้แบบจำลอง hedonic price ที่พัฒนาโดย Umali and Duff (1990) ตามแบบจำลองในสมการที่ 20 ซึ่งตัวแปรอิสระจะประกอบไปด้วยตัวแปรคุณภาพสตรอเบอรี่อันได้แก่ ขนาด ของผล ความสว่างของสีผิว ความหวาน และความแข็งของผล และองศาสี ซึ่งการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ η ตามแบบจำลอง hedonic price ในตลาดขายส่งสตรอเบอรี่ในสมการที่ 20 จะประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS) นั้นในเบื้องต้นจะ ทำการทดสอบก่อนว่ามีปัญหาความแปรปรวน ที่แตกต่างกันหรือไม่ (มีปัญหา heteroscedasticity หรือไม่) และตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ (มีปัญหา multicollinearity หรือไม่) โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ค่าสถิติเชิงพรรณนาของข้อมูลก่อนการประมาณค่า

ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลของสตรอเบอรี่นั้นในช่วงปีการผลิต 2550/51 จากข้อมูลทั้ง 64 ตัวอย่างพบว่าราคาเฉลี่ยของสตรอเบอรี่นั้นเป็น 78.50 บาท/กก. โดยมีขนาดของผลเฉลี่ยอยู่ที่ 31.37 มม. มีค่าความสว่างของสีผิวอยู่ที่ 35.77 – 49.54 เปอร์เซ็นต์ ค่าความเข้มสีผิวอยู่ระหว่าง 40.44 - 49.85 องศา เป็นต้น (ตารางที่ 4.8)

ตารางที่ 4.8 ค่าสถิติเชิงพรรณนาบางประการของคุณลักษณะสตรอเบอรี่ที่พ่อค้าท้องถิ่นรับซื้อจำนวน 64 ตะกร้า

ค่าสถิติเบื้องต้น	ราคา (PRICE) (บาท/กก)	ขนาด (SIZE) (มม)	ความสว่างสี (LIGH) (%)	ความเข้มสี (CHRO) (องศา)	องศาสี (HUE) (องศา)	ความหวาน (SWEE) (%บริกซ์)	ความแข็งของผล (HARD) (กก./ตร.ซม.)
ค่าเฉลี่ย (Mean)	78.50	31.37	44.96	44.34	41.08	8.34	164.29
ค่ามัธยฐาน (Median)	76.50	31.56	45.83	44.45	41.74	8.62	169.88
ค่าสูงสุด (Maximum)	170.00	41.52	49.54	49.85	51.89	9.54	235.51
ค่าต่ำสุด (Minimum)	10.00	23.65	35.77	40.44	29.62	6.92	90.25
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Dev)	37.51	4..80	3.44	2.58	5.38	0.84	45.73
จำนวนค่าสังเกต (observation)	64	64	64	64	64	64	64

ที่มา : การคำนวณ

- การทดสอบ heteroscedasticity

การทดสอบปัญหา heteroscedaticity โดยวิธี Breusch-Pagan test (อารีย์, 2549) ได้ค่า Breusch-Pagan Chi-squared เท่ากับ 9.56 โดยมีระดับองศาความเป็นอิสระเท่ากับ 1 0 ทำให้ได้ค่า Chi-squared ณ ระดับวิกฤต ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เท่ากับ 18.31 แสดงว่าค่า Breush-Pagan Chi-squared ที่คำนวณได้มีค่าไม่เกินค่าวิกฤตไคสแควร์ สรุปว่าแบบจำลอง hedonic price ของสตรอเบอรี่ตามสมการที่ 20 ไม่มีปัญหาความแปรปรวนแตกต่างกัน (ตารางที่ 4.9)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.9 การทดสอบ heteroscedasticity ของแบบจำลองการวิเคราะห์ hedonic price ของสตรอเบอรี่ตามสมการที่ 20

รายการ	ค่าสถิติ
Breusch-Pagan Chi-squared*	9.56
Degree of freedom*	10
$\theta_{0.95,12}$ จากตาราง θ^2	18.31

ที่มา : การคำนวณ

- **การทดสอบ multicollinearity**

การทดสอบปัญหา muticollinearity จะพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson's partial correlation coefficient) ระหว่างตัวแปรอิสระแต่ละคู่ใน correlation matrix (ตารางที่ 4. 10) ซึ่งถ้าพบว่าค่าตัวแปรอิสระ คู่ใดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงกว่าค่าวิกฤต แสดงว่าตัวแปรคู่นั้น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าเกิดปัญหา multicollinearity ซึ่งเมื่อทำการวิเคราะห์แล้วพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤตนั้นคือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรความสว่างของสีผิว (LIGH) กับองศาสี (HUE) แสดงว่าแบบจำลอง hedonic price ของสตรอเบอรี่ตามสมการที่ 20 มีปัญหา multicollinearity

เมื่อผลการทดสอบค่าสถิติเบื้องต้นพบว่า แบบจำลอง hedonic price ของสตรอเบอรี่ตามสมการที่ 20 มีปัญหา multicollinearity จึงต้องแก้ไข ซึ่งวิธีการแก้ไขปัญหา multicollinearity อาจใช้เทคนิค Factor Analysis เพื่อรวมตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันเข้าด้วยกันก่อนการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลองหรืออาจใช้วิธีการขจัดตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นมากๆ ออกจากแบบจำลองก่อนการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของแบบจำลอง การศึกษานี้ ผู้วิจัยเลือกใช้เทคนิค Factor Analysis เข้ามาแก้ไขปัญหาก่อน เมื่อไม่ได้ผลที่น่าพอใจจึงได้ใช้วิธีการขจัดตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระอื่นมาก ๆ ออกจากแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.10 ผลการคำนวณค่าความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระแต่ละคู่ (Correlation matrix)

ตัวแปรอิสระ	ค่า Pearson Correlation แสดงความสัมพันธ์									
	SIZE	SWEE	HARD	LIGH	CHRO	HUE	VARS	VARL	$TIME_1$	$TIME_2$
SIZE	1									
SWEE	-.336**	1								
HARD	-.476**	-.588**	1							
LIGH	-.271*	-.034	.556**	1						
CHRO	.287*	.055	-.152	--.449**	1					
HUE	-.162	-.253*	.304*	.866**	-.584**	1				
VARS	-.143	-.095	.049	.072	.044	.034	1			
VARL	-.003	-.676**	-.377**	.209	-.457**	.464**	-.045	1		
$TIME_1$	-.025	.448**	.072	-.332**	-.020	-.345	-.180	-.357	1	
$TIME_2$	.258*	-.443**	-.067	.147	.176	.212	.263*	.177	-.506**	1

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

4.2.2 การวิเคราะห์ Hedonic Price ด้วยเทคนิค Factor Analysis

Factor Analysis หรือการวิเคราะห์ปัจจัยเพื่อจับกลุ่มหรือรวมตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ไว้ในกลุ่มหรือ factor เดียวกัน ตัวแปรที่อยู่ใน factor เดียวกันจะมีความสัมพันธ์กันมาก โดยความสัมพันธ์นั้นอาจจะเป็นในทิศทางบวก (ไปในทางเดียวกัน) หรือทิศทางลบ (ไปในทางตรงข้าม) ก็ได้ (กัลยา, 2544) ตัวแปรที่อยู่ใน factor ต่างกันจะไม่มีความสัมพันธ์กัน หรือมีความสัมพันธ์กันน้อยมาก

ก่อนการพิจารณาว่าจะใช้ Factor Analysis ได้หรือไม่นั้นจะต้องทดสอบก่อนว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้นเหมาะสมที่จะใช้ Factor Analysis หรือไม่ โดยจะดูจากค่าสถิติ KMO and Bartlett's Test of Sphericity

ตารางที่ 4.11 ผลวิเคราะห์ความเหมาะสมในการใช้ Factor Analysis ของคุณลักษณะแสดงคุณภาพของสตรอเบอรี่

Kaiser-Meyer-Olkin measure of Sampling Adequacy		0.658
Bartlett's Test of Sphericity	**Approx.Chi-Square**	350.736
	Df	45
	sig.	0.000

ที่มา : การคำนวณ

ความหมายของตาราง KMO and Bartlett's Test of Sphericity

- Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy ใช้วัดความเหมาะสมของข้อมูลในการใช้เทคนิค Factor Analysis ซึ่งจากตารางที่ 4.11 จะได้ค่าเป็น 0.658 ซึ่งมากกว่า 0.5 และเข้าสู่ 1 จึงพอสรุปได้ว่า ข้อมูลที่มีอยู่เหมาะสมที่จะใช้เทคนิค Factor Analysis
- Bartlett's Test of Sphericity ใช้ทดสอบสมมติฐาน

H_0 : ตัวแปรต่าง ๆ (SIZE, SWEE, LIGH, CHRO, HARD, $TIME_1$, $TIME_2$, VARS,VARL) ไม่ได้มีความสัมพันธ์กัน

H_1 : ตัวแปรต่าง ๆ (SIZE, SWEE, LIGH, CHRO, HARD, $TIME_1$, $TIME_2$, VARS,VARL) มีความสัมพันธ์กัน

Bartlett's Test of Sphericity จะมีการแจกแจงโดยประมาณแบบ Chi-Square = 350.736 ได้ค่า sig = .000 ซึ่งน้อยกว่า 0.5 จึงปฏิเสธ H_0 ซึ่งหมายความว่าตัวแปร SIZE, SWEE, HUE, LIGH, CHRO, HARD, $TIME_1$, $TIME_2$, VARS,VARL ทั้งหมดนี้มีความสัมพันธ์กัน จึงต้องใช้ Factor Analysis วิเคราะห์ต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์ Factor Analysis ของตัวแปรคุณลักษณะของสตรอเบอรี่ โดยมีการหมุนแกนปัจจัย

ตัวแปรอิสระ	ส่วนประกอบ		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
HUE	.894		.251
CHRO	-.805		.311
LIGH	.804	.317	.316
HARD	.300	.868	
SWEE	-.221	.830	-.338
VARL	.609	-.675	
SIZE	-.373	-.550	
$TIME_2$		-.252	-.816
$TIME_1$	-.283	.262	-.698
VARS			.571

ที่มา : การคำนวณ

การพิจารณาว่าตัวแปรใดควรอยู่ใน factor ควรอยู่ใน factor ใดนั้นจะพิจารณาจากค่า factor loading ของตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีค่ามากที่สุดอยู่ factor ใดก็จัดให้อยู่ factor นั้นแต่มีข้อแม้ว่าค่า factor loading ควรจะมีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป ซึ่งถ้าพิจารณาจากตาราง ที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์จะจัด factor ออกมาได้ 3 factor โดย factor1 จะประกอบไปด้วย HUE, CHRO, LIGH ต่อมา factor 2 ประกอบด้วย HARD, SWEE, VARL, SIZE และ factor3 ประกอบด้วย $TIME_2$, $TIME_1$, VARS (ตารางที่ 4.5)

โดยความหมายของ factor1 คือ ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของ HUE, CHRO, LIGH

factor2 คือ ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของHARD, SWEE, VARL, SIZE

factor3 คือ ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของ $TIME_2$, $TIME_1$, VARS

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หลังจากที่ทำ Factor Analysis และตัดตัวแปรบางตัวออกแล้วหลังจากเกิดปัญหา multicollinearity แล้วนั้นจะทำให้ได้แบบจำลองใหม่ดังสมการที่ 21

$$PW_F \mid \eta_0 2 \text{ factor1} 2 \eta_2 \text{factor2} 2 \eta_3 \text{factor3} 2 \kappa_n \quad (21)$$

หลังจากการรวมกลุ่มตัวแปร แล้วนั้นปรากฏว่าผลที่ได้ไม่สมเหตุสมผลเนื่องจากว่าหลังจากที่ทำ Factor Analysis นั้นทำให้กลุ่มตัวแปรอิสระที่ไม่มีความเกี่ยวเนื่องกันกลับมาอยู่กลุ่มเดียวกัน หรือคุณลักษณะที่ไม่มีความสอดคล้องกันมาอยู่รวมกันซึ่งไม่มีความหมายในการอธิบาย และเมื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS) เพื่อนำมาอธิบายแบบจำลอง hedonic price แล้วยากต่อการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกับราคา เช่น เมื่อ factor1 มีค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณได้เท่ากับ -15.605 และมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.6) แม้จะสามารถระบุได้ว่า ลักษณะด้านสีของผลสตรอเบอรี่ที่เพิ่มขึ้น 1 หน่วยจะทำให้ราคาลดลง 15.60 บาท/กิโลกรัม แต่ก็ไม่สามารถแยกแยะได้ชัดเจนว่าองศาสี (HUE) ควรเป็นเท่าใด ความเข้มของสีผิว (CHRO) ควรเป็นสีแดงขนาดใด และความสว่างของสีผิว (LIGH) ควรเป็นเท่าใด จึงเป็นการยากที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติได้ ประเด็นที่สำคัญผลการศึกษาดังแสดงในหัวข้อที่ 4.1 พบว่าคุณลักษณะสตรอเบอรี่ด้านขนาดของผลเป็นตัวแปรสำคัญที่พ่อค้าใช้ในการกำหนดเกรดตอนรับซื้อ ดังนั้น ขนาดของผลสตรอเบอรี่น่าจะมีความสัมพันธ์กับราคาสตรอเบอรี่ในตลาดระดับท้องถิ่น แต่ผลการวิเคราะห์ hedonic price เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัย Factor Analysis ก่อน ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร factor2 ที่มีตัวแปรขนาดของผล (SIZE) เป็นตัวประกอบกลับไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4.13) ดังนั้น การวิเคราะห์ hedonic price เมื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัย Factor Analysis ก่อนดังที่กล่าวมานี้จึงให้ผลการวิเคราะห์ hedonic price ของสตรอเบอรี่ที่ไม่น่าพอใจ

ด้วยเหตุดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้กลับไปใช้วิธีการขจัดตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กันมากออกจากแบบจำลอง hedonic price ของสตรอเบอรี่แล้วใช้วิธีการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วย ordinary lease squares (OLS)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.13 ค่าสัมประสิทธิ์และค่าสถิติ t-test ของสมการ hedonic price ของสตรอเบอรี่ตัวอย่างจากพ่อค้าท้องถิ่นรับซื้อเมื่อแก้ไขปัญหา multicollinearity ด้วย Factor Analysis

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ t-test
ค่าคงที่ (constant)	78.500	18.600**
ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของ HUE, CHRO, LIGH (factor1)	-15.605	-3.668**
ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของHARD, SWEE, VARL, SIZE (factor2)	-3.101	-.729
ปัจจัยที่มีส่วนประกอบของ $TIME_2$, $TIME_1$, VARS (factor3)	-8.915	-1.936
ค่าสถิติอื่นที่เกี่ยวข้อง		**ค่าสถิติ**
R^2		.228
$\bar{R}^2$		.190

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

4.2.3 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองของตลาดต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ด้วยวิธี กำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS)

การ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS) ตามสมการที่ 20 โดยไม่ใช้ Factor Analysis สำหรับการศึกษานี้ได้ตัดตัวแปรองศาสี (HUE) ออกจากการวิเคราะห์ เนื่องจากว่ามีคู่ตัวแปรอิสระคือองศาสี (HUE) และ ตัวแปรความสว่างของสีผิว (LIGH) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนของ Pearson ที่สูงมากถึง 0.866 นอกจากนี้ตัวแปรองศาสี (HUE) ยังมีความสัมพันธ์กับตัวแปรความเข้มของสีผิว (CHRO) อีกด้วยซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์บางส่วนของ Pearson เท่ากับ 0.584 และเมื่อตัดตัวแปรองศาสี (HUE) ทำให้แบบจำลอง hedonic price ของสตรอเบอรี่ลดรูปลงเป็นดังสมการที่ 22 จะได้ค่าค่า adjusted R^2 เท่ากับ 0.834 (ตารางที่ 4. 15) ดังนั้นเพื่อแก้ไขปัญหา multicollinearity จึงควรตัวตัวแปรองศาสี (HUE) ออก

$$PW_F \mid \eta_0 \; 2 \; \eta_1 SIZE \; 2 \; \eta_2 CHRO \; 2 \; \eta_3 LIGH \; 2 \; \eta_4 SWEE \; 2 \; \eta_5 HARD \; 2 \; \eta_6 VARS \quad (22)$$
$$2 \; \eta_7 VARL \; 2 \; \eta_8 TIME_1 \; 2 \; \eta_9 TIME_2$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.14 ค่าสัมประสิทธิ์และสถิติของสมการ hedonic price ของสตรอเบอรี่ตามแบบจำลองในสมการที่ 22

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ t-test
(Constant)	-226.942	-2.479*
ขนาด (SIZE)	3.572	6.729*
ความเข้มของสีผิว (CHRO)	7.984	1.777
ความสว่างของสีผิว (LIGH)	-0.044	-0.525
ความหวาน (SWEE)	0.759	0.499
ความแข็งของผล (HARD)	1.201	1.067
ความแปรปรวนของขนาด (VARS)	0.263	0.551
ความแปรปรวนของความสว่าง (VARL)	0.260	1.378
ช่วงเวลาที่ผลผลิตของสู่ตลาดต้นฤดู ($TIME_1$)	71.203	12.920**
ช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดปลายฤดู ($TIME_2$)	34.169	6.101**
องศาสี (HUE)	-0.036	-0.037
ค่าสถิติอื่นที่เกี่ยวข้อง		
R^2		.857
Adjusted R^2		.830
Std. Error of the Estimate		15.443

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4.15 ค่าสัมประสิทธิ์และสถิติของสมการ hedonic price เมื่อแก้ปัญหา multicollinearity ด้วยการตัดตัวแปรอิสระที่สัมพันธ์กันมากออกไปและประมาณค่าด้วยวิธี OLS

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่าสถิติ t-test
(Constant)	-227.020	-2.503*
ขนาด (SIZE)	3.571	6.813**
ความเข้มของสีผิว (CHRO)	7.991	1.797
ความสว่างของสีผิว (LIGH)	-0.044	-0.529
ความหวาน (SWEE)	0.714	0.761
ความแข็งของผล (HARD)	1.216	1.157
ความแปรปรวนของขนาด (VARS)	0.264	0.559
ความแปรปรวนของความสว่าง (VARL)	0.259	1.424
ช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดต้นฤดู ($TIME_1$)	71.189	3.071**
ช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดกลางฤดู ($TIME_2$)	34.131	6.256**
ค่าสถิติอื่นที่เกี่ยวข้อง		
R^2		0.857
Adjusted R^2		0.834
Std. Error of the Estimate		15.299

หมายเหตุ : ** ระดับนัยสำคัญ 0.01, * ระดับนัยสำคัญ 0.05

ที่มา : การคำนวณ

ผลการศึกษาสมการ hedonic price ตามแบบจำลอง hedonic price ดังสมการที่ 22 นี้ พบว่า ตัวแปรอิสระต่างๆในแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของราคาได้ร้อยละ 83 ($R^2 = 0.83$) โดยมีเพียงตัวแปรขนาดของผล (SIZE) และช่วงเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดในช่วงต้นฤดูและกลางฤดู ($TIME_1$,$TIME_2$) เท่านั้นที่มีความสัมพันธ์กับราคาขายส่งในตลาดระดับท้องถิ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \Omega 0.01$) ซึ่งสัมประสิทธิ์ของตัวแปรขนาดของผล (SIZE) และตัวแปรช่วงเวลาผลผลิตออกสู่ตลาดต้นฤดูและกลางฤดู ($TIME_1$,$TIME_2$) มีค่าเท่ากับ 3.57, 71.19 และ 34.13 ตามลำดับ หมายความว่าเมื่อขนาดของผลสตรอเบอรี่ (SIZE) เพิ่มขึ้น 1 มิลลิเมตร จะทำให้ราคาเพิ่มขึ้น 3.57 บาท สอดคล้องกับผลการศึกษาในหัวข้อที่ 4.1 ที่พบว่า พ่อค้าท้องถิ่นใช้ขนาดของผลสตรอเบอรี่เป็นตัวแปรคุณภาพที่สำคัญในการกำหนดเกรด (เมื่อคุณภาพหรือเกรดสูงก็จะได้ราคาสูง) และเมื่อช่วงเวลาผลผลิตออกสู่ตลาดในต้นฤดู ($TIME_1$) จะทำให้เกษตรกรได้รับราคาสูงกว่าปลายฤดู 71.19 บาท/กก. และถ้าเป็นช่วงเวลาผลผลิตออกสู่ตลาดในกลางฤดู ($TIME_2$) จะทำให้เกษตรกรได้รับราคาสูงกว่าปลายฤดู 34.13 บาท/กก. **ผลการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ตลาด**

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตอบสนองต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ด้านขนาดของผลเพียงประการเดียว และการตอบสนองของตลาดต่อคุณภาพสตรอเบอรี่ด้านขนาดของผลนี้ยังต่ำกว่าการเปลี่ยนแปลงด้านช่วงระยะเวลาการออกสู่ท้องตลาดของผลผลิตสตรอเบอรี่เป็นอย่างมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved