



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)
ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร

สาขา

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

ภาควิชา

เรื่อง การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย

An Analysis of the Supply Response of Tangerine in Thailand

นามผู้วิจัย นางสาวสิราภรณ์ อุ่นเสรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

Assoc. Prof. Dr. Somchai

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภรณ์ พรหมชนะ, วท.ม.)

กรรมการ

Assoc. Prof. Dr. Somchai

(รองศาสตราจารย์สำนึก แก้วเย็น, วท.ม.)

กรรมการ

Assoc. Prof. Dr. Somchai

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมาลา ศิริโชติ, M.S.)

หัวหน้าภาควิชา

Assoc. Prof. Dr. Somchai

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิติ กันตังกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

Assoc. Prof. Dr. Somchai

(รองศาสตราจารย์วินัย อากงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 24 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2549

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย

An Analysis of the Supply Response of Tangerine in Thailand

โดย

นางสาวสิราภรณ์ อุ่นเสรี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-1315-6

สิราภรณ์ อุ่นเสรี 2549: การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชา
เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร ประชานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
นภาพร พรหมชนะ, วท.ม. 128 หน้า
ISBN 974-16-1315-6

วัตถุประสงค์ในการศึกษา เพื่อทราบถึงสภาพการผลิต การตลาดและปัจจัยที่มีผลต่ออุปทาน
ส้มเขียวหวานในประเทศไทย โดยจำแนกเป็นรายภาค คือภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก
ใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี 2532-2546 ทั้งจากหน่วยงานของรัฐบาลและภาคเอกชน

จากการศึกษา พบว่า ส้มเขียวหวานปลูกได้ดีในดินร่วน โดยเริ่มให้ผลผลิตหลังจากปลูกแล้วประมาณ
3 ปี หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้วจะจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวมท้องถิ่น หรือผู้บริโภคโดยตรง ด้านการวิเคราะห์
ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวาน โดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้นพบว่า ปัจจัยที่มี
ผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานทั้งประเทศ คือ ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูก คือ พื้นที่เพาะปลูกในปีที่ผ่านมา และ
ราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปัจจัยที่มีผลต่อ
อุปทานผลผลิตจริง คือ ปริมาณน้ำฝนรวมปีปัจจุบัน การจัดการสวน ราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา และศักยภาพ
ผลผลิตปีปัจจุบัน ด้านปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานโดยจำแนกเป็นรายภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ปัจจัยที่มี
ผลต่อพื้นที่เพาะปลูก คือพื้นที่เพาะปลูกปีที่ผ่านมา และราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อ
ไร่ คือราคาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปีปัจจุบัน และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานผลผลิต
จริง คือราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมาและราคาส้มโอ(พืชทดแทน)ปีที่ผ่านมา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจัยที่
มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบัน คือราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ความเสี่ยงของราคาปีที่ผ่านมา และพื้นที่
เพาะปลูกผ่านมาสองปี ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ คือเทคโนโลยีการจัดการสวน และปัจจัยที่มีผลต่ออุปทาน
ผลผลิตจริง คือราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ราคาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปีปัจจุบัน ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคปี
ปัจจุบัน และการจัดการสวน และภาคตะวันตก ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบัน คือพื้นที่เพาะปลูกปี
ที่ผ่านมา ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ คือราคาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปีปัจจุบันและปัจจัยที่มีผลต่ออุปทาน
ผลผลิตจริง คือราคาส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ราคาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปีปัจจุบัน การจัดการสวน และ
ศักยภาพผลผลิตปีปัจจุบัน

จากการศึกษามีข้อเสนอแนะ คือ เกษตรกรควรมีความรู้ด้านการจัดการภายในสวนรวมถึงการ
จัดการด้านการตลาด และภาครัฐควรให้การสนับสนุนในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย และอบรมให้ความรู้แก่
เกษตรกร ทางด้านส้ม เช่น ดันพันธุ์ การดูแลรักษา และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

สิราภรณ์ อุ่นเสรี
ลายมือชื่อนี้

นภาพร พรหมชนะ
ลายมือชื่อประธานกรรมการ

21 / มีค / 49

Siraphon Oonseri 2006: An Analysis of the Supply Response of Tangerine in Thailand. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resources Economics. Thesis Advisor: Mrs. Napaporn Phromchana, M.S. 128 pages.
ISBN 974-16-1315-6

The objectives of this research were to study production, marketing and factors affecting supply response of Tangerine in overall of Thailand and also study in regional section of northern, northeastern and western region of Thailand. The time series data are available from 1989 to 2003

According to the study, Tangerine grows up well in loamy soil and use at least 3 year for first produce after plant. The harvested product sold to local trader or sold directly to consumer. The analysis of factors affected Tangerine supply by means of Two-Stage Least Square found the factor that effect supply all over country is the factors affecting supply of Tangerine are the area planted and farm price of Tangerine in previous year. The factor affecting yield per rai of Tangerine in current year is dummy that related to pesticides. The supply of Tangerine are depends on the amount rainfall and the potential output in current year, the dummy that related to management, the farm price of Tangerine in previous year. The factor that affect Tangerine supply for each regional area that is, First, in Northern the factors affecting supply are the area planted and farm price in previous year. The factors affecting yield per rai in current year are retail price of fertilizer in current year and the dummy that related to pesticides. The supply are depends on the farm price of Tangerine and Pomelo in previous year. In Northeastern, the factors affecting supply are farm price and price risk in previous year and the area planted in the past two years. In addition, the factor affecting yield per rai in current year is dummy that related to management. The supply are depends on the farm price in previous year, the retail price of fertilizer and northeastern amount of rainfall in current year and also dummy that related to management. And in Western, the factors affecting supply is the area planted in previous year. The factor affecting yield per rai in current year is retail price of fertilizer in current year. The supply are depends on farm price in previous year, relate to management dummy, retail price of fertilizer and potential output in current year.

According to the study, farmers should to learn more about farm management and marketing. The government sector should be support in researching promoting and transferring knowledge to farmers e.g. stock plant, maintenance and management after harvested.

Siraphon Oonseri

Student's signature

M. Phromchana

Thesis Advisor's signature

21 / 03 / 06

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นภาพรณ์ พรหมชนะ ประธานกรรมการที่ปรึกษาเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของวิทยานิพนธ์มาโดยตลอด ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ศานิต แก้วเอี่ยม กรรมการสาขาวิชาเอก ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมาลา ศิริโชติ กรรมการสาขาวิชารอง และอาจารย์กรกฎ วิจิตรพงศ์ ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นของวิทยานิพนธ์ และผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ดร.จารึก สิงห์ปรีชา ที่กรุณาให้คำแนะนำในขั้นตอนของการปรับปรุงโครงร่างวิทยานิพนธ์

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การดูแล สั่งสอน และสนับสนุนในทุกๆด้าน รวมทั้งคุณเพลินจิตต์ อุ่นเสรี คุณสุภาพรรณ อุ่นเสรี คุณสรรสฤษฎ์ เขียวโพธิ์ภักย์ คุณสิริกร คุณขุนทด ที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือในทุกๆ ด้าน ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานราชการต่างๆ ทุกท่าน ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในด้านข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ จนกระทั่งการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จด้วยดี

สิราภรณ์ อุ่นเสรี

มีนาคม 2549

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (3)

สารบัญภาพ (7)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการศึกษา 6

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 6

ขอบเขตของการศึกษา 6

วิธีการศึกษา 6

การเก็บรวบรวมข้อมูล 6

การวิเคราะห์ข้อมูล 7

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 8

ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา 23

บทที่ 3 สภาพทั่วไปทางการผลิต และการตลาดของส้มเขียวหวานในประเทศไทย 29

สภาพการผลิตส้มเขียวหวาน 29

พันธุ์ส้มที่ปลูกในประเทศไทย 29

พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวาน 30

การขยายพันธุ์ 31

การบำรุงรักษา 33

การเก็บเกี่ยว 37

การดูแลหลังการเก็บเกี่ยว 37

โรคส้มเขียวหวาน 38

แมลงศัตรูส้มเขียวหวาน 39

พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 40

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

ต้นทุนการผลิต	41
ผลตอบแทน	46
ประโยชน์จากส้มเขียวหวาน	46
การแปรรูปส้มเขียวหวาน	47
การตลาดส้มเขียวหวานภายในประเทศ	47
สภาพการตลาด	47
วิธีการตลาด	48
การเก็บเกี่ยวการตลาดและการคัดเกรด	49
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	50
การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานใน ประเทศไทย	52
การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวาน จำแนกเป็นรายภาค	66
การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานใน ภาคเหนือของประเทศไทย	66
การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานใน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	80
การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานใน ภาคตะวันตกของประเทศไทย	96
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	112
สรุปผลการศึกษา	112
ข้อเสนอแนะ	116
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	119
ภาคผนวก	122

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกรวม ของส้มเขียวหวานมากที่สุด แยกเป็นรายภาคใน ปี 2546	3
2 พื้นที่เพาะปลูกรวมของส้มเขียวหวาน แยกเป็นรายภาค ในปี 2542-2546	4
3 ปริมาณผลผลิตของส้มเขียวหวาน แยกเป็นรายภาค ในปี 2542-2546	4
4 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตต่อไร่ ปี 2526 – 2546	5
5 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวาน ปีเพาะปลูก 2545 เฉลี่ยระดับประเทศ	42
6 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคเหนือ ปีเพาะปลูก 2545	43
7 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีเพาะปลูก 2545	44
8 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก ปีเพาะปลูก 2545	45
9 สัญลักษณ์ของตัวแปรและคำอธิบายที่ใช้ในแบบจำลองทางเศรษฐมิติของการตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวาน	51
10 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย	53
11 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของประเทศไทย	55
12 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546	57

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย	59
14 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย	61
15 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย	67
16 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย	69
17 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546	72
18 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย	74
19 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย	75
20 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	81
21 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	84
22 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
23 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	88
24 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย	90
25 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย	97
26 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย	98
27 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546	101
28 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย	102
29 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย	105
30 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ ภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตก	111

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
1 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย ปี พ.ศ.2532-2546	122
2 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2532-2546	123
3 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ.2532-2546	124
4 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันตก ปี พ.ศ.2532-2546	125
5 ราคาสัมเขี้ยวหวาน และความเสี่ยงของราคาในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกปี พ.ศ.2532-2546	126
6 ราคาส้มโอในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกปี พ.ศ.2532-2546	127

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานที่มีต่อราคาผลผลิต	16
2 วิธีการตลาดของส้มเขียวหวานจากแหล่งผลิตมายังตลาดกลางส้มเขียวหวานใน บริเวณตลาดไท ปี 2543	48

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ส้มสามารถจัดแบ่งกลุ่ม โดยอาศัยหลักความสำคัญทางเศรษฐกิจ แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มออเรนจ์ (Oranges) กลุ่มแมนดาริน (Mandarins) กลุ่มส้มโอและเกรฟฟรุต (Pumelo and Grapefruits) และกลุ่มที่มีผลรสเปรี้ยว (Common Acid Members) โดยส้มเขียวหวาน (Tangerine, *Citrus reticulata* Blanco.) คือ ส้มเปลือกอ่อนชนิดหนึ่งในกลุ่มแมนดาริน (Mandarins) จัดเป็นชนิดของส้มกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งที่มีการปลูกในหลายประเทศและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีสภาพภูมิอากาศและปัจจัยต่างๆ ที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มเขียวหวาน ได้แก่ สภาพดิน น้ำ ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิ เป็นต้น จึงสามารถปลูกส้มเขียวหวานได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย (จุฑามาศ, 2546) ด้านการปลูกส้มเขียวหวาน พบว่า พันธุ์ที่นิยม คือ ส้มเขียวหวานพันธุ์บางมด ส้มเขียวหวานพันธุ์โชกุน (สายน้ำผึ้ง) พันธุ์แหลมทอง ส้มฟริมองด์ และส้มแก้ว ซึ่งสามารถบริโภคได้ทั้งในรูปผลสด และแปรรูป โดยส้มเขียวหวานผลสดที่ผลิตได้ในแต่ละปีนั้น ใช้บริโภคภายในประเทศร้อยละ 99.9 และส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศร้อยละ 0.1 เช่น ส่งออกไปยังประเทศลาว มาเลเซีย บรูไน และอินโดนีเซีย สามารถนำเงินตราต่างประเทศเข้าสู่ประเทศไทยในปี 2546 เท่ากับ 8.7 ล้านบาท ด้านอุตสาหกรรมการแปรรูปสินค้าเกษตรนั้นได้มีการขยายตัวมากขึ้นเช่นกัน เช่น การทำน้ำผลไม้กระป๋อง แต่อย่างไรก็ตาม ความนิยมในการบริโภคส้มเขียวหวานทั้ง ในรูปผลสด และการแปรรูปนั้นมีในปริมาณที่สูงกว่าปริมาณผลผลิตที่มีในประเทศ จึงทำให้มีการนำเข้าส้มเขียวหวานจากจีน ในปี 2546 เป็นจำนวน 363,759 กิโลกรัม เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการในการบริโภคภายในประเทศ (กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ, 2548)

เมื่อพิจารณาการผลิตส้มเขียวหวานในปี 2546 พบว่า จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานมากที่สุด คือ จังหวัดปทุมธานี รองลงมาคือ จังหวัดเชียงใหม่ และ จังหวัดกำแพงเพชร (ตารางที่ 1) กรณีแยกพื้นที่เพาะปลูกเป็นรายภาค พบว่า ภาคเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานมากที่สุด เท่ากับ 245,004 ไร่ รองลงมา คือ ภาคกลาง มีพื้นที่เพาะปลูก เท่ากับ 187,719 ไร่ โดยภาคตะวันออก มีพื้นที่ในการปลูกน้อยที่สุดเท่ากับ 6,393 ไร่ แต่เมื่อพิจารณาการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกในช่วงปี 2542 ถึง ปี 2546 พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดโดยคิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 42.07 รองลงมาคือ ภาคตะวันตกและภาคเหนือ มีการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูก คิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 32.46 และ 20.80 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวาน แบ่งเป็นรายภาค พบว่า ในปี 2546 ภาคเหนือเป็นภาคที่มีปริมาณผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 403,676 ตัน รองลงมา คือภาคกลาง มีปริมาณผลผลิตเท่ากับ 361,625 ตัน และภาคใต้ เท่ากับ 12,073 ตัน และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตตั้งแต่ปี 2542-2546 พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยสูงสุด คือ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 116.55 รองลงมาคือภาคตะวันออก และภาคใต้ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 42.33 และ 26.48 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

พื้นที่เพาะปลูกรวมของส้มเขียวหวานรวมทั้งประเทศ พบว่าในปี 2546 มีพื้นที่เพาะปลูกรวมเท่ากับ 465,131 ไร่ ผลผลิตต่อไร่ เท่ากับ 1,736 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตรวม เท่ากับ 585,467 ตัน ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับการผลิตในปี 2545 พบว่า มีพื้นที่เพาะปลูกรวมเพิ่มขึ้น เท่ากับ 24,350 ไร่ ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 76 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตรวมเพิ่มขึ้นเท่ากับ 72,788 ตัน โดยการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เพาะปลูกรวม ผลผลิตต่อไร่ และผลผลิตรวม ในปี 2532- 2546 คิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 3.76 2.01 และ -2.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น พบว่า ภาพรวมของพื้นที่เพาะปลูก และผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณผลผลิตต่อไร่กลับลดลงโดยเฉพาะในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก ซึ่งการเพิ่มขึ้นดังกล่าว ส่งผลให้ปริมาณส้มเขียวหวานในตลาดมีมากเกินความต้องการในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยว และเกิดปัญหาการขาดแคลนผลผลิตในช่วงที่มีใช้ ฤดูกาลเก็บเกี่ยวและนอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้น มีสาเหตุมาจาก การที่ส้มเขียวหวานเป็นพืชที่ตอบสนองต่อปัจจัยทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ปุ๋ยเคมี และการใช้เทคโนโลยีในการผลิต ซึ่งได้แก่ การปลูกด้วยต้นพันธุ์ปลอดโรค การใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี และการจัดการสวน เช่น ดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2548) และปัจจัยที่มีใช้ทางเศรษฐกิจ เช่น ปัจจัยทางธรรมชาติ ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญเนื่องจากไม่สามารถทำการควบคุมได้ เช่น ปริมาณน้ำฝน ดังนั้นจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตต่อไร่ และผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานโดยเฉพาะในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก ซึ่งเป็นภาคที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด จึงมีความจำเป็นที่จะต้องทำการศึกษา การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย และได้เลือกภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก เป็นตัวแทนในการศึกษา เพื่อให้ทราบปัจจัยที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานส้มเขียวหวาน และเพื่อเป็นแนวทางในการในการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ และวางแผนการผลิตต่อไป

ตารางที่ 1 จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกรวม ของส้มเขียวหวานมากที่สุด แยกเป็นรายภาค ในปี 2546

(หน่วย: ไร่)

ภาค/จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูกรวม	ร้อยละ
เหนือ	245,044	52.683 ^{1/}
เชียงใหม่	62,237	25.398 ^{2/}
กำแพงเพชร	55,747	22.750 ^{2/}
แพร่	50,070	20.433 ^{2/}
ตะวันออกเฉียงเหนือ	11,767	2.530 ^{1/}
เลย	2,742	23.302 ^{2/}
หนองคาย	1,088	9.246 ^{2/}
อุดรธานี	938	7.971 ^{2/}
กลาง	187,719	40.358 ^{1/}
ปทุมธานี	150,896	80.384 ^{2/}
สระบุรี	38,396	20.454 ^{2/}
ลพบุรี	11,570	6.163 ^{2/}
ตะวันออก	6,396	1.375 ^{1/}
ปราจีนบุรี	3,224	50.407 ^{2/}
จันทบุรี	1,990	31.113 ^{2/}
สระแก้ว	903	14.118 ^{2/}
ตะวันตก	5,673	1.220 ^{1/}
ตาก	3,453	60.867 ^{2/}
กาญจนบุรี	1,427	25.154 ^{2/}
ราชบุรี	793	13.978 ^{2/}
ใต้	8,535	1.684 ^{1/}
ชุมพร	2,119	24.827 ^{2/}
สงขลา	1,655	19.391 ^{2/}
สุราษฎร์ธานี	1,464	17.153 ^{2/}

หมายเหตุ ^{1/} เปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกรวมทั้งประเทศ

^{2/} เปรียบเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกรวมของแต่ละภาค

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

ตารางที่ 2 พื้นที่เพาะปลูกรวมของส้มเขียวหวานแยกเป็นรายภาค ในปี 2542-2546

(หน่วย: ไร่)

ปีการ เพาะปลูก	ภาค						รวม
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ตะวันตก	ใต้	
2542	117,232	2,946	206,078	4,158	3,781	7,839	342,034
2543	129,113	4,220	194,353	4,649	4,348	8,424	345,107
2544	155,690	6,968	188,912	4,963	10,919	8,591	376,043
2545	218,507	8,983	193,796	5,399	4,702	9,394	440,781
2546	245,044	11,767	187,719	6,393	5,673	8,535	465,131
อัตราการเพิ่ม เฉลี่ย	20.80	42.07	-2.26	11.44	32.46	2.41	8.15

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

ตารางที่ 3 ปริมาณผลผลิตของส้มเขียวหวาน แยกเป็นรายภาค ในปี 2542-2546

(หน่วย: ตัน)

ปีการ เพาะปลูก	ภาค						รวม
	เหนือ	ตะวันออกเฉียงเหนือ	กลาง	ตะวันออก	ตะวันตก	ใต้	
2542	209,292	724	447,380	3,445	4,334	4,826	670,001
2543	240,881	1,069	449,848	7,896	7,240	6,093	713,027
2544	270,929	4,119	378,580	9,204	7,339	7,003	677,174
2545	299,971	7,698	178,368	10,072	6,122	10,448	512,679
2546	403,676	11,266	138,995	11,493	7,964	12,073	585,467
อัตราการ เพิ่มเฉลี่ย	18.21	116.55	-22.56	42.33	20.48	26.48	-2.18

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

ตารางที่ 4 พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปี 2532 – 2546

ปีเพาะปลูก	พื้นที่ปลูกรวม (1,000 ไร่)	ผลผลิตรวม (1,000 ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่/ปี)
2532	310.816	702.903	3,159
2533	302.450	656.668	2,908
2534	295.593	469.770	2,783
2535	251.699	680.971	3,301
2536	239.144	609.813	3,245
2537	221.520	584.245	3,396
2538	264.412	585.469	3,404
2539	275.907	523.731	3,008
2540	276.690	496.322	2,876
2541	316.887	586.595	2,961
2542	342.034	670.001	2,868
2543	345.107	713.027	2,823
2544	376.043	677.174	2,357
2545	440.781	512.679	1,660
2546	465.131	585.467	1,736
อัตราการเพิ่มเฉลี่ย	3.76	2.01	-2.02

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาสภาพการผลิต และการตลาดของส้มเขียวหวานในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทยโดยจำแนกตามรายภาค

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การศึกษารั้่งนี้ ทำให้ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวาน ซึ่งสามารถนำไปประกอบการตัดสินใจในการวางแผนการผลิต รวมทั้งการค้าส้มเขียวหวานในประเทศไทย เพื่อให้มีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด

ขอบเขตการศึกษา

ในการศึกษารั้่งนี้ จะศึกษาด้านอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย ซึ่งการวิเคราะห์จะจำแนกตามรายภาค คือ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก โดยใช้พื้นที่นิคมปลูกในแต่ละภาคเป็นตัวแทนในการศึกษา และใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532-2546 ในการประมาณแบบจำลองอุปทาน 3 ส่วน คือ สมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการผลผลิตจริง

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาเป็นข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่

- 1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณผลผลิต ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับ จากกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับ จากกรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์
- 1.3 ข้อมูลเกี่ยวกับราคารับซื้อจาก สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

1.4 ข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝน จาก กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

1.5 ข้อมูลและสถิติต่างๆที่รวบรวมโดยเอกชน เช่น หนังสือ เอกสารรายงาน และวารสารที่เกี่ยวข้อง

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

2.1 วิธีการวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive Method) เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 1 คือ เป็นการอธิบายถึงสภาพการผลิตและการตลาด เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย

2.2 วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ข้อ 2 คือ เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย โดยนำเอาทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ คือ ทฤษฎีการตอบสนองของอุปทาน ซึ่งพัฒนาโดย Nerlove (Nerlove, 1956) มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแบบจำลองและประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการต่างๆในแบบจำลอง เครื่องมือทางเศรษฐมิติที่ใช้ได้แก่ วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method)

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในบทนี้จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกเป็นการตรวจเอกสารงานวิจัยที่ได้มีการศึกษาไว้แล้วเกี่ยวกับส้มเขียวหวานในด้านต่าง ๆ รวมถึงการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแบบจำลองการตอบสนองอุปทานในพืชยืนต้นชนิดต่าง ๆ และอธิบายถึงทฤษฎีที่ใช้ในการวิเคราะห์ ส่วนที่สองจะเป็นการแสดงผลแบบจำลองทางเศรษฐมิติของส้มเขียวหวาน โดยแยกเป็นสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตจริง

ทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับส้มเขียวหวานในด้านต่างๆ

บุญชัย (2528) ศึกษาถึงสภาพเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกร การผลิตและการตลาดของส้มเขียวหวาน รวมทั้งปัญหาและอุปสรรคของเกษตรกรประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ เป็นเกษตรกรในอำเภอชัยบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 102 ราย การรวบรวมข้อมูลโดยการออกแบบสัมภาษณ์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อหาค่ามัธยฐานเลขคณิตและค่าร้อยละ การศึกษาสามารถสรุปผลได้ดังนี้ เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 40.99 ปี แต่งงานแล้ว จบการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีอาชีพหลักคือ การเกษตร ไม่มีการประกอบอาชีพรอง จำนวนสมาชิกในครอบครัวเฉลี่ยครอบครัวละ 7 คน แต่แรงงานที่ช่วยทำการเกษตรเฉลี่ยเพียงครอบครัวละ 3 คน จึงต้องจ้างแรงงานเพื่อช่วยในการปลูกส้มเขียวหวาน ซึ่งส่วนมากจ้างทั้งแรงงานประจำและแรงงานชั่วคราว โดยเฉลี่ยแล้วจ้างแรงงานประจำครอบครัวละ 5 คน และจ้างแรงงานชั่วคราวครอบครัวละ 9 คน เกษตรกรส่วนมากมีรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานเพียงอย่างเดียว มีเนื้อที่ ถิ่นครองเพื่อการเกษตรเฉลี่ยครอบครัวละ 50.93 ไร่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นที่ดินเช่า ราคาเช่าเฉลี่ยไร่ละ 374.58 บาท ต่อปี เกษตรกรแต่ละครอบครัว โดยเฉลี่ยมีพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวาน 45.03 ไร่ และปลูกส้มเขียวหวานได้ 49 ต้นต่อไร่ เกษตรกรส่วนมากปลูกส้มเขียวหวานเพราะเห็นว่ามียาขายได้ดี เกษตรกรส่วนมากได้รับความรู้ในการปลูกส้มเขียวหวานจากญาติพี่น้อง เพื่อนบ้าน แต่เมื่อประสบปัญหาเกี่ยวกับการปลูก มักจะปรึกษากับตัวแทนบริษัทขายปุ๋ยหรือสารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช เกษตรกรส่วนใหญ่จะเริ่มไว้ผลผลิตเมื่อส้มเขียวหวานมีอายุ 3 ปีขึ้นไป และส้มเขียวหวานจะให้ ผลผลิตตลอดปีโดยเฉลี่ยไร่ละ 1,983.6 กิโลกรัมต่อปี ทำให้เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยไร่ละ 10,283.17 บาทต่อปี ซึ่งต้องเสียค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าปุ๋ยและค่ายาป้องกันและกำจัดศัตรูพืชเฉลี่ยไร่

ละ 5,201.97 บาทต่อปี และเกษตรกรส่วนใหญ่ต้องกู้เงินจากธนาคารเพื่อใช้ลงทุนในการปลูก ส้มเขียวหวานเกี่ยวกับการขายส้มเขียวหวาน เกษตรกรจะขายส้มเขียวหวานได้ราคาดีขึ้นอยู่กับขนาด ของผลโดยเฉลี่ย เกษตรกรส่วนใหญ่ขายส้มเขียวหวานผ่านพ่อค้าคนกลางที่สวนของตนเอง ส่วนพ่อค้า ที่มาซื้อส้มเขียวหวานนั้น ส่วนมากซื้อไปขายที่ตลาดสี่มุมเมืองด้านเหนือ โดยชำระเงินให้แก่เกษตรกร ครั้งเดียวหมดในรูปของเงินสด เช็กเงินสด และจะใช้ตะกร้าพลาสติกบรรจุส้มเขียวหวานปริมาณเฉลี่ย ตะกร้าละ 25 กิโลกรัม เพื่อบรรทุกไปขายที่ตลาด สำหรับปัญหาเกี่ยวกับการปลูกส้มเขียวหวาน เกษตรกรถือว่าปัญหาโรคและแมลงเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด ส่วนปัญหาอื่นๆ ไม่ค่อยมีความสำคัญนัก เกษตรกรส่วนใหญ่ยังต้องการความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ของรัฐ ในเรื่องเกี่ยวกับวิธีการปลูกและดูแล รักษาสวนส้มเขียวหวานที่จะทำให้ได้ผลผลิตดีที่สุด

อรรถวุฒิ (2536) ทำการศึกษาผลตอบแทนทางการเงินและระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูก แทนส้มเขียวหวาน ในจังหวัดสระบุรี และจังหวัดนครนายก โดยทำการสุ่มตัวอย่างจัดสรรโควตา ตาม จำนวนตัวอย่างในแต่ละอำเภอ โดยสุ่มตัวอย่างทุกอายุแปลงตั้งแต่ปีที่ 1 ถึงปีที่ 17 อายุละ 2 แปลง ในแต่ละ จังหวัด พบว่า ผลตอบแทนในการลงทุนนั้นขึ้นอยู่กับผลผลิต และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกร จำหน่ายได้ที่ฟาร์ม โดยเกษตรกรในแต่ละจังหวัดจะมีผลตอบแทนจากการผลิตส้มเขียวหวานในปีที่ 4 เป็นต้นไป จังหวัดสระบุรีมีผลตอบแทนสุทธิจากการผลิตสูงสุดในปีที่ 9 คิดเป็นเงิน 13,432.19 บาทต่อไร่ และจังหวัดนครนายกมีผลตอบแทนสุทธิจากการผลิตสูงสุดในปีที่ 8 คิดเป็นเงิน 13,055.20 บาทต่อไร่ และหลังจากนั้นผลตอบแทนสุทธิจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อต้นส้มเขียวหวานอายุมากขึ้น

จากผลการศึกษาการหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเพาะปลูกแทนส้มเขียวหวานของแต่ละ จังหวัด พบว่า ระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกแทนส้มเขียวหวานในจังหวัดสระบุรี และจังหวัด นครนายก คือ 15 ปี และ 16 ปี ตามลำดับ และมีผลตอบแทนสุทธิเฉลี่ยต่อปีสูงสุด 2,296.93 บาทต่อไร่ และ 2,004.99 บาทต่อไร่ ตามลำดับ หลังจากนั้นผลตอบแทนสุทธิจะลดลงเรื่อยๆ

ฉวีวรรณ (2538) ทำการศึกษาเรื่องการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ รายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ในจังหวัดปทุมธานี ปีการเพาะปลูก 2534/35 โดยวิธีการสุ่ม ตัวอย่างตามความประสงค์ จากอำเภอที่มีการปลูกส้มมากที่สุด 3 อำเภอ ในจังหวัดปทุมธานี รวม ทั้งหมด 37 ตัวอย่าง พบว่าเกษตรกรตัวอย่างโดยเฉลี่ยมีสมาชิกครัวเรือนละ 5-6 คน แรงงานในการทำ สวนส้มเขียวหวานร้อยละ 90 เป็นแรงงานจ้างจากภายนอก ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานจ้างชั่วคราว การ จ้างแรงงานมักจะประสบปัญหาในเรื่องของจำนวนแรงงานที่ต้องการว่าจ้างมีไม่เพียงพอและค่าจ้างแพง เนื่องจากจังหวัดปทุมธานีมีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก แรงงานรับจ้างไปทำงานในโรงงาน มากกว่าในสวนส้มเขียวหวานอัตราค่าจ้างแรงงานชั่วคราววันละ 65-100 บาทต่อคน โดยแตกต่างกัน

ประเภทกิจกรรมที่ทำสำหรับส้มที่ปลูกส่วนมากอยู่ในช่วงอายุ 8 ปี ขึ้นไป โดยสวนส้มเขียวหวานขนาดเล็กเสียต้นทุนมากที่สุด กล่าวคือ เสียต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยไร่ละ 11,508.80 บาท และได้รับรายได้หรือต้นทุนที่เป็นเงินสดมากกว่าสวนส้มเขียวหวานขนาดอื่นๆ คือ 20,183.95 บาท สวนส้มเขียวหวานทุกช่วงอายุของสวน ได้ผลผลิตโดยเฉลี่ยประมาณ 3,651.80 กิโลกรัมต่อไร่ ในด้านการจำหน่ายเกษตรกรจะจำหน่ายส้มที่สวนโดยพ่อค้าคนกลาง ซึ่งขายส่งอยู่ในตลาดสี่มุมเมืองรังสิต เป็นผู้กำหนดราคาผลผลิต โดยร่วมกันเจรจาต่อรองราคากัน

จากการศึกษา พบว่า ปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวานคือ ปริมาณผลผลิต ค่าความยืดหยุ่นของรายได้ที่เกษตรกรได้รับที่มีต่อปริมาณผลผลิตมีค่าเท่ากับ 0.49 ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความต้องการใช้แรงงานจ้าง คือ การเปลี่ยนแปลงของค่าจ้างแรงงาน ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานจ้างที่มีต่อค่าจ้างมีค่าเท่ากับ -3.19 ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการใช้แรงงานครัวเรือนในการทำสวนส้ม คือ อายุส้มที่ปลูก ค่าความยืดหยุ่นของแรงงานครัวเรือนที่มีต่ออายุส้มที่ปลูกมีค่าเท่ากับ 0.96 และปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานมากที่สุด คือ ราคาส้มที่เกษตรกรได้รับในปีที่แล้ว ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตที่มีต่อราคาส้มที่เกษตรกรได้รับ ในปีที่แล้วมีค่าเท่ากับ 0.96

ณัฐ (2540) ศึกษาอุปสงค์สารกำจัดศัตรูพืชในการผลิตส้มเขียวหวาน ใช้ข้อมูลจากการสำรวจสวนส้มเขียวหวานในเขตจังหวัดปทุมธานี สระบุรี และนครนายก จำนวน 208 ตัวอย่าง มีวัตถุประสงค์ คือ ศึกษาสภาพทั่วไปของการใช้สารกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยและในเขตที่ทำการศึกษา และเป็นการสร้างแบบจำลองต้นทุนการผลิต และอุปสงค์ต่อปัจจัยการผลิต โดยการวิเคราะห์อุปสงค์ต่อการใส่สารกำจัดศัตรูพืช ใช้วิธีทางเศรษฐมิติโดยสร้างแบบจำลองระบบสมการต้นทุนการผลิตและสมการสัดส่วนของต้นทุนการผลิต เป็นกรอบของการศึกษา

ผลการศึกษาทางสถิติ ปรากฏว่า ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวาน และสัดส่วนต้นทุนของปัจจัยการผลิตตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในราคาปัจจัยการผลิตในทางลบอย่างมีนัยสำคัญใน ทุกสมการ โดยมีค่าความยืดหยุ่นของอุปสงค์ต่อราคาของสารกำจัดศัตรูพืชปุ๋ย แรงงาน และปัจจัยการผลิตอื่น เท่ากับ -0.2123 -0.388 -0.2886 -0.5076 แสดงว่าปริมาณความต้องการสารกำจัดศัตรูพืชมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาน้อยที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ ปัจจัยการผลิตอื่นๆ หรือ คือ สารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยการผลิตที่จำเป็นที่สุดในการผลิตส้มเขียวหวานเมื่อเทียบกับปัจจัยการผลิตแปรผันอื่นๆ

ผลจากการประมาณการและความคิดเห็นต่อการใส่สารกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกร แสดงให้เห็นว่า สารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยการผลิตที่จำเป็นต่อการผลิตส้มเขียวหวาน เกษตรกรเห็นว่าถ้าไม่มีการใส่สารกำจัดศัตรูพืชเลยจะทำให้ผลผลิตเสียหายทั้งหมด และเกษตรกรจะยังคงใช้สารกำจัดศัตรูพืช

แม้ราคาสารกำจัดศัตรูพืชจะสูงขึ้น การใช้นโยบายราคาเพื่อลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชจะไม่สามารถให้ผลมาก ความพยายามที่จะลดการใช้สารกำจัดศัตรูพืชควรจะใช้วิธีการให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีในการผลิตส้มเขียวหวาน เพื่อให้มีการใช้สารกำจัดศัตรูพืชอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

อารีย์ (2542) ศึกษาผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานในจังหวัดปทุมธานี มีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานในจังหวัดปทุมธานี โดยใช้การเปรียบเทียบระหว่างมีโครงการกับไม่มีโครงการ ใช้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวาน ในอำเภอหนองเสือ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 36 ราย โดยแยกวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานเป็นสามขนาดเล็ก (น้อยกว่า 15 ไร่) สามขนาดกลาง (15-60 ไร่) และสามขนาดใหญ่ (มากกว่า 50 ไร่) เปรียบเทียบกรณีมีโครงการกับไม่มีโครงการแบบผลได้สุทธิคงที่ ผลการวิเคราะห์ทางการเงินของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวาน พบว่า ทั้งในกรณีที่ไม่มีการกู้ยืมเงินและมีการกู้ยืมเงินจากแหล่งอื่นมาใช้ในการลงทุน มีความเหมาะสมและคุ้มค่าต่อการลงทุน เนื่องจาก NPV มีค่าเป็นบวก BCR มีค่ามากกว่า 1 และ IRR มีค่ามากกว่าอัตราดอกเบี้ยเงินกู้เฉลี่ยที่เกษตรกรจ่ายคืนให้แก่สถาบันการเงิน และจากการศึกษาความอ่อนไหวของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวาน เมื่อสมมติให้ต้นทุนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 โดยกำหนดให้รายได้คงที่ รายได้เปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 10 โดยกำหนดให้ต้นทุนคงที่ และทั้งต้นทุนเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 และรายได้เปลี่ยนแปลงลดลงร้อยละ 10 พบว่า การลงทุนปลูกส้มเขียวหวาน ยังได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าในการลงทุน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงในการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานอยู่ในระดับต่ำมาก

2. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์อุปทาน

Behrman (1968) ศึกษาการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานของพืชล้มลุก 4 ชนิดในประเทศไทย ในที่นี้ขอยกตัวอย่าง การศึกษาการตอบสนองของข้าวโพด ในพื้นที่ 8 จังหวัดของประเทศไทย (จังหวัดสระบุรี ลพบุรี นครราชสีมา นครสวรรค์ พิจิตร เพชรบูรณ์ พิษณุโลก และจังหวัดสุโขทัย) โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิแบบอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี 1950-1963 และใช้วิธี Maximum-likelihood ในการประมาณค่า ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจโดยพิจารณาจากสัดส่วนความผันแปรของพื้นที่ปลูกข้าวโพดในแต่ละจังหวัด อยู่ระหว่าง 0.73-0.96 โดยจังหวัดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สูงจะอยู่ใกล้จังหวัดกรุงเทพฯ คือจังหวัดสระบุรีและจังหวัดลพบุรี ด้านแบบของการตอบสนองราคาคาดคิด พบว่า จาก 3 ใน 4 จังหวัดมีความยืดหยุ่นสูง และ ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองพื้นที่เพาะปลูก ได้แก่ ความเสี่ยงของราคาข้าวโพดในพื้นที่ 7 จังหวัด ปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ อัตราการตายด้วยโรคในพื้นที่ 3 จังหวัด (จังหวัดนครสวรรค์ พิจิตร และสุโขทัย)

Hartley (1987) ศึกษาการวิเคราะห์อุปทานยางในประเทศศรีลังกา โดยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ประเมินการตอบสนองอุปทานยาง โดยแบ่งเป็นการปลูกทดแทน การปลูกใหม่ และผลผลิตยางโดยใช้ข้อมูลทศวรรษแบบอนุกรมเวลาตั้งแต่ปี 1921-1979 และใช้วิธี Maximum-likelihood ในการวิเคราะห์ ผลการศึกษาพบว่า การกระจายพื้นที่ปลูกมีทุกปี โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มพื้นที่ปลูกที่มีอายุมากกว่า 40 ปี พื้นที่ปลูกที่มีอายุระหว่าง 36-40 ปี และพื้นที่ปลูกที่มีอายุระหว่าง 31-35 ปี ด้านการปลูกทดแทนมีผลต่อ พื้นที่ปลูกที่มีอายุระหว่าง 31-35 ปี และพื้นที่ปลูกที่มีอายุระหว่าง 36-40 ปี คือมีค่าความยืดหยุ่นต่อราคาในระยะยาว เท่ากับ 1.74 และค่าความยืดหยุ่นต่อราคาในระยะสั้น เท่ากับ 0.52

ด้านผลผลิต พบว่า ปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณผลผลิตคือ อัตราค่าจ้าง และการปลูกใหม่ของยาง พบว่า ราคาและค่าจ้างมีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ อย่างไรก็ตาม การปลูกใหม่ ไม่มีนัยสำคัญกับพืชที่ปลูกในทุกกรณี ด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช พบว่า จะให้ผลผลิตสูงขึ้น และผลผลิตที่ได้จะแตกต่างกันเมื่อระยะเวลาเพิ่มขึ้น และปัจจัยด้านเทคโนโลยี คือ การพัฒนาพันธุ์มีผลต่อการปลูกทดแทนต้นยางที่มีอายุมาก

พรทิพย์ (2537) ศึกษาแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานในสภาพแวดล้อมของมังคุดในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้คือ เพื่อศึกษาสภาพการผลิตและการตลาดมังคุด สร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติของอุปทานมังคุดที่ตอบสนองต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของราคามังคุดในตลาดต่างๆ ในประเทศไทย โดยปัจจัยทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกมังคุดในปีปัจจุบัน คือ ราคามังคุดและราคาพืชทดแทน(เงาะ)ที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคายาขยปลิกปุ๋ยในปีที่ผ่านมา และเทคโนโลยี โดยค่าความยืดหยุ่นต่อปัจจัยต่างๆ มีค่าเท่ากับ 0.1211 -0.1772 -0.1966 และ 0.0136 ตามลำดับ ส่วนด้านปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ของมังคุดในปีปัจจุบัน คือ ราคามังคุดที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคายาขยปลิกปุ๋ยในปีที่ผ่านมา และปริมาณน้ำฝน พบว่าค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ที่มีต่อปัจจัยต่างๆ เท่ากับ 0.2788 -0.3543 และ 0.1692 ตามลำดับ และผลผลิตจริงของมังคุดขึ้นอยู่กับราคามังคุดที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาเงาะที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และสภาพผลผลิตของมังคุดในปีปัจจุบัน ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจริงต่อปัจจัยเหล่านี้ มีค่าเท่ากับ 0.6624 -0.3102 และ 0.0262 ตามลำดับ

ณชภัทร (2543) ศึกษาการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานลิ้นจี่ในประเทศไทย มีวัตถุประสงค์หลัก คือ เพื่อศึกษาสภาพการผลิตและการตลาดปัจจุบันของลิ้นจี่ในประเทศไทย สร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติของอุปทานลิ้นจี่ที่ตอบสนองต่อปัจจัยทางเศรษฐกิจ และไม่ใช้ปัจจัยทาง

เศรษฐกิจ โดยแยกวิเคราะห์ในจังหวัดเชียงใหม่ และจังหวัดสมุทรสงคราม รวมทั้งศึกษาความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลองดังกล่าว โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา พบว่า

จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่ปลูกรวมในปีปัจจุบัน คือ พื้นที่ปลูกรวม และราคาลิ้นจี่ที่เกษตรกรได้รับในห้าปีที่แล้ว โดยค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่ปลูกรวมที่มีต่อปัจจัยต่างๆ เท่ากับ 0.3988 และ 0.7283 ตามลำดับ ด้านปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในปีปัจจุบันคือ ราคาลิ้นจี่ที่เกษตรกรได้รับในหนึ่งปีที่ผ่านมา และปริมาณน้ำฝนรวมของเดือนเมษายนในปีปัจจุบัน มีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่มีผลต่อปัจจัย เท่ากับ 1.5227 และ -0.1884 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตจริงในปีปัจจุบัน คือ ราคาลิ้นจี่ที่เกษตรกรได้รับในหนึ่งปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนรวมของเดือนเมษายน และอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนมกราคมในปีปัจจุบัน พบว่ามีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจริงต่อปัจจัยต่างๆ เท่ากับ 3.5488 -0.3665 และ -2.3880 ตามลำดับ

ด้านจังหวัดสมุทรสงคราม ปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่ปลูกรวมในปีปัจจุบัน คือ พื้นที่ปลูกรวม และราคาลิ้นจี่ที่เกษตรกรได้รับในสามปีที่แล้ว โดยค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่ปลูกรวมที่มีต่อปัจจัยต่างๆ เท่ากับ 0.3834 และ 0.3216 ตามลำดับ ด้านปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ในปีปัจจุบันคือ ราคากุยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณน้ำฝนรวมของเดือนมีนาคม และอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนธันวาคมในปีปัจจุบัน มีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ที่มีผลต่อปัจจัย เท่ากับ -7.8243 -0.4451 และ -5.6678 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตจริงในปีปัจจุบัน คือ ราคาลิ้นจี่และลำไยที่เกษตรกรได้รับในหนึ่งปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนรวมของเดือนมีนาคม และอุณหภูมิเฉลี่ยของเดือนธันวาคมในปีปัจจุบัน พบว่ามีค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตจริงต่อปัจจัยต่างๆ เท่ากับ 1.7856 -1.29 -0.3987 และ -4.8745 ตามลำดับ

สรุปจากการตรวจสอบเอกสาร พบว่า การทำสวนส้มเขียวหวานนั้น พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ต้องกู้เงินจากธนาคารเพื่อใช้ลงทุนในการปลูกส้มเขียวหวาน แต่ก็ยังได้รับผลตอบแทนคุ้มค่าในการลงทุน จึงแสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงในการทำสวนส้มนั้นอยู่ในระดับที่ต่ำมาก ถึงแม้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานเพียงอย่างเดียว ทางด้านการปลูกส้มเขียวหวาน พบว่า ส่วนใหญ่แล้วจะเริ่มไว้ผลผลิตเมื่อส้มเขียวหวานมีอายุ 3 ปีขึ้นไป จนถึงอายุประมาณ 15-16 ปี จึงทำการปลูกแทนเกษตรกรที่ปลูกสวนส้มนั้น และสารกำจัดศัตรูพืชเป็นปัจจัยสำคัญต่อการผลิตส้มเขียวหวาน นอกจากนี้การซื้อขายส้มเขียวหวาน พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ขายผ่านพ่อค้าคนกลางที่สวนของตนเอง ส่วนพ่อค้าที่มารับซื้อ ส่วนมากซื้อไปขายที่ตลาดสี่มุมเมือง

การตรวจเอกสารเรื่องการตอบสนองอุปทาน พบว่า แบบจำลองการตอบสนองอุปทานของพืช สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานของพืชล้มลุก และพืชยืนต้น โดยทั้งสองประเภทมีความแตกต่างกัน คือ พืชยืนต้น จะมีความล่าช้าของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งการวิเคราะห์ใช้ข้อมูลทุติยภูมิ แบบอนุกรมเวลา โดยการวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองอุปทานพืชยืนต้น สามารถแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วนคือ สมการพื้นที่เพาะปลูก สามารถทำการวิเคราะห์หาพื้นที่ปลูกในปัจจุบัน พื้นที่ปลูกใหม่และพื้นที่เลิกปลูก ส่วนที่สอง คือ สมการผลผลิตต่อไร่ และส่วนที่สาม คือ สมการผลผลิตจริง

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่ปลูกรวม คือ พื้นที่ปลูกรวมในปีที่ผ่านมา และ ราคาที่เกษตรกรได้รับ ปัจจัยที่มีผลต่อการปลูกทดแทน คือ พื้นที่ปลูกในช่วงอายุต่างๆ ด้านพื้นที่ที่ปลูกใหม่ พบว่า ปัจจัยต่างๆ ไม่มีผลต่อพื้นที่ปลูกใหม่ ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ คือ ราคาที่เกษตรกรได้รับ ปริมาณน้ำฝน และราคาปุ๋ย และด้านปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตจริง คือ ราคาที่เกษตรกรได้รับ ราคาพืชทดแทน (พืชแข่งขัน) ปริมาณน้ำฝน และอุณหภูมิเฉลี่ย

ดังนั้น การศึกษาการตอบสนองอุปทานส้มเขียวหวาน จึงได้นำแนวคิด วิเคราะห์จากแบบจำลองการตอบสนองอุปทานของพืชยืนต้นมาเป็นแนวทางในการศึกษา โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 3 ส่วนคือ สมการพื้นที่เพาะปลูก โดยการหาปัจจัยที่มีผลต่อพื้นที่ปลูกรวมในปัจจุบัน สมการผลผลิตต่อไร่ และ สมการผลผลิตจริง โดยทำการศึกษา พร้อมทั้งนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาถึงสภาพโดยทั่วไปของส้มเขียวหวาน รวมถึงปัจจัยอื่นๆที่คาดว่าจะมีผลต่ออุปทานของส้มเขียวหวานมาประกอบการวิเคราะห์ในครั้งนี้

3. ทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

3.1 การตอบสนองอุปทาน (Supply Response)

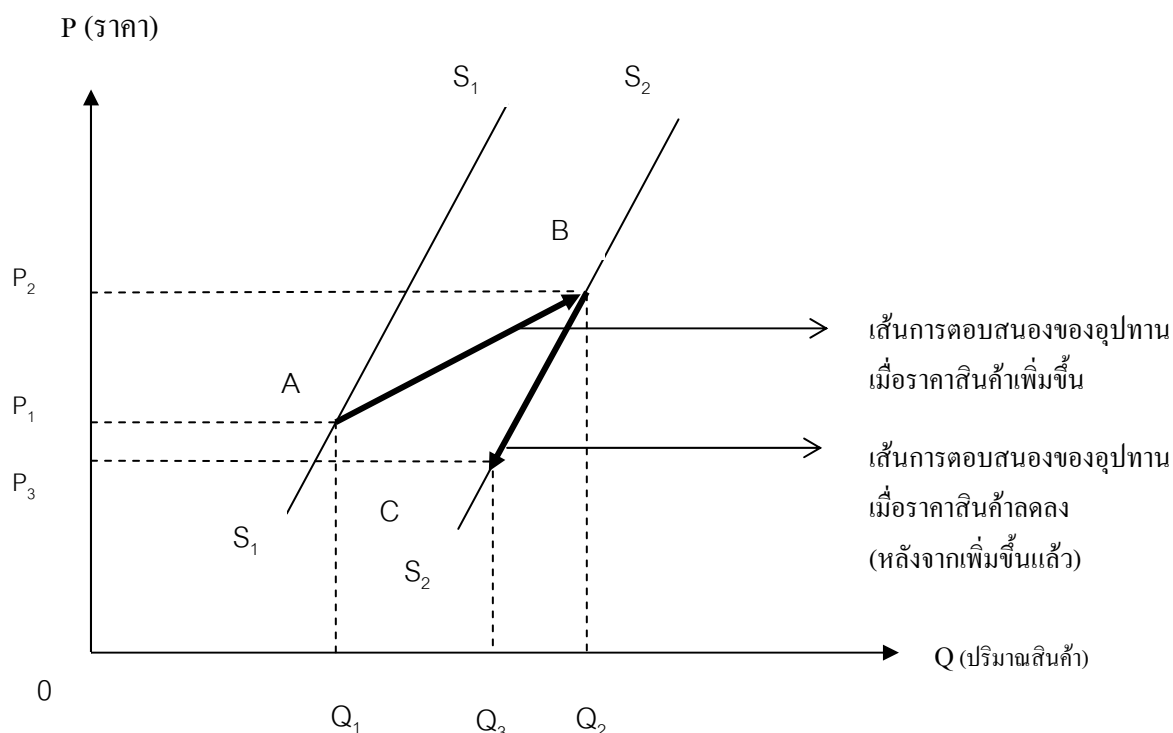
อุปทาน (Supply) หมายถึง ปริมาณสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ผลิต หรือผู้ขายจะเสนอขายที่ระดับราคาต่างๆกัน ภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ โดยให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ โดยทั่วไปราคาและปริมาณจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าสูงขึ้น ปริมาณการเสนอขายจะเพิ่มขึ้น และเมื่อราคาต่ำลงปริมาณเสนอขายจะลดลง ทำให้ลักษณะของเส้นอุปทานทั่วไปมีค่าความชันเป็นบวก ความสัมพันธ์นี้เรียกว่า “กฎของอุปทาน”

ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดอุปทาน คือ ปัจจัยที่มีผลกระทบทำให้เส้นอุปทานมีการเคลื่อนย้ายเพิ่มขึ้นหรือลดลง (อภิสิทธิ์, 2536: 5.4-5.5) ได้แก่ ต้นทุนการผลิต เทคโนโลยีการผลิต ราคาผลผลิตชนิดอื่นๆที่ใช้ปัจจัยร่วมกัน ปัจจัยทางธรรมชาติ และนโยบายของรัฐ

โดยทั่วไปเมื่อกล่าวถึงเส้นอุปทาน มักจะหมายถึงเส้นอุปทานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตที่จำหน่ายเมื่อราคาเปลี่ยนแปลงไป โดยให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เส้นอุปทานประเภทนี้คือเส้นอุปทานดั้งเดิมที่เห็นกันทั่วไป แต่พบว่ามีเส้นอุปทานอีกประเภทหนึ่ง ที่เรียกว่า เส้นการตอบสนองของอุปทาน (Supply Response Curve) ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของการตอบสนองของปริมาณผลผลิตที่จำหน่ายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคา โดยปัจจัยอื่นๆ เปลี่ยนแปลงไปด้วย การตอบสนองนี้อาจเป็นการเคลื่อนที่ (หรือการเปลี่ยนแปลง) บนเส้นอุปทานเส้นเดิม (Movements Along a Supply Curve) หรือเป็นการเคลื่อนย้ายเส้นอุปทาน ไปในตำแหน่งใหม่ (Shifts in Supply) เส้นการตอบสนองของอุปทานจะถอยกลับไปสู่ตำแหน่งเดิมไม่ได้ เมื่อราคาลดลง (หลังจากที่ได้เพิ่มขึ้นแล้ว) ต่างกับเส้นอุปทานทั่วไปที่ปริมาณสินค้าเคลื่อนที่กลับไปกลับมาบนเส้นอุปทานเส้นเดิมได้เมื่อราคาเปลี่ยนแปลง เช่น เมื่อราคาเพิ่ม ปริมาณอุปทานก็เพิ่ม ต่อมาเมื่อราคาลดลง ปริมาณอุปทานจะลดลงตามเส้นอุปทานเดิม โดยทั่วไปความยืดหยุ่นของการตอบสนองของปริมาณอุปทาน (Supply Response Elasticity) เมื่อราคาเพิ่มขึ้นจะมากกว่าเมื่อตอนราคาลดลง

แนวคิดเรื่องการตอบสนองนี้อยู่ภายใต้ข้อสมมติว่า เมื่อราคาผลผลิตเปลี่ยนแปลงปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวกำหนดอุปทาน (Supply Shifters) จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าราคาเปลี่ยนแปลงขึ้น นอกจากเกษตรกรจะขยายเนื้อที่เพาะปลูกให้มากขึ้นแล้ว ยังนำเอาวิธีการผลิตใหม่ๆ หรือยอมรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไปใช้ หรืออาจมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องอื่นอีกก็ได้ ฉะนั้นเมื่อราคาเพิ่มขึ้น จะทำให้เกษตรกรเพิ่มการผลิตตามเส้นอุปทานเดิมที่มีอยู่ หลังจากนั้นเส้นอุปทานจะเคลื่อนไปในระดับใหม่และได้เส้นอุปทานเส้นใหม่ นอกจากนี้ยังอยู่ภายใต้ข้อสมมติของการตอบสนองอีกข้อหนึ่งด้วย คือ หลังจากที่ได้เกษตรกรได้รับสิ่งใหม่ๆ ไปใช้อันเนื่องมาจากราคาที่เพิ่มขึ้นแล้ว ต่อมาถึงแม้ราคาจะลดลง เกษตรกรก็ไม่สามารถเลิกใช้ของใหม่ๆ เหล่านั้น ดังนั้นปริมาณการผลิตอาจจะลดลงบ้าง แต่ก็ยังสูงกว่าระดับเดิมอยู่ นั่นคือ เวลาที่ราคาลดลงการผลิตจะลดลงตามเส้นอุปทานใหม่ โดยที่เส้นอุปทานนี้จะไม่เปลี่ยนแปลงตำแหน่งหรือเคลื่อนย้ายไปอีก (ภาพที่ 1)

เริ่มแรกเกษตรกรผลิตที่จุด A บนเส้นอุปทาน S_1S_1 ณ ระดับราคา OP_1 จะทำการผลิต OQ_1 หน่วย ต่อมาราคาเพิ่มขึ้นเป็น OP_2 และปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวกำหนดอุปทานเปลี่ยนไปด้วย เช่น เทคโนโลยีเปลี่ยน ทำให้เกษตรกรทำการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างมาก เส้นอุปทานจะเคลื่อนไปทางขวาของเส้นอุปทานเดิมคือ เคลื่อนไปที่เส้น S_2S_2 และเกษตรกรจะทำการผลิต ณ จุด B บนเส้นอุปทานใหม่นี้ โดยทำการผลิตปริมาณ OQ_2 หน่วย ฉะนั้นเส้น AB จึงเป็นเส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานเมื่อราคาเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 1 เส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานที่มีต่อราคาผลผลิต

ที่มา: อภิสิทธิ์(2536)

ต่อมาเมื่อราคาลดลงเป็น OP_3 เกษตรกรจะลดการผลิตลงตามเส้นอุปทาน S_2S_2 (ซึ่งไม่ใช่กลับไปจุด A ตามเดิม) หรือตามเส้นทาง BC ในกรณีนี้เกษตรกรทำการผลิต ณ จุด C ในปริมาณ OQ_3 หน่วย สาเหตุเพราะทรัพย์สินในฟาร์มคงที่ (Asset Fixity) แผนการผลิตในระยะสั้นเปลี่ยนแปลง ได้ยาก ที่ดินเพาะปลูก แรงงานและเครื่องมือต่างๆในการเกษตรมีมูลค่านอกฟาร์ม (Salvage Value) ต่ำ นำไปใช้ประโยชน์ภายนอกการเกษตรได้น้อย เกษตรกรไม่ยอมจำหน่ายทรัพย์สินเหล่านี้ หรือจำหน่ายไม่ออก จึงจำเป็นต้องนำไปใช้เพื่อการผลิตต่อไปอีก ถึงแม้ว่าราคาผลผลิตจะต่ำ ดังนั้น เส้น BC จึงเป็นเส้นการตอบสนองของอุปทานเมื่อราคาลดลง ซึ่งมีความยืดหยุ่นน้อยกว่าช่วงที่ราคาเพิ่มขึ้น

ความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตรวม เป็นเครื่องบ่งชี้ว่า ปริมาณผลผลิตมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาแค่ไหน ซึ่งความยืดหยุ่นของผลผลิตรวมนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางนโยบายการเกษตรของประเทศ เพราะเป็นตัววัดความสามารถในการปรับตัวของภาคการเกษตรต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ (ศรีธัญ, 2539 ; 191)

ความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิต คือ เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานสินค้า อย่างหนึ่งอันเนื่องมาจากราคาสินค้าอย่างเดียวกันนั้นเปลี่ยนแปลงหนึ่งเปอร์เซ็นต์ เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$\varepsilon = \frac{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานสินค้า}}{\text{เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของราคาสินค้า}}$$

$$\text{หรือ} \quad \varepsilon = \frac{\frac{\frac{\Delta Q}{Q}}{\frac{\Delta P}{P}}}{\frac{\Delta P}{P}} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} \times \frac{P}{Q}$$

3.2 ทฤษฎีอุปทานในสภาพพลวัต / เคลื่อนที่

พื้นฐานทางทฤษฎีที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับ การสร้างแบบจำลองการตอบสนองของ อุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย คือ ทฤษฎีอุปทานในสภาพพลวัต / เคลื่อนที่ (Dynamic Supply Response) ได้แก่ แบบจำลองการตอบสนองของพื้นที่เพาะปลูก แบบจำลองการตอบสนองของผลผลิต (ซึ่งประกอบด้วย สมการศักยภาพผลผลิต และ สมการผลผลิตต่อไร่) และแบบจำลองอุปทานผลผลิตจริง ดังนี้

3.2.1 การตอบสนองของพื้นที่ปลูกรวม หากจากสมการของแบบจำลองโครงสร้าง และ สมการลดรูป โดยแบบจำลองโครงสร้าง ประกอบด้วยพื้นที่เพาะปลูก แบบจำลองการปรับตัวของพื้นที่เพาะปลูก และแบบจำลองความสัมพันธ์ของราคาคาดคิดโดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการ ดังนี้ (Nerlove, 1956)

$$A_t^d = \alpha_1 + \alpha_2 P_t^c + \alpha_3 z_t + u_t \quad \dots(1)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned} A_t^d \cdot P_t^c &= \text{พื้นที่ที่ต้องการในปีที่ } t \text{ และราคาคาดคิดในปีที่ } t \\ z_t &= \text{ปัจจัยภายนอกที่เกี่ยวข้อง} \\ \alpha_i &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปร} \\ u_t &= \text{ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ} \end{aligned}$$

เนื่องจาก A_t^d ไม่สามารถทราบข้อมูลได้ เพราะเป็นพื้นที่ที่ต้องการ ดังนั้นจึงสามารถประมาณ A_t^d ได้จากสมการ ความแตกต่างระหว่างพื้นที่ปลูกรวมทั้งหมดใน ปีที่ t และ $t-1$ (2 ช่วงเวลา หรือปี) เท่ากับ สัดส่วนความแตกต่างระหว่างพื้นที่ที่ต้องการในปีที่ t และ พื้นที่ปลูกรวมทั้งหมดในปีที่ $t-1$ ดังสมการ

$$A_t - A_{t-1} = \delta(A_t^d - A_{t-1}) + v_t, \quad 0 \leq \delta \leq 1$$

โดยกำหนด

A_t	=	พื้นที่ปลูกรวมทั้งหมด ในปีที่ t
A_{t-1}	=	พื้นที่ปลูกรวมทั้งหมด ในปีที่ $t-1$
δ	=	สัมประสิทธิ์ของตัวปรับปรุง (Adjustment Factor)
v_t	=	ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ

โดยสามารถเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$A_t = A_{t-1} + \delta(A_t^d - A_{t-1}) + v_t \quad \dots(2)$$

เนื่องจาก P_t^c ไม่สามารถทราบข้อมูลได้ เพราะเป็นราคาของผู้ผลิตคาดคิด ดังนั้นจึงสามารถประมาณ P_t^c ได้จากสมการ ความแตกต่างระหว่างราคาที่คาดคิดในปีที่ t และ $t-1$ (2 ช่วงเวลา หรือปี) เท่ากับ สัดส่วนความแตกต่างระหว่างราคาจริงในปีที่ $t-1$ และราคาที่คาดคิดไว้ในปีที่ $t-1$ ดังสมการ

$$P_t^c - P_{t-1}^c = \gamma(P_{t-1} - P_{t-1}^c) \quad , \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

โดยกำหนด

P_{t-1}^c	=	ราคาที่คาดคิดของผลผลิต ในปีที่ $t-1$
P_{t-1}	=	ราคาจริงของผลผลิต ในปีที่ $t-1$
γ	=	สัมประสิทธิ์ของตัวปรับปรุง (Adjustment Factor)

โดยสามารถเขียนสมการใหม่ได้ดังนี้

$$P_t^* = P_{t-1}^* + \gamma (P_{t-1} - P_{t-1}^*) + w_t, \quad 0 \leq \gamma \leq 1$$

หรือ
$$P_t^c = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)P_{t-1}^c + w_t \quad \dots(3)$$

โดย A_t^d ไม่ทราบค่า จึงทำการประมาณค่า โดยแทนค่าสมการที่ (1) ลงในสมการที่ (2) จะได้

$$A_t - A_{t-1} = \delta(\alpha_1 + \alpha_2 P_t^c + \alpha_3 Z_t + u_t - A_{t-1}) + v_t \quad \dots(4)$$

และ P_t^c ไม่ทราบค่า จึงทำการประมาณค่า โดยแทนค่าสมการที่ (3) ลงในสมการที่ (4) จะได้

$$\begin{aligned} A_t - A_{t-1} &= \delta(\alpha_1 + \alpha_2(\gamma P_{t-1} + (1-\gamma)P_{t-1}^c + w_t) + \alpha_3 Z_t + u_t - A_{t-1}) + v_t \\ A_t - A_{t-1} &= \delta\alpha_1 + \delta\alpha_2(\gamma P_{t-1} + P_{t-1}^c - \gamma P_{t-1}^c + w_t) + \delta\alpha_3 Z_t + \delta u_t - \delta A_{t-1} + v_t \\ A_t - A_{t-1} &= \delta\alpha_1 + \delta\alpha_2 \gamma P_{t-1} + \delta\alpha_2 P_{t-1}^c - \delta\alpha_2 \gamma P_{t-1}^c + \delta\alpha_2 w_t + \delta\alpha_3 Z_t + \delta u_t - \delta A_{t-1} + v_t \\ A_t &= \delta\alpha_1 + \delta\alpha_2 \gamma P_{t-1} + \delta\alpha_2 P_{t-1}^c - \delta\alpha_2 \gamma P_{t-1}^c + \delta\alpha_3 Z_t - \delta A_{t-1} + A_{t-1} + \delta u_t + v_t + \delta\alpha_2 w_t \quad \dots(5) \end{aligned}$$

จากนั้นทำการแปลงตัวแปรทุกตัวในสมการที่ (1) ให้มีการล่าช้าของเวลา 1 ปี จะได้

$$A_{t-1}^d = \alpha_1 + \alpha_2 P_{t-1}^c + \alpha_3 Z_{t-1} + u_{t-1}$$

จัดให้อยู่ในรูป $\alpha_2 P_{t-1}^c$ จะได้

$$\alpha_2 P_{t-1}^c = A_{t-1}^d - \alpha_1 - \alpha_3 Z_{t-1} - u_{t-1} \quad \dots(6)$$

แทนค่าสมการที่ (6) ลงในสมการที่ (5) จะได้

$$\begin{aligned}
 A_t = & \delta \alpha_1 + \delta \alpha_2 \gamma P_{t-1} + \delta (A_{t-1}^d - \alpha_1 - \alpha_3 Z_{t-1} - u_{t-1}) - \delta \gamma (A_{t-1}^d - \alpha_1 - \alpha_3 Z_{t-1} - u_{t-1}) + \delta \alpha_3 Z_t - \delta A_{t-1} \\
 & + A_{t-1} + \delta u_t + v_t + \delta \alpha_2 w_t \\
 A_t = & \delta \alpha_1 + \delta \alpha_2 \gamma P_{t-1} + \delta A_{t-1}^d - \delta \alpha_1 - \delta \alpha_3 Z_{t-1} - \delta u_{t-1} - \delta \gamma A_{t-1}^d + \delta \gamma \alpha_1 + \delta \gamma \alpha_3 Z_{t-1} + \delta \gamma u_{t-1} + \delta \alpha_3 Z_t \\
 & - \delta A_{t-1} + A_{t-1} + \delta u_t + v_t + \delta \alpha_2 w_t \quad \dots(7)
 \end{aligned}$$

จากนั้นทำการแปลงตัวแปรทุกตัวในสมการที่ (2) ให้มีการล่าช้าของเวลา 1 ปี จะได้

$$A_{t-1} - A_{t-2} = \delta (A_{t-1}^d - A_{t-2}) + v_{t-1} \quad \dots(8)$$

จัดให้อยู่ในรูป δA_{t-1}^d จะได้

$$\delta A_{t-1}^d = A_{t-1} - A_{t-2} + \delta A_{t-2} - v_{t-1} \quad \dots(9)$$

แทนค่าสมการที่ (8) ลงในสมการที่ (7) จะได้

$$\begin{aligned}
 A_t = & \delta \alpha_1 + \delta \alpha_2 \gamma P_{t-1} + A_{t-1} - A_{t-2} + \delta A_{t-2} - v_{t-1} - \delta \alpha_1 - \delta \alpha_3 Z_{t-1} - \delta u_{t-1} - \gamma A_{t-1} + \gamma A_{t-2} - \gamma \delta A_{t-2} + \gamma v_{t-1} \\
 & + \delta \alpha_1 \gamma + \delta \gamma \alpha_3 Z_{t-1} + \delta \gamma u_{t-1} + \delta \alpha_3 Z_t - \delta A_{t-1} + A_{t-1} + \delta u_t + v_t + \delta \alpha_2 w_t \\
 A_t = & \delta \alpha_1 \gamma + \delta \alpha_2 \gamma P_{t-1} + A_{t-1} - \gamma A_{t-1} - \delta A_{t-1} + A_{t-1} - A_{t-2} + \gamma A_{t-2} - \gamma \delta A_{t-2} + \delta A_{t-2} + \delta \alpha_3 Z_t + \delta \gamma \alpha_3 Z_{t-1} \\
 & - \delta \alpha_3 Z_{t-1} + \delta u_t + \delta \gamma u_{t-1} - \delta u_{t-1} + v_t + \gamma v_{t-1} - v_{t-1} + \delta \alpha_2 w_t \\
 A_t = & \delta \alpha_1 \gamma + \delta \alpha_2 \gamma P_{t-1} + (2 - \gamma - \delta) A_{t-1} + (\gamma - \gamma \delta + \delta - 1) A_{t-2} + \delta \alpha_3 Z_t + (\delta \gamma \alpha_3 - \delta \alpha_3) Z_{t-1} + \delta u_t \\
 & + (\delta \gamma - \delta) u_{t-1} + v_t + (\gamma - 1) v_{t-1} + \delta \alpha_2 w_t \\
 A_t = & \pi_1 + \pi_2 P_{t-1} + \pi_3 A_{t-1} + \pi_4 A_{t-2} + \pi_5 Z_t + \pi_6 Z_{t-1} + e_t \quad \dots(10)
 \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

$$\pi_1 = \delta \alpha_1 \gamma$$

$$\pi_2 = \delta \alpha_2 \gamma$$

$$\pi_3 = (2 - \gamma - \delta)$$

$$\pi_4 = (\gamma - \gamma\delta + \delta - 1)$$

$$\pi_5 = \delta \alpha_3$$

$$\pi_6 = (\delta \gamma \alpha_3 - \delta \alpha_3)$$

$$e_t = \delta u_t + (\delta \gamma - \delta) u_{t-1} + v_t + (\gamma - 1) v_{t-1} + \delta \alpha_2 w_t$$

สมการที่ (10) คือ แบบจำลองการตอบสนองของพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งแสดงว่า พื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t เป็นฟังก์ชันของราคาผลิตผลในปีที่ $t-1$ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกในอดีตคือ ปีที่ $t-1$ และ $t-2$ และ การเปลี่ยนแปลงของปัจจัยภายนอก

3.2.2 การตอบสนองของผลผลิต

ก. สมการศักยภาพผลผลิต (Potential output) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมุติ คือ ศักยภาพผลผลิต จะเท่ากับผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ สามารถเขียนสมการได้ดังนี้ (Labys, 1973)

$$\bar{q}_t = \sum_{i=k}^{\infty} [Y_i (A_{t-i} - A_{t-i-1})] \quad \dots(11)$$

กำหนดให้

$\bar{q}_t$	=	ศักยภาพผลผลิต ในปีที่ t
Y_i	=	ผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i
$A_{t-i} - A_{t-i-1}$	=	การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีตปีที่ $t-i$
และ k	=	ปีที่เริ่มต้นเก็บเกี่ยวผลผลิต

ข. สมการผลผลิตต่อไร่ เป็นฟังก์ชันของราคาผลผลิตจริง น้ำฝน / อุณหภูมิ และปัจจัยภายนอกอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อผลผลิต หรือเขียนความสัมพันธ์นี้ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$Y_i = b_0 + b_1 P_{t-i} + b_2 R_i + b_3 Z_i \quad \dots(12)$$

โดยกำหนดให้

Y_i	=	ผลผลิตต่อไร่ ปีที่ i เป็นปีปัจจุบันที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต
P_{t-i}	=	ราคาสัมเขี้ยวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ $t-i$
R_i	=	ปริมาณน้ำฝน ในปีที่ i
Z_i	=	ปัจจัยภายนอกอื่นๆ ที่มีผลกระทบต่อผลผลิต ในปีที่ i
b_0	=	ค่าคงที่ ของสมการ
b_1, b_2, b_3	=	สัมประสิทธิ์ของตัวแปร P_{t-i}, R_i และ Z_i ตามลำดับ

ฉะนั้น เมื่อทำการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการผลผลิตต่อไร่ในสมการที่ 12 และการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ จะสามารถนำค่าที่ได้มาหาผลคูณ คือ ปริมาณศักยภาพผลผลิต (Potential Output) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมุติ คือ ศักยภาพผลผลิตจะเท่ากับผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ ในปีที่ i และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูก รวมทั้งหมดในอดีตในปีที่ $t-i$ และนำค่าปริมาณศักยภาพผลผลิต ($\bar{q}_t$) นำไปใช้ในการประมาณค่าอุปทานของผลผลิตจริง (Q_t)

ค. อุปทานของผลผลิตจริง (Q_t) อุปทานผลผลิตจริง เป็นฟังก์ชันของศักยภาพผลผลิต รวมทั้งปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยที่มีใช่ทางเศรษฐกิจ สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Q_t = d_0 + d_1 \bar{q}_t + d_2 P_{t-1} + d_3 R_t + d_4 Z_t + U_t \quad \dots(13)$$

โดยกำหนดให้

Q_t	=	อุปทานของผลผลิตจริงในปีที่ t (หรือปริมาณการผลิตทั้งหมดในปีปัจจุบัน)
$\bar{q}_t, P_{t-1}, R_t, Z_t$	=	ความหมายเหมือนกับที่กล่าวมาข้างต้น
U_t	=	ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ

$$\begin{aligned}
 d_0 &= \text{ค่าคงที่ ของสมการ} \\
 d_1, d_2, d_3, d_4 &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปร } \overline{q_t}, P_{t-1}, R_t, Z_t \text{ ตามลำดับ}
 \end{aligned}$$

สมการที่ 13 แสดงถึง อุปทานของผลผลิตจริงเป็นฟังก์ชันของศักยภาพผลผลิต, ราคาผลผลิต , ปริมาณน้ำฝน และ ปัจจัยภายนอกอื่นๆ

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

การสร้างแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย ได้แก่ สมการ การตอบสนองของพื้นที่เพาะปลูก สมการการตอบสนองของผลผลิต (ซึ่งประกอบด้วย สมการศักยภาพผลผลิต และ สมการผลผลิตต่อไร่) และ อุปทานผลผลิตจริง ดังนี้

1. การตอบสนองของพื้นที่ปลูกรวม หากจากสมการของแบบจำลองโครงสร้าง และสมการลดรูป โดยแบบจำลองโครงสร้าง ประกอบด้วย แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูก แบบจำลองการปรับตัวของพื้นที่เพาะปลูก และแบบจำลองความสัมพันธ์ของราคาคาดคิด โดยสามารถเขียนให้อยู่ในรูปสมการ ดังนี้

$$A_t^d = \alpha_1 + \alpha_2 P_t^e + \alpha_3 \sigma_{pt} + \alpha_4 R_t + u_t \quad \dots(14)$$

$$A_t = A_{t-1} + \delta(A_t^d - A_{t-1}) + v_t \quad \dots(15)$$

$$P_t^e = \gamma P_{t-1} + (1-\gamma)P_{t-1}^e + w_t \quad \dots(16)$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned}
 A_t^d, P_t^e &= \text{พื้นที่ที่ต้องการในปีที่ } t \text{ และ ราคาคาดคิดในปีที่ } t \\
 A_t &= \text{พื้นที่เพาะปลูกจริงในปีที่ } t \\
 \sigma_{pt} &= \text{ความเสี่ยงของราคา} \\
 R_t &= \text{ปริมาณน้ำฝนในปีที่ } t \\
 \alpha_i &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปร} \\
 u_t, v_t, w_t &= \text{ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ} \\
 \delta, \gamma &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวปรับปรุง (Adjustment Factor)}
 \end{aligned}$$

จากแบบจำลองโครงสร้างจะได้สมการการตอบสนองพื้นที่เพาะปลูก ดังนี้

$$\begin{aligned}
 A_t = & \delta\alpha_1\gamma + \delta\alpha_2\gamma P_{t-1} + (2-\gamma-\delta)A_{t-1} + (\gamma-\gamma\delta+\delta-1)A_{t-2} + \delta\alpha_3\sigma_{pt} + \delta\alpha_4R_t + (\delta\gamma\alpha_3 - \delta\alpha_3)\sigma_{pt-1} \\
 & + (\delta\gamma\alpha_4 - \delta\alpha_4)R_{t-1} + \delta u_t + (\delta\gamma - \delta)u_{t-1} + v_t + (\gamma-1)v_{t-1} + \delta\alpha_2w_t \\
 A_t = & \pi_1 + \pi_2P_{t-1} + \pi_3A_{t-1} + \pi_4A_{t-2} + \pi_5\sigma_{pt} + \pi_6\sigma_{pt-1} + \pi_7R_t + \pi_8R_{t-1} + e_t \quad \dots(17)
 \end{aligned}$$

โดยกำหนดให้

$$\begin{aligned}
 \pi_1 &= \delta\alpha_1\gamma \\
 \pi_2 &= \delta\alpha_2\gamma \\
 \pi_3 &= (2-\gamma-\delta) \\
 \pi_4 &= (\gamma-\gamma\delta+\delta-1) \\
 \pi_5 &= \delta\alpha_3 \\
 \pi_6 &= (\delta\gamma\alpha_3 - \delta\alpha_3) \\
 \pi_7 &= \delta\alpha_4 \\
 \pi_8 &= (\delta\gamma\alpha_4 - \delta\alpha_4) \\
 e_t &= \delta u_t + (\delta\gamma - \delta)u_{t-1} + v_t + (\gamma-1)v_{t-1} + \delta\alpha_2w_t
 \end{aligned}$$

สมการที่ 17 แสดงว่า พื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t เป็นฟังก์ชันของราคาผลิตผลในปีที่ $t-1$ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกในอดีตคือ ปีที่ $t-1$ และ $t-2$ ความเสี่ยงราคาในปีที่ t และ ปีที่ $t-1$ และ ปริมาณน้ำฝนในปีที่ t และ ปีที่ $t-1$

2. การตอบสนองของผลผลิต

2.1 สมการศักยภาพผลผลิต (Potential output) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมุติ คือ ศักยภาพผลผลิต จะเท่ากับผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูก ทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ สามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$\bar{q}_t = \sum_{i=k}^{\infty} [Y_i (A_{t-i} - A_{t-i-1})] \quad \dots(18)$$

กำหนดให้

$\bar{q}_t$	=	ศักยภาพผลผลิต ในปีที่ t
Y_i	=	ผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i
$A_{t-i} - A_{t-i-1}$	=	การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีตปีที่ t-i
และ k	=	ปีที่เริ่มต้นเก็บเกี่ยวผลผลิต เช่น การปลูกต้นส้มเขียวหวานจะเริ่มให้ผลผลิตในปีที่ 3 และเก็บเกี่ยวได้จนถึงปีที่ 15 ดังนั้น i จะมีค่าตั้งแต่ 3 (=k) ถึง 15

2.2 สมการผลผลิตต่อไร่ เป็นฟังก์ชันของราคาผลผลิตจริง ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 น้ำฝน / อุณหภูมิ และปัจจัยทางด้านเทคโนโลยี (เปรมปรี, 2544) ได้แก่ ต้นพันธุ์ปลอดโรค การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพิจารณาจากปีที่เริ่มใช้เทคโนโลยีดังกล่าวโดยสามารถเขียนความสัมพันธ์นี้ในรูปของสมการได้ดังนี้

$$Y_i = b_0 + b_1 P_{t-i} + b_2 PFT_i + b_3 R_i + b_4 Stock_i + b_5 Pest_i + b_6 Manage_i + v_i \quad \dots(19)$$

โดยกำหนดให้

Y_i	=	ผลผลิตต่อไร่ ปีที่ i เป็นปีปัจจุบันที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต
P_{t-i}	=	ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ t-i
PFT_i	=	ราคาปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีที่ i
R_i	=	ปริมาณน้ำฝน ในปีที่ i
$Stock_i$	=	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (เท่ากับ 0 เมื่อ ไม่มีการใช้ คือ ปี 2532-2539, เท่ากับ 1 เมื่อมีการใช้ คือ ปี 2540-2546)
$Pest_i$	=	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (เท่ากับ 0 เมื่อ ไม่มีการใช้ คือ ปี 2532-2534, เท่ากับ 1 เมื่อมีการใช้ คือ ปี 2535-2546)
$Manage_i$	=	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (เท่ากับ 0 เมื่อ ไม่มีการจัดการ คือ ปี 2532-2540, เท่ากับ 1 เมื่อมีการจัดการ คือ ปี 2541-2546)

$$\begin{aligned}
 b_0 &= \text{ค่าคงที่ ของสมการ} \\
 b_1, b_2, b_3, b_4, b_5, b_6 &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปรแปร} \\
 &\quad P_{t-1}, PFT_t, R_t, Stock_t, Pest_t, Manage_t \text{ ตามลำดับ} \\
 v_i &= \text{ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ}
 \end{aligned}$$

นำค่าที่ได้มาหา ปริมาณศักยภาพผลผลิต (Potential Output) ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมุติ คือ ศักยภาพผลผลิตจะเท่ากับผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ ในปีที่ i และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ปลูก รวมทั้งหมดในอดีตในปีที่ $t-i$ และนำค่าปริมาณศักยภาพผลผลิต ($\bar{q}_t$) นำไปใช้ในการประมาณค่า อุปทานของผลผลิตจริง (Q_t)

2.3 อุปทานของผลผลิตจริง (Q_t) เป็นฟังก์ชันของศักยภาพผลผลิต รวมทั้งปัจจัยทาง เศรษฐกิจ และปัจจัยที่มีใช้ทางเศรษฐกิจ สามารถเขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$Q_t = d_0 + d_1 \bar{q}_t + d_2 P_{t-1} + d_3 PFT_t + d_4 R_t + d_5 Stock_t + d_6 Pest_t + d_7 Manage_t + d_8 PO_{t-1} + w_t \quad \dots(20)$$

กำหนดให้

$$\begin{aligned}
 Q_t &= \text{อุปทานของผลผลิตจริงในปีที่ } t \\
 &\quad \text{(หรือปริมาณการผลิตทั้งหมดในปีปัจจุบัน)} \\
 \bar{q}_t, P_{t-1}, PFT_t, R_t, Stock_t, Pest_t, Manage_t &= \text{ความหมายเหมือนกับที่} \\
 &\quad \text{กล่าวมาข้างต้น} \\
 PO_{t-1} &= \text{ราคาสัมโที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (พืชทดแทน)} \\
 w_t &= \text{ตัวคลาดเคลื่อนทางสถิติ} \\
 d_0 &= \text{ค่าคงที่ ของสมการ} \\
 d_1, d_2, d_3, d_4, d_5, d_6, d_7, d_8 &= \text{สัมประสิทธิ์ของตัวแปร} \\
 &\quad \bar{q}_t, P_{t-1}, PFT_t, R_t, Stock_t, Pest_t, Manage_t, PO_{t-1} \\
 &\quad \text{ตามลำดับ}
 \end{aligned}$$

อุปทานของผลผลิตจริงเป็นฟังก์ชันของศักยภาพผลผลิต, ราคาผลผลิต, ราคาน้ำมัน, สูตร 15-15-15, ปริมาณน้ำฝน เทคโนโลยี ได้แก่ ดันพันธุ์ปลอดโรค การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง และ ราคาพืชทดแทน

3. วิธีการคำนวณค่าความเสี่ยงของราคา

การประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวาน ได้นำเอาตัวแปรความเสี่ยงของราคา (Bahrman, 1968) เข้ามาวิเคราะห์ร่วมด้วย เนื่องจากส้มเขียวหวานเป็นพืชยืนต้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 จึงทำให้ราคาส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมีความผันผวนและขึ้นกับปัจจัยในช่วงระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา ดังนั้นการคำนวณค่าความเสี่ยงของราคาส้มเขียวหวาน จะพิจารณาจากค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาส้มเขียวหวานเมื่อ 3 ปีที่ผ่านมา เทียบกับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของราคาพืชแข่งขัน (ส้มโอ) เมื่อ 3 ปีที่ผ่านมา

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คือ การวัดวิธีการกระจายค่าที่ออกจากค่าเฉลี่ย โดยสามารถคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ดังนี้ (ศิริชัย, 2544)

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (x_t - \bar{x})^2}{(n - 1)}} \quad \dots(21)$$

โดยกำหนดให้

S_i	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ให้ i คือ พืชตัวแทน)
x_t	=	ราคาปีที่ t
$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยของราคาระยะเวลา 3 ปีที่ผ่านมา
n	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ดังนั้น ค่าความเสี่ยงของราคา (ตารางผนวกที่ 5) สามารถคำนวณได้ดังสมการ

$$\sigma_{Pt} = \frac{S_i}{S_j} \quad \dots(22)$$

โดยกำหนดให้

σ_{Pt}	=	ค่าความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (t)
S_i	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส้มเขียวหวาน
S_j	=	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพืชแข่งขัน (ส้มโอ)

เช่น ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส้มเขียวหวานในประเทศไทยปี 2536 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 S_i &= \sqrt{\frac{(7.88 - 8.81)^2 + (8.88 - 8.81)^2 + (9.67 - 8.81)^2}{(3 - 1)}} \quad \dots(23) \\
 &= 0.89
 \end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส้มโอในประเทศไทยปี 2536 สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 S_j &= \sqrt{\frac{(12 - 12.86)^2 + (13.33 - 12.86)^2 + (13.25 - 12.86)^2}{(3 - 1)}} \quad \dots(24) \\
 &= 0.75
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ค่าความเสี่ยงของราคาดินประเทศไทยปี 2536 คือ

$$\begin{aligned}
 \sigma_{Pt} &= \frac{0.89}{0.75} \\
 &= 1.19
 \end{aligned}$$

บทที่ 3

สภาพทั่วไปทางการผลิต และการตลาดของส้มเขียวหวานในประเทศไทย

สภาพการผลิตส้มเขียวหวาน

ส้ม (Citrus) คือไม้ที่จัดอยู่ในวงศ์ Rutaceae เป็นไม้ผลชนิดหนึ่งในกลุ่มไม้ผลกึ่งร้อน ซึ่งสามารถจัดแบ่งกลุ่มส้มโดยอาศัยความสำคัญทางเศรษฐกิจได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มออเรนจ์ (Oranges) กลุ่มแมนดาริน (Mandarins) กลุ่มส้มโอและเกรฟฟรุต (Pumelo and Grapefruits) และกลุ่มที่มีผลรสเปรี้ยว (Common Acid Mebers)

ส้มเขียวหวาน (Tangerine, *Citrus reticulate* Blanco.) คือส้มเปลือกอ่อนชนิดหนึ่งในกลุ่มส้มแมนดาริน (Mandarins) จัดเป็นชนิดของส้มกลุ่มใหญ่กลุ่มหนึ่งที่มีการปลูกในหลายประเทศและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจสูง ลักษณะสำคัญของส้มแมนดาริน คือ เป็นส้มที่มีเปลือกหลุดหรือล่อนออกจากส่วนเนื้อได้ง่าย ส่วนกลีบผลสามารถหลุดแยกจากกันได้ง่าย ผลมีลักษณะกลมแบน ผิวเปลือกสีเขียวอมเหลือง หรือส้มอมเหลือง จนถึงแดงอมส้ม ลักษณะผิวเปลือกจะเรียบมีต่อมน้ำมันอยู่ภายใน มีกลิ่นหอมแรง เปลือกด้านในสีเหลืองอ่อน ภายในหนึ่งผลประกอบด้วยกลีบผลจำนวน 10-15 กลีบ แต่ละกลีบมีผนังบาง เนื้อมีน้ำมาก สีส้ม รสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย ก้านผลมีขนาดสั้น ติดผลในลักษณะหัวห้อยลง (จุฑามาศ, 2546)

1. พันธุ์ส้มที่ปลูกในประเทศไทย

การปลูกส้มในประเทศไทยจะเน้นไปที่กลุ่มของส้มเขียวหวานเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ตลาดมีความต้องการสูง

1.1 ส้มเขียวหวาน เป็นพันธุ์ส้มที่เกษตรกรส่วนใหญ่ให้ความนิยมปลูกและในปัจจุบันได้มีการขยายพื้นที่ปลูกแพร่หลายไปในภาคต่าง ๆ มากขึ้นที่ปลูกกันมากในปัจจุบันมี 3 ชนิด คือ

1.1.1 ส้มเขียวหวานแหลมทอง ส้มเขียวหวานชนิดนี้มีลำต้นขนาดใหญ่ ออกดอกติดผลค่อนข้างยาก ผลมีขนาดปานกลาง รสชาติหวานจัดแม้ผลที่ยังมีอายุไม่ถึงกำหนดการเก็บเกี่ยวก็มีรสชาติไม่เปรี้ยวมากซึ่งต่างจากส้มทั่วไป

1.1.2 ส้มเขียวหวานชนิดผิวเรียบ ส้มพันธุ์นี้มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “ส้มบางลาง” หรือ “ส้มบางมด” เป็นชนิดที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุดเนื่องจากเป็นส้มที่ให้ผลผลิตตก

1.1.3 สัมเขียวหวานชนิดเปลือกก่อนข้างหนา หรือที่เรียกกันว่า “ส้มบางบน” ซึ่งมีผลค่อนข้างใหญ่

1.2 สัมโชกุนหรือเพชรยะลา ส่วนใหญ่รู้จักในนามของ “ส้มสายน้ำผึ้ง” เป็นพันธุ์ส้มในกลุ่มของส้มเขียวหวานที่กำลังได้รับความนิยมและเป็นที่รู้จักกันมากขึ้นในปัจจุบัน โดยมากนิยมปลูกในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส้มสายพันธุ์นี้สามารถเจริญเติบโตได้ดีใกล้เคียงกับส้มเขียวหวานมากอีกด้วย แต่ที่ต่างไปจากส้มเขียวหวาน คือทรงพุ่มของส้มโชกุนจะค่อนข้างหนาแน่นกว่าและมีลักษณะของกิ่งและใบตั้งขึ้น (erect form) ในขณะที่ส้มเขียวหวานจะมีลักษณะของกิ่งและใบห้อยลง (weeping form and willow leaf) (เปรมปรีช, 2544 อ้างถึง ระวี, ม.ป.ป.)

2. พื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวาน

ส้มเป็นพืชที่ต้องการน้ำค่อนข้างมาก แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขังและสภาพดินที่เป็นกรดสูงรวมทั้งดินด่างหรือดินเค็ม ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มจึงควรเป็นพื้นที่ซึ่งมีสภาพดินเป็นดินร่วนหรือร่วนปนทราย มีหน้าดินค่อนข้างลึกและมีสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินประมาณ 6 - 6.5 (บางพื้นที่ที่ดินมีสภาพเป็นด่างจัดต้องหลีกเลี่ยงการปลูกส้มโดยเด็ดขาด) ลักษณะของพื้นที่ซึ่งเป็นดินร่วนหรือร่วนปนทรายนี้แม้ว่าโดยทั่วไปจะมีสภาพความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำกว่าสภาพพื้นที่ซึ่งเป็นดินร่วนเหนียวหรือดินเหนียวก็ตาม แต่ก็ยังมีความสะดวกในการจัดการมากกว่าเนื่องจากข้อจำกัดในเรื่องความอุดมสมบูรณ์ของดินนี้ สามารถที่จะแก้ไขหรือปรับปรุงได้ง่ายกว่าการพยายามเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของดิน

นอกจากความเหมาะสมของสภาพพื้นที่แล้ว ก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของแหล่งน้ำและความเหมาะสมของสภาพภูมิอากาศประกอบด้วย ดังนั้น เมื่อพิจารณาถึงความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ แล้วจึงอาจสรุปได้ว่า พื้นที่ที่เหมาะสมหรือมีศักยภาพในการปลูกส้มมากที่สุดควรอยู่ในเขตภาคกลาง ภาคเหนือ และในบางพื้นที่ของภาคใต้ ส่วนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือนั้นแม้ว่าสภาพดินในหลายพื้นที่อาจมีความเหมาะสมต่อการปลูกส้มแต่ก็ต้องคำนึงถึงความพร้อมของแหล่งน้ำประกอบด้วย

สำหรับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทยนั้น ในเขตภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ถือได้ว่าเป็นพื้นที่ที่มีสภาพภูมิอากาศเหมาะสมต่อการปลูกส้มเขียวหวาน นอกจากความเหมาะสมดังที่ได้กล่าวมาแล้ว พื้นที่ที่ปลูกควรคำนึงถึงความห่างไกลจากแหล่งปลูกส้มเขียวหวานที่มีการสะสมของโรค แรงงานหาได้ง่าย และราคาที่ดินที่ใช้เพาะปลูกไม่แพงเกินไป (เปรมปรีช, 2544)

3. การขยายพันธุ์

การขยายพันธุ์ส้มมี 2 แบบ คือ การขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดและการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนอื่น ๆ ได้แก่ กิ่ง ยอด ตา โดยวิธีที่แตกต่างกันออกไป เช่น การปักชำ ตอน ตัดตา และต่อกิ่ง ทั้งนี้ขึ้นกับชนิดของส้มว่ามีความยากหรือง่ายในการงอกราก

สำหรับวิธีการขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดในส้มนั้นยังนิยมใช้กันมาตราบจนถึงปัจจุบัน เนื่องจากพืชตระกูลส้มเกือบทุกชนิดทุกพันธุ์มีคุณสมบัติให้ต้นกล้าได้มากกว่าหนึ่งต้นต่อเมล็ดทำให้สามารถขยายพันธุ์ด้วยเมล็ดได้โดยมีเปอร์เซ็นต์การกลายพันธุ์น้อย แม้กระนั้น เกษตรกรยังนิยมขยายพันธุ์โดยวิธีการตอน ตัดตา และต่อกิ่ง เนื่องจากส้มจะให้ผลผลิตเร็วกว่าการเพาะเมล็ด และทรงพุ่มแผ่กว้างทำให้เก็บผลผลิตได้สะดวก นอกจากนี้การใช้ต้นตอที่เหมาะสมจะทำให้ทนต่อโรครากเน่าและโคนเน่า แต่มีข้อเสียบ้าง คือ เกิดการแพร่ระบาดของโรคไวรัสได้ง่าย จากการใช้เครื่องมือการตอนกิ่งหรือตัดตา ต่อกิ่ง และมีโอกาสเกิดการกลายพันธุ์ได้เหมือนกัน

3.1 การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด

เริ่มจากการเก็บผลจากต้นพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ แกะเมล็ดออกจากผลแล้วนำมาล้างน้ำให้สะอาด และฆ่าเชื้อโรคโดยจุ่มเมล็ดในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 10 นาทีก่อนเพาะเมล็ด จากนั้นหว่านเมล็ดลงในกระบะเพาะหรือแปลงเพาะเมล็ด การเตรียมแปลงเพาะเมล็ดควรใช้ดินที่สะอาด ไม่มีเชื้อโรคทางดิน

3.2 การขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนอื่นๆ

3.2.1 การปักชำและการตอน

การปักชำ กิ่งปักชำควรเป็นกิ่งที่อยู่ในช่วงก่อนหรือหลังระยะออกดอก ไม่ควรเป็นกิ่งที่กำลังให้ดอกออกผลเพราะจะทำให้เปอร์เซ็นต์การงอกรากต่ำ เมื่อเลือกได้กิ่งที่ต้องการแล้ว จากนั้นใช้กรรไกรตัดโคนกิ่งให้เฉียงลงแล้วกรีดโคนกิ่ง 2 - 3 รอย ยาว 1.5 - 2 ซม. เพื่อเพิ่มเนื้อที่การงอก ราก การตัดกิ่งชำควรเป็นเวลาเช้า ซึ่งเป็นช่วงที่กิ่งและใบมีความสดมากที่สุด เมื่อตัดกิ่งแล้วควรใส่ลงในถุงพลาสติกทันทีเพื่อป้องกันการคายน้ำของกิ่งชำ

การตอน เป็นวิธีที่ทำได้ง่ายและสะดวก ต้นส้มที่ได้จากการตอนมีข้อดีหลายประการ เช่น มีระยะเวลาให้ผลเร็ว ต้นไม่สูง ทรงพุ่มสวยงาม สะดวกในการเข้าไปดูแลรักษา ไม่กลายพันธุ์ แต่ข้อเสีย คือ ไม่มีรากแก้ว โคนล้มได้ง่าย เป็นต้น

3.2.2 การติดตามตอ้ง

การติดตามตอ้งและใช้ต้นพันธุ์หรือกิ่งพันธุ์ที่ไม่เป็นโรค หรือปลอดโรค ก็จะเป็น การเริ่มต้นการป้องกันอุปสรรคที่เกิดจากโรค และการใช้ต้นสั้มหรือพันธุ์สั้มที่มีระบบรากที่แข็งแรง ทนทาน หรือต้านทานต่อการเข้าทำลายของโรครากเน่าและโคนเน่า เป็นต้นต่อสำหรับติดตามหรือเฝ้า ยอดด้วยส่วนยอดพันธุ์ที่ไม่เป็นโรค หรือปลอดโรค ก็จะสามารทำให้ต้นสั้มมีระบบรากที่แข็งแรง ทนทานหรือต้านทาน ไม่ถูกทำลายด้วยโรครากเน่าและโคนเน่า

การขยายพันธุ์โดยการติดตามตอ้ง ต้องใช้ต้นตอในการติดตามตอ้ง การเตรียมต้น ตอสั้มมี 2 แบบ ได้แก่ การปลูกต้นตอกลงในแปลงปลูกขยายพันธุ์เลย และการปลูกต้นตอกลงใน ถุงพลาสติกหรือกระถาง การเตรียมต้นตอทั้ง 2 แบบ มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน คือ การเตรียมต้นตอกลง ในแปลงปลูกขยายพันธุ์นั้น ต้นตอจะเจริญเติบโตได้เร็วกว่า เสียค่าใช้จ่ายในการลงทุนน้อยกว่า แต่ต้อง เสียค่าใช้จ่ายงานในการขุดต้นตอขึ้นหลังจากขยายพันธุ์แล้ว ส่วนการเตรียมต้นตอแบบปลูกลงใน ถุงพลาสติกลักษณะของโรงเรือนอาจไม่จำเป็นต้องสร้างแบบถาวร เพราะต้นกล้าสั้มต้องการแสงแดด ในการสังเคราะห์แสงอยู่แล้ว ต้นตอสั้มต้องอาศัยร่มเงาบ้างในช่วงต้นอ่อนและช่วงขยายพันธุ์ โดยเฉพาะในช่วงขยายพันธุ์ต้องไม่ชื้นแฉะมาก

วิธีการติดตาม โดยทั่วไปใช้วิธีติดตามแบบตัว-ที และตัว-ทีแบบหัวกลับ ซึ่งนิยมใช้ วิธีหลังนี้ในฤดูฝน เพื่อป้องกันน้ำซึมเข้าบริเวณรอยแผล การเถื่อนกิ่งพันธุ์ดีมักเถื่อนเป็นรูปโล่ห้ ยาว ประมาณ 1 นิ้ว และการลอกเนื้อไม้ที่ติดกับชิ้นส่วนตอออกจะช่วยเพิ่มเนื้อที่การสัมผัสกันของต้นตอและ กิ่งพันธุ์

วิธีการตอ้ง มักไม่ค่อยนิยมใช้ นอกจากจำเป็นต้องใช้ เนื่องจากหากิ่งพันธุ์ดีที่ สมบูรณ์ไม่ได้ หากต้องใช้วิธีการตอ้งมักใช้วิธีการเสียบข้าง และใช้กิ่งพันธุ์ดีที่มีขนาดเล็ก เนื่องจากกิ่ง พันธุ์ดีขนาดใหญ่จะเถื่อนได้ยากเพราะสั้มเป็นไม้เนื้อแข็ง และกิ่งพันธุ์ดีที่มีขนาดเล็กมักเป็นกิ่งอ่อนทำ ให้เถื่อนโคนลำบาก

3.3 วิธีการขยายพันธุ์แบบอื่นๆ

การขยายพันธุ์สั้มยังมีอีกหลายวิธีที่สามารถกระทำได้ ทั้งนี้เป็นการทำเพื่องานทดลอง หรือมี วัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาทางสรีรวิทยาของสั้มเป็นกรณีพิเศษ ซึ่งมีใช้ทำการค้า

3.3.1 การต่อราก เป็นการต่อรากเพื่อช่วยให้กิ่งชำสั้มที่ออกรากยาก ไม่เหี่ยวเฉา ทำได้โดย การนำรากมาต่อเข้ากับกิ่งพันธุ์ที่มีความยาวและขนาดใกล้เคียงกับราก ด้วยวิธีการเสียบยอด หรือเสียบ เปลือก แล้วนำไปชำในกระบะพ่นหมอก

3.3.2 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

4. การบำรุงรักษา

4.1 อุณหภูมิและความชื้น อุณหภูมิที่พอเหมาะแก่การเจริญเติบโตของต้นส้มควรเป็นประมาณ 20 องศาเซลเซียส ส้มจะทนต่อสภาพอากาศเย็นได้ต่ำสุด -2.2 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิต่ำกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อต้นส้ม โดยเฉพาะในสภาพที่อุณหภูมิลดต่ำลงอย่างรวดเร็วจะยังเป็นอันตรายต่อต้นส้มมากขึ้น เพราะปรับตัวไม่ทัน

ส้มที่ปลูกในอากาศค่อนข้างชุ่มชื้น สามารถให้ผลผลิตสูงและคุณภาพดี ผิวผลเรียบ เปลือกและทรงพุ่มต้นแผ่กว้าง แต่มีปัญหาเรื่องโรคและแมลง ในสภาพอากาศร้อนมาก ๆ จะทำให้ใบส้มมีลักษณะตายนี้

4.2 น้ำและการให้น้ำ การให้น้ำที่ถูกต้องเหมาะสมจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของราก ลำต้น และผลผลิตเป็นอย่างมาก หากให้น้ำไม่ถูกต้องเหมาะสมจะทำให้ต้นหยุดชะงักการเจริญเติบโต แกร่น เกิดความเสียหายได้ จึงควรดูแลเรื่องความชื้นในดินให้พอเหมาะ หากความชื้นมีน้อยเกินไปก็จะเกิดการเหี่ยวแห้ง แต่ก็ไม่ควรให้มีมากเกินไปโดยหากมีน้ำมากเกินไปก็จะต้องมีการระบายน้ำออก ดังนั้นการเลือกใช้ดินควรเลือกดินที่มีการระบายน้ำดีเพื่อให้มีการถ่ายเทอากาศ เพราะออกซิเจนมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของราก หากมีน้ำขังไม่มีอากาศในดินจะมีผลต่อการเจริญ และการทำงานของจุลินทรีย์ในดิน และจะทำให้เกิดโรคได้ง่าย

ปริมาณน้ำที่จะให้ขึ้นอยู่กับช่วงการเจริญเติบโต และสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไป เช่น

- ในระยะก่อนออกดอกจะต้องการน้ำน้อย เพื่อให้มีช่วงเก็บสะสมอาหาร
- ระยะติดผลจนถึงผลแก่ ต้องการน้ำเพิ่มมากขึ้น
- ระยะผลส้มเข้าสีแล้ว การลดปริมาณน้ำลงจะช่วยให้ผลส้มแก่เร็วขึ้น
- ระยะก่อนการเก็บเกี่ยวผลประมาณ 2 สัปดาห์ ถังค้ำให้น้ำในระยะนี้ก็จะช่วยให้ผลส้มมีรสหวานมากขึ้น

4.3 การคลุมดิน, พืชคลุมดิน การคลุมดินเป็นการใช้เศษซากพืช หรือ วัสดุอื่นปกคลุมผิวหน้าดิน เพื่อรักษาความชื้นภายในดิน ควบคุมอุณหภูมิภายในดิน ป้องกันการอัดแน่น การแข็งตัวของผิวหน้าดิน ลดการชะล้าง การกัดเซาะ และพังทลายของหน้าดิน ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดิน และควบคุมการเจริญเติบโตของวัชพืช

โดยปกติวัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้จะเป็นปุ๋ยหมัก ขี้เลื่อย เศษไม้ เปลือกไม้ เศษซากพืช และฟาง ในบางครั้งอาจใช้กระดาษ พลาสติก ทราช และกรวด หินเล็กๆ วัสดุคลุมดินบางอย่าง เช่น หินที่สามารถสะท้อนความร้อน และแสงได้ จะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อต้น

4.4 ปุ๋ยและธาตุอาหารต่างๆ พืชทุกชนิดจำเป็นต้องอาศัยแร่ธาตุอาหารเพื่อการเจริญเติบโตและพัฒนาส่วนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นส่วนของลำต้น กิ่งก้านใบ ดอก หรือ ผลสั้ก็เช่นกัน

4.4.1 ไนโตรเจน (Nitrogen) ไนโตรเจนช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโต จำเป็นสำหรับการแบ่งเซลล์ ขยายตัวของส่วนต่าง ๆ เช่น ยอด ใบ กิ่ง และยังมีความจำเป็นต่อการติดผล ต้นสั้จะต้องการไนโตรเจนส่วนใหญ่ในระหว่างการออกดอกและการติดผล

กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ เกิดอาการใบเหลือง ซึ่งใบที่อยู่บริเวณโคนกิ่งจะเหลืองก่อน โดยเริ่มจากเส้นใบแล้วลุกลามออกไปจนทั่วทั้งใบตลอดทั้งต้น โดยเฉพาะถ้าเป็นใบที่อยู่บนกิ่งที่ผลติดอยู่จะยิ่งเห็นได้ชัด

กรณีที่ได้รับมากเกินไป ทำให้การออกดอก ติดผล และการแก่ของผลจะช้ากว่าปกติ กิ่งก้านอ่อนและอวบน้ำอ่อนแอต่อโรคและแมลง

4.4.2 ฟอสฟอรัส (Phosphorus) ช่วยส่งเสริมการติดดอกของสั้ และยังมีอิทธิพลต่อคุณภาพของผลสั้มากกว่าธาตุอื่น ๆ

กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ทำให้ผลผลิตที่ได้มีคุณภาพไม่ดีเท่าที่ควร ปริมาณผลผลิตลดลง เปลือกหนา เนื้อด้านในของเปลือกหยาบ เนื้อฟามแกนกลางเป็นโพรง มีกากมาก น้ำคั้นน้อยและมีรสเปรี้ยว ต้นไม้แข็งแรง เจริญเติบโตได้ไม่ดี และจะแตกยอดน้อย

กรณีที่ได้รับมากเกินไป จะเกิดอาการเป็นพิษ ต้นสั้ไม่สามารถนำธาตุอาหารอื่น ๆ ไปใช้ได้ และจะทำให้วิตามินในน้ำสั้ลดลง

4.4.3 โพแทสเซียม (Potassium) เป็นธาตุที่มีในดินค่อนข้างมาก ขณะเดียวกันสั้ก็ต้องการในปริมาณมากเช่นเดียวกัน โดยช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิต

กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ระยะแรกของการขาดจะไม่มีอาการที่ใบ แต่ถ้าสังเกตผลจะเห็นว่าผลมีขนาดเล็กกระแกร็น ผลแตกง่าย และ จะร่วงหล่นก่อนที่ผลจะสุก และเมื่อขาดมากๆ เข้าใบจะเริ่มหนา พื้นที่ระหว่างเส้นใบเหลือง ผลจะร่วงมากผิดปกติ

กรณีที่ได้รับมากเกินไป จะมีการเจริญเติบโตช้า ผลแก่ช้า สีซีดไม่สวยงาม ขนาดของผลใหญ่แต่เปลือกหนา มีปริมาณกรดเพิ่มมากขึ้น

4.4.4 แมกนีเซียม (Magnesium) มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสีของผล ทั้งสีเปลือกของผล และสีของเนื้อผลข้างใน

กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ใบแก่ ๆ หรือใบล่างของกิ่ง โดยเฉพาะกิ่งที่ติดผลมาก ๆ ใบจะเหลืองทั้งใบและหลุดร่วงไป

กรณีที่ได้รับมากเกินไป จะไปชะลอการสุกของผล

4.4.5 แคลเซียม (Calcium) ทำหน้าที่ควบคุมให้ของเหลวในเซลล์เลือกดูดกินธาตุอาหาร และป้องกันการทำงานมากเกินไปที่ควรของสารกระตุ้นการยึดของเซลล์

กรณีที่ได้รับไม่เพียงพอ ไม่ค่อยแสดงอาการให้เห็น แต่จะสังเกตได้เมื่อขาดมาก ๆ คือ ยอดจะชะงักการเจริญเติบโต หรือตายได้ ดอกร่วงก่อนจะเจริญเต็มที่ ผลผลิตลดลงขณะเดียวกันขนาดของผลก็ลดลงด้วย

กรณีที่ได้รับมากเกินไป จะทำให้รากดูดธาตุอาหารอื่น ๆ ได้น้อยลง

4.5 การให้น้ำ สามารถปรับเปลี่ยนสัดส่วนได้ตามความเหมาะสมของแต่ละช่วงการเจริญเติบโต โดยพิจารณาประกอบกับปริมาณของธาตุอาหารที่มีอยู่ในดิน หรือ ในต้น ดังนั้นการให้น้ำจึงสามารถแบ่งเป็นช่วงระยะเวลาต่าง ๆ คือ

การให้น้ำแก่ต้นส้มที่ยังไม่ให้ผลผลิต (ระยะตั้งแต่ปลูกไปจนเริ่มให้ผลผลิต) เนื่องจากช่วงนี้เป็นช่วงที่ส้มกำลังมีการเจริญเติบโตและจะเริ่มมีการให้ผลผลิต ซึ่งโดยทั่วไปแล้วจะเริ่มให้ผลเมื่อต้นส้มมีอายุประมาณ 1 ปี 6 เดือน (ต้นจากกิ่งติดตาบนต้นตอ) หรือเมื่อต้นมีทรงพุ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เมตรขึ้นไป การให้น้ำในช่วงนี้ควรใช้ปุ๋ยที่มีสัดส่วน 3-1-2 หรือ 4-1-2 การใส่อาจแบ่งใส่ปีละ 6 ครั้ง จะทำให้ส้มได้รับปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอและเพียงพอตลอดปี

การให้น้ำแก่ต้นส้มที่ให้ผลผลิตแล้ว

ระยะเตรียมต้นก่อนการออกดอก การให้น้ำในระยะนี้จึงจะใช้ปุ๋ยที่มีโปแตสเซียมอยู่ในสัดส่วนที่สูง เช่น 1-1-3 หรือ 1-1-4 โดยจะเริ่มให้เมื่อใบอ่อนที่แตกออกมามีอายุประมาณ 30 วัน พร้อมกับให้น้ำ จากนั้นเมื่อใบส้มมีอายุประมาณ 60 วันในช่วงอากาศร้อนแต่อากาศเย็นอาจนานถึง 90 วัน จึงเริ่มงดการให้น้ำโดยระยะเวลาที่มีการงดน้ำนี้จะไม่มีกำหนดแน่นอนขึ้นอยู่กับอายุของต้นส้มขนาดของทรงพุ่ม ดินและสภาพอากาศเป็นสำคัญ

ระยะที่ตาเริ่มผลิ (หลังการให้น้ำ) ในช่วงนี้จะมีระยะเวลาอยู่ประมาณไม่เกิน 12 วัน การให้น้ำในช่วงนี้ควรใช้ปุ๋ยทางใบ แบ่งการให้เป็นระยะๆ ร่วมกับการพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ปุ๋ยที่ให้น้ำในช่วงนี้จะเป็นปุ๋ยที่มีสัดส่วนคล้ายคลึงกับช่วงการเตรียมต้นก่อนการออกดอก คือ 1-1-3 หรือ 1-1-4

ระยะที่ติดผลอ่อน ระยะนี้จะเป็นระยะที่ผลส้มเริ่มมีการขยายขนาด สัดส่วนของปุ๋ยที่ใช้ จึงอยู่ที่ประมาณ 4-1-2 ในกรณีที่ดินที่ปลูกเป็นดินทรายค่อนข้างจัด หรือใช้สัดส่วน 3-1-2 ในกรณีที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพียงพอ (อินทรีย์วัตถุสูง)

ระยะก่อนการเก็บเกี่ยวประมาณหนึ่งเดือนถึงหนึ่งเดือนครึ่ง การให้ปุ๋ยในระยะนี้อาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ แบบแรกจะใช้ปุ๋ยที่มีสัดส่วนเดียวกันกับช่วงการให้ดอก คือ 1-1-3 หรือ 1-1-4 ซึ่งการให้ปุ๋ยสัดส่วนนี้จะทำให้ผลผลิตส้มที่ได้มีรสชาติค่อนข้างหวานสนิท ส่วนแบบที่สองจะเป็นการให้ปุ๋ยโดยเพิ่มสัดส่วนของไนโตรเจนอีกเล็กน้อย เช่น 2-1-3, 2-1-4 และ 2-1-5 เพื่อให้ผลผลิตส้มมีรสชาติอมเปรี้ยวเล็กน้อย แต่จะมีข้อด้อยคือ จะทำให้ส้มมีผิวสีเขียวเพิ่มขึ้น และมีเปลือกหนาขึ้นด้วย

4.6 การกำจัดวัชพืช โดยส่วนมากจะใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายไหล่ ซึ่งสามารถตัดต้นวัชพืชได้อย่างดีและมีความคล่องตัวสูง ไม่นิยมใช้สารเคมีในการกำจัดวัชพืชใกล้ ๆ ต้นส้ม นอกจากนี้บางสวนนิยมปลูกหญ้า เช่น หญ้าแห้วหมู หญ้าแพรก ซึ่งช่วยในการยึดดินได้ดีและง่ายในการกำจัด

4.7 การตัดแต่งกิ่ง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทรงต้นเกิดความสัมพันธ์ระหว่างรากและต้นส้มลดความรุนแรงของโรค ช่วยให้แสงแดดส่องได้ทั่วถึงทรงพุ่ม สะดวกในการปฏิบัติงานในสวน เช่น พรวนดิน ฟนสารเคมี และเก็บเกี่ยว และเป็นการลดอายุการแก่ของต้น ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

การตัดแต่งกิ่งต้นส้มระยะก่อนการให้ผลผลิต ควรตัดแต่งให้น้อยที่สุดหรือไม่ต้องทำเลย โดยเฉพาะกิ่งส้มที่มาจากต้นตอติดตาโดยที่การตัดแต่งกิ่งในช่วงนี้อาจจะทำให้กระทบกระเทือนต่อการให้ผลผลิตซึ่งอาจจะยืดยาวออกไป การตัดแต่งในช่วงต้นส้มเล็กก่อนการให้ผลผลิตที่อาจจะต้องทำบ้าง

การตัดแต่งกิ่งส้มหลังจากส้มให้ผลผลิตแล้ว หลังจากเริ่มไว้ผลผลิตส้มแล้วประมาณปีที่ 3 เป็นต้นไป (ถ้าเร็วกว่านั้นอาจไม่เป็นผลดีต่อต้นส้มนัก) การตัดแต่งเพื่อให้ส้มสามารถให้ผลผลิตที่ดีในแต่ละฤดูและเพื่อเป็นการควบคุมทรงพุ่มให้แสงส่องกระจายทั่วทั้งทรงพุ่มและทำให้การฟนสารเคมีเป็นไปอย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

4.8 การใช้สารฮอร์โมน มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมการเจริญเติบโต ช่วยกระตุ้นการออกดอก เพิ่มการติดผล และชะลอการสุกแก่ของผลให้ได้ตามความต้องการของเกษตรกรผู้ปลูก

5. การเก็บเกี่ยว

ส้มแต่ละสายพันธุ์มีระยะตั้งแต่ดอกบานจนถึงระยะเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมแตกต่างกันออกไป บางพันธุ์สามารถเก็บเกี่ยวได้เร็ว เช่น ส้มเขียวหวาน และส้มโชกุนประมาณ 10-11 เดือน เป็นต้น อย่างไรก็ตาม ส้มในแต่ละต้นจะสุก - แก่ไม่พร้อมกันทั้งต้น โดยผลส้มที่อยู่นอกทรงพุ่มรวมทั้งผลที่อยู่บริเวณไหล่ชายพุ่มนอกสุดจนถึงยอดจะสุก และสามารถเก็บเกี่ยวได้ก่อน ส่วนผลที่อยู่ภายในพุ่มจะสุกแก่ที่สุด ดังนั้นการเก็บเกี่ยวส้มเพื่อให้ได้คุณภาพที่เหมาะสมจริง ๆ จะต้องเก็บอย่างน้อย 2-3 ครั้งในแต่ละต้น โดยส้มแต่ละรุ่นอาจต้องใช้เวลาทยอยเก็บเกี่ยวประมาณ 1 เดือน ถึง 1 เดือนครึ่ง

5.1 วิธีการเก็บเกี่ยวส้ม โดยทั่วไปการเก็บเกี่ยวส้มจะใช้แรงงานมนุษย์ สำหรับส้มอายุน้อยหรือต้นเตี้ยจะสะดวกในการเก็บเกี่ยวโดยสามารถยืนเก็บได้เลย แต่กรณีของส้มต้นสูงหรืออายุมากขึ้น จำเป็นต้องใช้บันไดหรือรถกระเช้าเก็บ

การเก็บเกี่ยวส้มเขียวหวานโดยทั่วไปใช้วิธีบิดขั้วแล้วดึงลงตะกร้ากับอีกวิธีที่พิถีพิถันก็คือการตัดขั้วด้วยกรรไกร ซึ่งจะต้องตัดก้านออกให้หมด เพื่อไม่ให้ก้านที่เหลือไปทิ่มผลอื่นเป็นแผล ใส่ในถุงผ้าแล้วนำไปเทลงในตะกร้า วิธีนี้จะทำให้ผลส้มไม่ช้ำและสามารถวางตลาดได้ยาวนานกว่า

สำหรับส้มโชกุนซึ่งเป็น ส้มที่ได้ราคาดีโดยส่วนใหญ่จะเก็บเกี่ยวโดยการตัดขั้วผลลงตะกร้าหรือใส่ลงในถุงผ้าแล้วนำไปเทลงในตะกร้าเพื่อนำไปโรงคัดบรรจุหีบห่อ

การเก็บเกี่ยวส้มไม่ควรเก็บเกี่ยวผลส้มหลังจากฝนตกหรือหลังการให้น้ำแบบฉีดพ่นทำให้ผลเปียก เพราะส้มที่ยังเปียกจะมีเซลล์ผิวที่เต่ง จึงเป็นแผลได้ง่าย นอกจากนั้นต่อมน้ำมันที่เปลือกยังแตกง่ายทำให้เกิดดำหนิที่ผิวได้ และยังง่ายต่อการแพร่ระบาดของโรคหลังเก็บเกี่ยวด้วย

6. การดูแลหลังการเก็บเกี่ยว

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว เมื่อเก็บเกี่ยวแล้วจะทำความสะอาดผลส้ม แล้วคัดขนาดกับบรรจุลงภาชนะกล่องกระดาษหรือตะกร้า พลาสติกส่งไปจำหน่าย หรือเก็บรักษาส้มเพื่อรอการจำหน่ายทำได้หลายวิธี เช่น การเก็บในห้องเย็น การเคลือบผิวส้มด้วยน้ำยา

6.1 วิธีการเคลือบผิวส้ม การเคลือบผิวด้วยแวกซ์ นอกจากจะทำให้ผิวเป็นมันวาวไม่เหี่ยวแห้งดึงดูดผู้บริโภคแล้วยังเป็นการช่วยลดอัตราการหายใจและอัตราการคายน้ำให้น้อยลงด้วย ตามปกติส้มที่เก็บเกี่ยวมาจากสวนมีแวกซ์ธรรมชาติอยู่ที่ผิวแล้ว แต่ในระหว่างการทำทำความสะอาดผิวส้มแวกซ์นี้มักจะ

หลุดไป ในต่างประเทศการเคลือบผิวผลส้มอาจจะผสมสีลงไปด้วยเพื่อให้ส้มมีผิวที่สวยงามขึ้น แวกซ์ที่เคลือบผิวส้มมีทั้งชนิดที่เป็นแวกซ์ธรรมชาติ และชนิดที่เป็นแวกซ์สังเคราะห์

6.2 การเก็บรักษาผลส้ม การเก็บรักษาที่ได้ผลดีต้องใช้ระบบการเก็บรักษาที่มีอุณหภูมิต่ำ เพราะจะช่วยรักษาคุณภาพและลดการเน่าเสียตลอดจนการพัฒนาของโรคหลังเก็บเกี่ยวต่าง ๆ ได้ ส้มในกลุ่ม Tangerine ควรเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 5-8 องศาเซลเซียส ซึ่งจะเก็บรักษาได้นานประมาณ 2-4 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับคุณภาพเบื้องต้นของผลส้ม

7. โรคส้มเขียวหวาน

7.1 โรครากเน่า และโคนเน่า (Root rot and Phytophthora foot rot) โรครากเน่าและโคนเน่า จัดเป็นโรคที่รุนแรงและทำความเสียหายให้กับส้มมากที่สุดโรคหนึ่ง โดยเฉพาะโรครากเน่าและโคนเน่าที่เกิดจาก เชื้อราไฟทอฟธอรา ทั้งนี้เนื่องจากเป็น โรคที่ป้องกันกำจัดได้ยาก เชื้อราสาเหตุของโรคนี้อาศัยอยู่ในดินและน้ำ สามารถแพร่ระบาดได้อย่างกว้างขวาง โดยติดไปกับน้ำที่ใช้ในการรด นอกจากเชื้อราไฟทอฟธอราแล้ว โรครากเน่าและโคนเน่าของส้มยังเกิดจากสาเหตุอื่นๆ ได้ เช่น เกิดจากน้ำท่วม ชั่งเป็นเวลานาน ดินมีความร้อนจัด พืชจากสารเคมีหรือแม้แต่การใช้ปุ๋ยไม่ถูกวิธีก็สามารถทำให้เกิดอาการรากเน่าและโคนเน่าได้เช่นกัน

7.2 โรคกรีนนิ่ง ลักษณะโดยทั่วไปบริเวณปลายยอดจะเหลือง มีอาการค้างเหลืองแทรกระหว่างเส้นใบ หรือเส้นใบชิดเหลือง ต้นชะงักการเจริญ กิ่งตาย ผลมีขนาดเล็กและร่วง ส้มเขียวหวานเป็นพันธุ์ที่อ่อนแอ ใบจะชิดเหลืองและขนาดใบเล็กลง และใบมักชี้ตั้งขึ้น ใบร่วงมาก กิ่งส้มมักแห้งตายรวดเร็ว ผลมีขนาดเล็ก และร่วงก่อนสุก ผลส้มมีปื้นสีเขียวบนผลที่สุกเหลือง และโรคมักเริ่มจากบางกิ่งแล้วจึงลุกลามไปกิ่งอื่นทั่วต้น แพร่กระจายโดยแมลง และยังถ่ายทอดทางท่อนพันธุ์ด้วย

7.3 โรคแคงเกอร์ หรือ โรคจึกกลากของส้ม (Canker) โรคแคงเกอร์ของพืชตระกูลส้มเกิดขึ้น และรู้จักกันมานานว่าเป็นโรคซึ่งร้ายแรงที่สุดอีกโรคหนึ่งพบระบาดกว้างขวางในหลายประเทศ ปัจจุบันพบการระบาดของโรคแคงเกอร์อย่างกว้างขวางในทุกแหล่งที่มีการปลูกส้มของประเทศไทย ซึ่งโรคแคงเกอร์เกิดจากเชื้อแบคทีเรียสามารถเกิดได้ง่ายและรุนแรงขึ้น ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้น และระยะที่มีหนอน ขอนใบส้มเข้าทำลาย นอกจากนี้ก็แพร่กระจายได้ตามกระแสลม น้ำค้าง ฝน แมลง และ มนุษย์ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการเคลื่อนย้ายกิ่งที่มีโรคโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ จากแหล่งหนึ่งไปยังสถานที่อื่น ๆ เป็นระยะทางไกล ๆ ได้ ช่วงที่ระบาดจะเป็นช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน

7.4 โรคมะลาโนส (Melanose) โรคมะลาโนสเป็นโรคสั้ที่พบระบาดในสวนสั้บ่อยมาก อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นสั้ทรุดโทรม ผลผลิตลดลง ในแหล่งปลูกสั้บริเวณภาคกลางสามารถพบโรคสั้ในกลุ่มนี้ได้ตลอดปีโดยจะพบในสั้ต้นโตหรือมีอายุมากกว่าในสั้ต้นเล็กหรือเพิ่งปลูก สาเหตุเกิดจากเชื้อรา และการฉีพ่นสารเคมีพวกสารประกอบ ทองแดงในอัตราที่เข้มข้นเกินไป หรือฉีบ่อยเกินไป โดยสามารถเข้าทำลายสั้ได้ทั้งที่ใบ กิ่ง และผล ทำให้เกิดอาการบนใบเริ่มแรกเป็นแผลจุดขนาดเล็กเท่าหัวเข็มหมุด สีน้ำตาลอ่อน ต่อมาจะขยายใหญ่ขึ้นเป็นเม็ดเล็ก ๆ สีน้ำตาลดำล้อมรอบด้วยวงสีเหลือง มักเกิดทางด้านใต้ใบเรียงกันเป็น วงๆหรือกระจายทั่ว ๆ ไป อาการบนกิ่ง แผลเริ่มแรกจะคล้ายกับแผลบนใบ แต่เมื่อมากขึ้นแผลจะแตกสะเก็ดนูน และกิ่งแห้งตายในที่สุด ส่วนบนผลจะมีลักษณะแผลเหมือนที่เกิดบนใบ

7.5 โรคสั้แค็บ (Scab) โรคสั้แค็บ เป็นโรคที่รุนแรงโรคหนึ่งที่เกิดจากเชื้อรา สำหรับพันธุ์สั้ซึ่งปลูกในประเทศไทย เช่น สั้เขียวหวาน สั้โอ สั้ตรา มีความต้านทานต่อการเข้าทำลายของเชื้อสาเหตุได้ดีพอสมควร โรคนี้จึงพบการแพร่ระบาดน้อย ทำให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจน้อย ซึ่งโรคนี้ระบาดมากในฤดูฝนโดยการแพร่กระจายไปกับลมหรือติดไปกับน้ำ อาการที่พบคล้ายกับโรคแคงเกอร์ แต่ไม่มีวงสีเหลืองล้อมรอบแผล ใบมีสีซีดแคะแกร็นและบิดเบี้ยว กิ่งแคะแกร็น ตายได้ง่ายและเร็วกว่าปกติ ส่วนผลมีลักษณะปุ่มปมเป็นแผลแตกสะเก็ด โดยมากมักแคะแกร็นและบิดเบี้ยว

8. แมลงศัตรูสั้เขียวหวาน

8.1 หนอนขอนใบสั้ (Citrus leaf-miner) เป็นหนอนของผีเสื้อกลางคืนที่มีขนาดเล็กสามารถเกิดระบาดในสวนสั้ได้ตลอดปีหรือทุกครั้งที่สั้แตกหรือผลิใบอ่อน แต่มักมีการระบาดรุนแรงมากในฤดูฝน คือประมาณราวเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม ซึ่งจะเข้าทำลายโดยการขอนไขอยู่ใต้บริเวณผิวใบและดูดกินน้ำเลี้ยงอยู่ใต้ใบทำให้ใบเกิดการบิดและโค้งงอ การเจริญเติบโตไม่ต่อเนื่อง ทำลายการแตกยอดใหม่ของต้นที่อายุไม่มาก ใบที่ถูกทำลายจะมีลักษณะสีซีดลง เป็นคลื่นคดเคี้ยว เป็นเส้นนูนสีเงินบนใบเกิดเส้นนูนบนกิ่งสีเขียวที่มีอาหารมากและความชื้นสูง และเส้นนูนบนผลสั้ (แต่ปกติไม่ค่อยพบ)

การป้องกัน สามารถกำจัดได้โดยใช้สารเคมี

8.2 หนอนม้วนใบสั้ (Citrus leaf rolling caterpillar) มักเข้าทำลายใบสั้ในระยะใบเพสลาดจนถึงระดับใบแก่ มักพบระบาดในฤดูหนาวหรือแล้ง และในระหว่างการกักน้ำ ตัวอ่อนของหนอนม้วนใบสั้เข้าทำลาย โดยจะกินผลที่เริ่มปรากฏใหม่ ๆ และผลสุกด้วย รวมทั้งกินใบและช่อดอกปกติ พบการ

ระบาดมากในส้มเขียวหวานที่แสดงอาการขาดธาตุอาหาร มีอาการต้นทรุดโทรมหรือในระยะกักน้ำ ในสวนที่มีการระบาดมากอาจพบการทำลายของหนอนโดยเจาะเปลือกผลส้มที่ใกล้สุก

การป้องกัน ควรดูแลปฏิบัติให้ต้นส้มสมบูรณ์แข็งแรง โดยการให้ธาตุอาหารที่เหมาะสมอย่าให้เกิดอาการขาดธาตุรอง

8.3 ไรสนิมส้ม (Citrus rust mite) เข้าทำลายระบาดในฤดูแล้ง หรือเวลาที่ฝนทิ้งช่วง สามารถทำลายทั้งบนใบและผลส้ม โดย บนผลส้มจะเป็นสีน้ำตาลเทา มีด่าง ๆ หรือเป็นสีน้ำตาลอมแดงหนาที่ใบ หรือเป็นจุดด่างสีเทาเงิน และเป็นสีดำในบริเวณที่มีการเข้าทำลายมาก เกิดจุดสีน้ำตาลบนใบอ่อน และจุดสีน้ำตาลบนกิ่งสีเขียว

การป้องกัน หมั่นสำรวจแปลงส้มอยู่เป็นประจำทุก 15 วัน ในฤดูฝนและฤดูหนาวระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงธันวาคม และตลอดทั้งปีในช่วงที่อากาศมีความชื้นสูง เมื่อพบมีการระบาดให้ทำการพ่นด้วยสารกำจัดไร คือ กำมะถัน (จุฑามาศ, 2546)

9. พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตรวม และผลผลิตต่อไร่

ส้มเขียวหวาน เป็นผลไม้ที่มีการปลูกกันมากในหลายประเทศและมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ซึ่งประเทศไทยก็เป็นประเทศหนึ่งที่มีการปลูกส้มเขียวหวาน โดยสามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย เมื่อพิจารณาสถิติพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานรวมทั้งประเทศ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก โดยทั่วไปผลผลิตรวมจะขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตต่อไร่ พบว่า แหล่งผลิตส้มเขียวหวานที่สำคัญที่สุด ในปี 2546 คือ ภาคเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 52.68 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ รองลงมา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก มีพื้นที่เพาะปลูกคิดเป็นร้อยละ 2.53 และ 1.22 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ ตามลำดับ (ตารางที่ 1) หากพิจารณาการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกในช่วงปี 2542-2546 พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นภาคที่มีการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดโดยคิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 42.07 รองลงมาคือ ภาคตะวันตกและภาคเหนือ มีการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูก คิดเป็นอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 32.46 และ 20.80 ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ด้านปริมาณผลผลิต ในปี 2546 พบว่า ภาคเหนือ มีปริมาณผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 68.94 ของผลผลิตทั้งประเทศ รองลงมา คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก มีปริมาณผลผลิตคิดเป็นร้อยละ 1.924 และ 1.36 ของผลผลิตทั้งประเทศ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณผลผลิตตั้งแต่ปี 2542-2546 พบว่า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยสูงสุด คือ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ

116.55 รองลงมาคือภาคตะวันตก และภาคเหนือ มีอัตราการเพิ่มเฉลี่ยปีละ 20.48 และ 18.21 ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เมื่อพิจารณาพื้นที่เพาะปลูกรวมแล้ว พบว่า มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกๆ ภาคของประเทศ และปริมาณผลผลิตก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน ยกเว้น ภาคกลางที่ปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากสภาพพื้นที่ในเขตภาคกลางมีการใช้เพาะปลูกมาเป็นเวลานาน รวมถึงประสบปัญหาเรื่องโรคเข้าทำลายต้นส้ม ทำให้การลงทุนทำสวนหรือ การบำรุงรักษาด้านส้ม มีการใช้ต้นทุนที่สูงมาก

ภาคเหนือ เป็นภาคที่มีพื้นที่ในการผลิตส้มเขียวหวานมากที่สุด ถึงร้อยละ 52.68 (ตารางที่ 1) ได้แก่ จังหวัดเชียงใหม่ กำแพงเพชร และ แพร่ เนื่องจากมีความเหมาะสมทั้งสภาพพื้นที่ และความอุดมสมบูรณ์ของปริมาณน้ำ อีกทั้งเป็นแหล่งปลูกใหม่การแพร่ระบาดของเชื้อโรคยังพบเห็นไม่มากนัก และบริเวณภาคเหนือส่วนมากเป็นสวนที่มีขนาดใหญ่ ทำให้มีการจัดการที่ดี และได้คำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญทำให้ปริมาณผลผลิตที่ได้มีคุณภาพ และเป็นที่ต้องการของตลาด

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นแหล่งผลิตส้มเขียวหวานที่มีการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุด คือ มีอัตราการเพิ่มร้อยละ 42.07 (ตารางที่ 2) แต่อย่างไรก็ตามปริมาณพื้นที่ปลูกส้มเขียวหวานก็ยังมีย่อยอยู่มาก เมื่อเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ เท่ากับ ร้อยละ 2.53 นั้น (ตารางที่ 1) เนื่องจาก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ถือได้ว่าเป็นภาคที่เหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวานภาคหนึ่ง โดยเฉพาะในเขตจังหวัดเลย ซึ่งได้มีจำนวนพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้นจนเห็นได้ชัด ด้วยมีความเหมาะสมทางด้านสภาพพื้นที่ และความอุดมสมบูรณ์ของปริมาณน้ำ ซึ่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการเพาะปลูกส้มเขียวหวาน ทำให้ได้ปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดในปริมาณที่มาก อีกทั้งใกล้ตลาดกลาง ทำให้การขนส่งทำได้สะดวก และเสียค่าใช้จ่ายน้อย

ด้านภาคตะวันตก เป็นภาคที่มีอัตราการเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกมากเป็นอันดับ 2 ของประเทศ ถึงแม้ พื้นที่เพาะปลูกยังมีไม่มากนัก เมื่อเทียบกับพื้นที่เพาะปลูกทั้งประเทศ แต่จากปริมาณการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เพาะปลูกนั้น คาดได้ว่าในอนาคต ภาคตะวันตกอาจเป็นอีกภาคหนึ่งที่สามารถมีผลผลิตส้มเขียวหวานป้อนตลาดได้จำนวนมากเช่นกัน เนื่องจากอยู่ใกล้ตลาดชายฝั่ง การคมนาคมสะดวก ส่งผลให้การขนส่งทำได้รวดเร็ว เสียค่าใช้จ่ายน้อย และคุณภาพของผลผลิตไม่เสียหายมากนัก

10. ต้นทุนการผลิต

ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวาน ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร และต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปตามผลที่ผลิตได้ ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าวัสดุ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน เป็นต้น ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจำนวนผลผลิตจะเป็นเท่าไรก็ตาม ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าใช้ที่ดิน และค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์

ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานระดับประเทศ เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตในปี พ.ศ. 2545 พบว่า ต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 14,252.18 บาท ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายก่อนให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,386.48 บาท โดยต้นทุนทั้งหมดแยกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ กับ 11,003.91 บาท หรือร้อยละ 77.21 ได้แก่ ค่าแรงงาน 5,328.11 บาท ค่าวัสดุ 4,585.32 บาท และค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 1,090.48 บาท ด้านต้นทุนคงที่เฉลี่ยไร่ละ 3,248.27 บาท หรือร้อยละ 22.79 ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน 656.91 บาท ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร 1,132.38 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ 72.50 บาท และ เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล 1,386.48 บาท ด้านต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อกิโลกรัม เท่ากับ 7.01 บาท (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวาน ปีเพาะปลูก 2545 เฉลี่ยระดับประเทศ

(หน่วย : บาท/ไร่)	
รายการ	รวม
<u>1. ต้นทุนผันแปร</u>	11,003.91
1.1 ค่าแรงงาน	5,328.11
ดูแลรักษา	3,578.47
เก็บเกี่ยว	1,749.64
1.2 ค่าวัสดุ	4,585.32
ค่าปุ๋ย	2,036.82
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	1,399.16
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	469.74
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	589.16
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	90.44
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	1,090.48
<u>2. ต้นทุนคงที่</u>	3,248.27
ค่าเช่าที่ดิน	656.91
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	1,132.38
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์	72.50
เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล	1,386.48
<u>3. ต้นทุนรวมต่อไร่</u>	14,252.18
<u>4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม</u>	7.01
<u>5. ผลผลิตต่อไร่</u>	1,660

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2548)

ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานในภาคเหนือ เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตในปี พ.ศ. 2545 พบว่า ต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 14,358.90 บาท ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายก่อนให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,317.69 บาท โดยต้นทุนทั้งหมดแยกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ กับ 11,792.22 บาท หรือร้อยละ 82.12 ได้แก่ ค่าแรงงาน 6,051.46 บาท ค่าวัสดุ 4,572.16 บาท และ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 1,168.60 บาท ด้านต้นทุนคงที่เฉลี่ยไร่ละ 2,566.68 บาท หรือร้อยละ 17.88 ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน 510.08 บาท ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร 677.85 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ 61.06 บาท และ เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล 1,317.69 บาท ด้านต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อกิโลกรัม เท่ากับ 6.57 บาท (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคเหนือ ปีเพาะปลูก 2545

(หน่วย : บาท/ไร่)	
รายการ	รวม
<u>1. ต้นทุนผันแปร</u>	11,792.22
1.1 ค่าแรงงาน	6,051.46
ดูแลรักษา	4,068.75
เก็บเกี่ยว	1,982.71
1.2 ค่าวัสดุ	4,572.16
ค่าปุ๋ย	2,061.23
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	1,516.66
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	450.05
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	450.16
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	97.06
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	1,168.60
<u>2. ต้นทุนคงที่</u>	2,566.68
ค่าเช่าที่ดิน	510.08
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	677.85
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์	61.06
เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล	1,317.69
<u>3. ต้นทุนรวมต่อไร่</u>	14,358.90
<u>4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม</u>	6.57
<u>5. ผลผลิตต่อไร่</u>	2,185

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2548)

ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตในปี พ.ศ. 2545 พบว่า ต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 12,143.44 บาท ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายก่อนให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,622.60 บาท โดยต้นทุนทั้งหมดแยกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่กับ 9,196.32 บาท หรือร้อยละ 75.73 ได้แก่ ค่าแรงงาน 4,039.4 บาท ค่าวัสดุ 4,245.13 บาท และ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 911.35 บาท ด้านต้นทุนคงที่เฉลี่ยไร่ละ 2,947.12 บาท หรือร้อยละ 24.27 ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน 490.09 บาท ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร 762.29 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ 72.14 บาท และ เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล 1,622.60 บาท ด้านต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อกิโลกรัม เท่ากับ 6.62 บาท (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีเพาะปลูก 2545

(หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	รวม
<u>1. ต้นทุนผันแปร</u>	9,196.32
1.1 ค่าแรงงาน	4,039.4
ดูแลรักษา	3,126.37
เก็บเกี่ยว	913.47
1.2 ค่าวัสดุ	4,245.13
ค่าปุ๋ย	1,712.15
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	1,201.10
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	841.11
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	434.36
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	56.41
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	911.35
<u>2. ต้นทุนคงที่</u>	2,947.12
ค่าเช่าที่ดิน	490.09
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	762.29
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์	72.14
เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล	1,622.60
<u>3. ต้นทุนรวมต่อไร่</u>	12,143.44
<u>4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม</u>	6.62
<u>5. ผลผลิตต่อไร่</u>	1,835

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2548)

ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานในภาคกลาง ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งของภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก เมื่อพิจารณาต้นทุนการผลิตในปี พ.ศ. 2545 พบว่า ต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 14,201.62 บาท ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายก่อนให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,427.92 บาท โดยต้นทุนทั้งหมดแยกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ กับ 10,515.62 บาท หรือร้อยละ 74.05 ได้แก่ ค่าแรงงาน 4,897.18 บาท ค่าวัสดุ 4,576.35 บาท และ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 1,042.09 บาท ด้านต้นทุนคงที่เฉลี่ยไร่ละ 3,686.00 บาท หรือร้อยละ 25.95 ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน 752.63 บาทค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร 1,425.56 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ 79.89 บาท และ เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล 1,427.92 บาท ด้านต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ยต่อกิโลกรัม เท่ากับ 7.31 บาท (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก ปีเพาะปลูก 2545

(หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	รวม
<u>1. ต้นทุนผันแปร</u>	10,515.62
1.1 ค่าแรงงาน	4,897.18
ดูแลรักษา	3,284.62
เก็บเกี่ยว	1,612.56
1.2 ค่าวัสดุ	4,576.35
ค่าปุ๋ย	2,011.82
ค่ายาปราบศัตรูพืชและวัชพืช	1,324.97
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น	470.87
ค่าอุปกรณ์การเกษตรและวัสดุอื่นๆ	681.34
ค่าซ่อมแซมอุปกรณ์การเกษตร	87.35
1.3 ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน	1,042.09
<u>2. ต้นทุนคงที่</u>	3,686.00
ค่าเช่าที่ดิน	752.63
ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร	1,425.56
ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์	79.89
เฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผล	1,427.92
<u>3. ต้นทุนรวมต่อไร่</u>	14,201.62
<u>4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม</u>	7.31
<u>5. ผลผลิตต่อไร่</u>	1,942

ที่มา: ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร(2548)

11. ผลตอบแทน

ผลตอบแทน หรือรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานในปี 2545 เฉลี่ยต่อไร่ต่อปี พบว่าระดับประเทศ เกษตรกรมีรายได้ประมาณ 41,370 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้วจะมีรายได้สุทธิไร่ละ 27,117.82 บาท โดยเกษตรกรขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 20.70 บาท ด้านภาคเหนือ มีรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี ประมาณ 45,459.20 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่ามีรายได้สุทธิไร่ละ 31,100.31 บาท โดยเกษตรกรขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 17.56 บาท ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี ประมาณ 41,810.9 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่ามีรายได้สุทธิไร่ละ 29,667.46 บาท โดยเกษตรกรขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 21.20 บาท และภาคตะวันตก ซึ่งเป็นการรวมข้อมูลทั้งของภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตก พบว่า มีรายได้จากการปลูกส้มเขียวหวานเฉลี่ยต่อไร่ต่อปี ประมาณ 36,356.9 บาท เมื่อหักต้นทุนการผลิตแล้ว พบว่ามีรายได้สุทธิไร่ละ 22,155.25 บาท โดยเกษตรกรขายผลผลิตได้กิโลกรัมละ 20.66 บาท (ตารางผนวกที่ 5)

การปลูกส้มเขียวหวานนั้น ต้องใช้ต้นทุนในการลงทุนที่สูงมาก เนื่องจากส้มเขียวหวานเริ่มให้ผลผลิตเมื่อมีอายุ 3 ปีขึ้นไป ทำให้เมื่อสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้นั้น รายได้ที่เกษตรกรได้รับอยู่ในระดับที่เกษตรกรยังมีรายได้สุทธิที่มากกว่าต้นทุนการผลิต อีกทั้งส้มเขียวหวานยังสามารถให้ผลผลิตได้นานมีอายุประมาณ 15 ปี จึงทำให้ในช่วงปีหลังๆนั้น ต้นทุนในการผลิตน้อยลง เนื่องจากค่าใช้จ่ายจะขึ้นอยู่กับค่าดูแลรักษาต้นส้มเขียวหวานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกษตรกรมีรายได้สุทธิที่เพิ่มมากขึ้นจากช่วงแรกๆ ของอายุต้นส้มเขียวหวาน

12. ประโยชน์จากส้มเขียวหวาน

ส้มเขียวหวานเป็นไม้ผลที่คนไทยนิยมบริโภคกันทั่วไป ส่วนใหญ่จะผลิตขึ้นเพื่อบริโภคภายในประเทศ แต่ก็สามารถส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศได้เช่นกัน โดยสามารถบริโภคได้ทั้งในรูปแบบผลสด การแปรรูป และยังสามารถใช้ผิวของส้ม มาสกัดทำเป็นยาได้อีกด้วย

ดังนั้นประโยชน์ของส้มเขียวหวานมีดังนี้ คือ ส้มเขียวหวานมีสรรพคุณ ป้องกันและรักษาโรคได้แก่ แก้วมวิงเวียน หน้ามืดตาลาย แก้วมจุกเสียด แน่นเฟ้อ เลือดออกตามไรฟัน บำรุงร่างกาย แก้ไอ และขับเสมหะ (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2547ข) และยังเป็นผลไม้ที่มีวิตามินซี วิตามินเอ วิตามินบี แคลเซียม เหล็ก และฟอสฟอรัส นอกจากนี้การบริโภคส้มเขียวหวานเป็นประจำ สามารถบรรเทาอาการกระหายน้ำ ป้องกันโรคหวัดและการติดเชื้อแบคทีเรีย ลดปริมาณคอเลสเตอรอลในโลหิต ช่วยระบบย่อยอาหารของร่างกาย เสริมให้กระดูกแข็งแรง ป้องกันนิ่วในทางเดินปัสสาวะ ป้องกันมะเร็งลำไส้ใหญ่ และช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวจากโรคหัวใจเร็วขึ้นอีกด้วย (สถาบันการแพทย์แผนไทย, 2547ก)

13. การแปรรูปส้มเขียวหวาน

ส้มเขียวหวานนอกจากจะใช้ในการบริโภคแล้วยังสามารถทำการแปรรูปได้อีกด้วย เนื่องจากในฤดูกาลผลิต ทำให้มีผลผลิตออกมาสู่ตลาดเป็นปริมาณมากทำให้การจำหน่ายไม่ทัน ผลที่เกิดขึ้นคือ เกิดการเน่าเสียของส้มเขียวหวาน ส่งผลให้เกิดการสูญเสียรายได้ของเกษตรกร ดังนั้นการแปรรูป จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าของส้มเขียวหวานอีกทางหนึ่ง คือ

น้ำส้มคั้น (กำจร และ พรณรงค์, 2548)

ส่วนผสม

น้ำส้มคั้น 3/4 ถ้วย	น้ำมะนาว 2 ช้อนโต๊ะ
น้ำเชื่อม 3 ช้อนโต๊ะ	เกลือป่น 1/4 ช้อนชา
น้ำแข็งบด 1 1/2 ถ้วย	

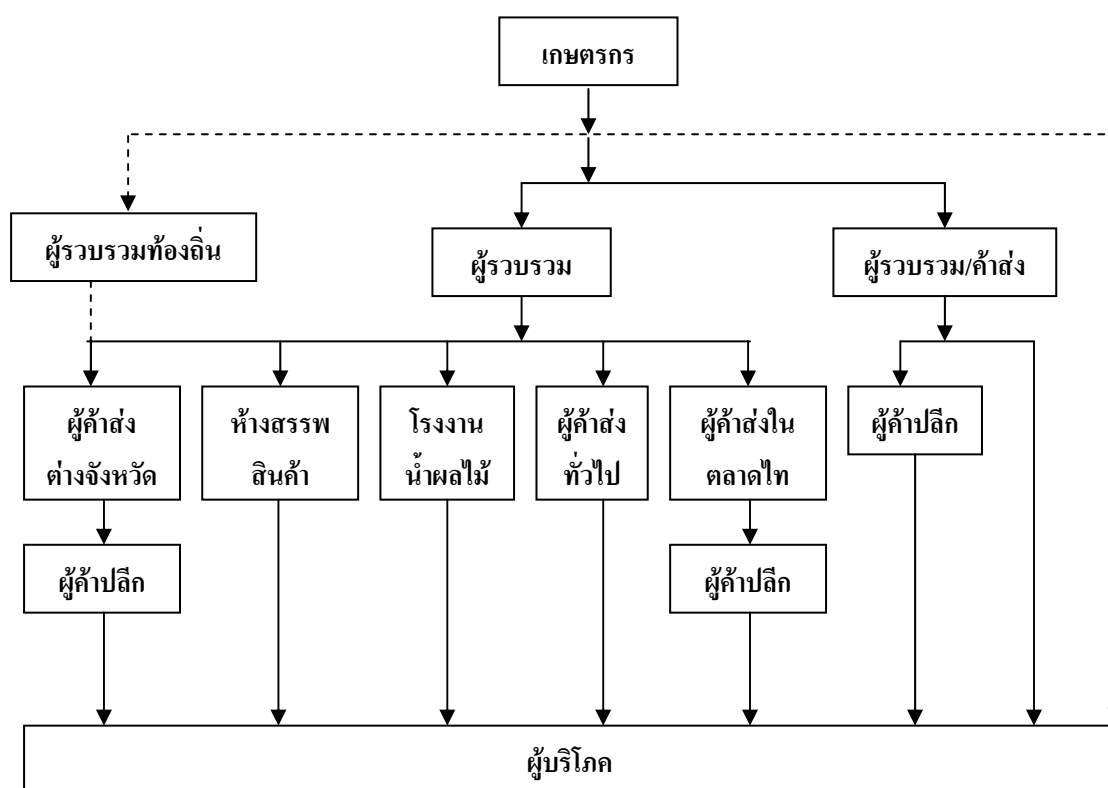
วิธีทำ เลือกส้มที่มีรสหวานอมเปรี้ยว ล้างให้สะอาดผ่า 2 ซีก บีบน้ำส้ม เติมน้ำเชื่อม เกลือป่น ชิมรสตามใจชอบ จะได้น้ำส้ม สีเหลืองเข้มขึ้นรสชาติหวานเปรี้ยวเค็ม กลมกล่อม เทใส่แก้วน้ำแข็ง เสิร์ฟทันที

การตลาดส้มเขียวหวานภายในประเทศ

1. สภาพการตลาด

ประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถทำการเพาะปลูกส้มเขียวหวานได้ทั่วทุกภาค ทำให้มีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดในช่วงฤดูกาลเป็นจำนวนมาก ถึงแม้ว่าผลผลิตที่ออกสู่ตลาดในแต่ละภาคจะมีช่วงของการเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน เช่น ส้มเขียวหวานภาคกลางสามารถเก็บเกี่ยวได้ในเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนธันวาคม ส่วนภาคเหนือ สามารถเก็บเกี่ยวได้ในเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นช่วงที่ส้มจากภาคกลางใกล้จะหมดแล้ว และเพื่อสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างเพียงพอ แต่พบว่าปริมาณผลผลิตที่ออกสู่ตลาดก็ยังไม่เพียงพอับความต้องการในการบริโภค โดยเฉพาะในช่วงเทศกาลต่าง ๆ เช่น ตรุษจีน จึงได้มีการใช้เทคนิคการบังคับให้ส้มเขียวหวานออกนอกฤดูเก็บเกี่ยวส่งผลให้ตลาดส้มเขียวหวานมีตลอดทั้งปี รวมถึงในปัจจุบันมีการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น รวมถึงมีการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาทำให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน จนบางครั้งอาจเกิดปัญหาของปริมาณผลผลิตล้นตลาด ดังนั้นได้มีการนำเทคโนโลยีในการแปรรูปส้มมาใช้ เช่น การทำน้ำส้มคั้น เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าให้แก่ส้มเขียวหวานที่เกินความต้องการในการบริโภคผลสด

2. วิธีการตลาด



ภาพที่ 2 วิธีการตลาดของส้มเขียวหวานจากแหล่งผลิตมายังตลาดกลางส้มเขียวหวานในบริเวณตลาดไท ปี 2543

หมายเหตุ: —> เป็นวิธีการตลาดส้มเขียวหวานจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภคโดยผ่านการดำเนินงานของคนกลางที่ตลาดกลางส้มเขียวหวานในบริเวณตลาดไท

-----> เป็นวิธีการตลาดส้มเขียวหวานจากแหล่งผลิตไปสู่ผู้บริโภคโดยไม่ผ่านการดำเนินงานของคนกลางที่ตลาดกลางส้มเขียวหวานในบริเวณตลาดไท

ที่มา: กรกันยา (2546)

ผลผลิตส้มเขียวหวานจากแหล่งผลิตในจังหวัดต่าง ๆ ที่มีการเพาะปลูกส้มเขียวหวานเกษตรกรจะจำหน่ายส้มเขียวหวาน ให้แก่ผู้รวบรวมท้องถิ่น ได้แก่ ผู้รวบรวม และผู้รวบรวม/ค้าส่งผลผลิตบางส่วนเกษตรกรจะจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคโดยตรง กรณีที่เกษตรกรจำหน่ายส้มเขียวหวานให้แก่คนกลางจะเป็นคนกลางจากตลาดกลางส้มเขียวหวาน เช่น คนกลางส่วนมากจะเป็นคนกลางจากตลาดกลางส้มเขียวหวานในบริเวณตลาดไท สี่มุมเมือง หรือตลาดท้องถิ่น ทั้งอาจมีผู้ค้าที่เข้าซื้อตรงจากสวนแล้วนำไปขายส่งหรือเรขายทั่วไป โดยปัจจุบันตลาดไท ถือได้ว่าเป็นตลาดกลางส้มเขียวหวานที่ใหญ่ที่สุดใน

ประเทศ เป็นแหล่งรวบรวมทั้งปริมาณผลผลิต คนกลาง และผู้รับซื้อจำนวนมาก ผู้ค้าส้มที่นี่จะมีรายใหญ่ ๆ อยู่เป็นจำนวนมาก ทั้งที่เป็นผู้ค้าโดยตรงหรือเป็นเจ้าของสวนเองด้วย ดังนั้นการจำหน่ายส้มที่ตลาดไทจึงถือว่าการหาซื้อง่าย และขายง่ายเช่นกัน ยกเว้นสวนส้มทางภาคเหนือที่มีการขยายพื้นที่การเพาะปลูกเป็นจำนวนมาก ผลผลิตส้มเขียวหวานในภาคเหนือจึงป้อนตลาดท้องถิ่นเป็นส่วนมาก (กรกันยา, 2546) การชำระเงิน จะเป็นการชำระให้แก่เกษตรกรครั้งเดียวหมดในรูปของเงินสด เช็คเงินสด และจะใช้บัตรเครดิตในการบรรจุ

3. การเก็บเกี่ยว การตลาด และการคัดเกรด

การเก็บเกี่ยวผลส้มเขียวหวานจะเริ่มเก็บได้เมื่อผลมีอายุประมาณ 8-9 เดือนนับจากดอกบาน การเก็บนิยมใช้วิธีปลิดผลโดยใช้มือจับทางด้านใต้ผลขึ้นไปแล้วหักทับตรงบริเวณข้อผลไปทางด้านใดด้านหนึ่ง ผลก็จะหลุดออกมาได้โดยง่าย

สำหรับการซื้อขายจะมีพ่อค้ามารับซื้อถึงสวนและเจ้าของสวนนำออกไปขายยังตลาดกลางเอง ส่วนใหญ่จะชั่งขายเป็นกิโลกรัม ซึ่งราคาจะขึ้นอยู่กับฤดูกาล ส่วนพ่อค้าเมื่อซื้อส้มแล้วจะนำมาทำการคัดขนาดเพื่อสะดวกในการกำหนดราคาขายต่อไป โดยช่วงคัดขนาดของส้มมีทั้งหมด 6 เบอร์ คือ

เบอร์ 3 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5 ซม. เป็นส้มขนาดเล็กที่สุด มีราคาต่ำ ผู้ซื้อส่วนใหญ่จะนำไปคั้นน้ำทำน้ำส้ม

เบอร์ 2 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5.5 ซม. มีขนาดใกล้เคียงกับส้มเบอร์ 3

เบอร์ 1 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 ซม. เป็นส้มที่มีขนาดกลางผู้บริโภครส่วนใหญ่นิยมซื้อไปรับประทานสด

เบอร์ 0 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6.5 ซม. ขนาดใกล้เคียงกับส้มเบอร์ 1 เป็นขนาดที่ผู้บริโภคนิยมเช่นกัน

เบอร์ 00 มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 7 ซม. เป็นส้มที่มีขนาดใหญ่มากผู้บริโภคไม่ค่อยนิยม เพราะมีเปลือกค่อนข้างหนา เนื้อฟาม รสชาติจืด

เบอร์ 000 ส้มที่มีขนาดใหญ่กว่าเบอร์ 00 ขึ้นไปถือว่าเป็นเบอร์ 000 ทั้งหมดเป็นส้มที่มีขนาดใหญ่มากเป็นพิเศษ ซึ่งจะมีไม่มากนัก (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2541)

ปัญหาการเก็บเกี่ยวส้มในไทยมีทั้งปัญหาการเก็บไม่ได้อายุโดยเฉพาะส้มช่วงนอกฤดูแล้วนำไปทำ การบ่มผิวทำให้มีปัญหาเรื่องคุณภาพ(เปรี้ยว) การเก็บเกี่ยวเกินอายุเพื่อชิงราคาส้มให้ได้ราคาดี ทำให้ส้ม มีปัญหาเรื่องคุณภาพ เช่น ฟามหรือรสขี้ดลงหรือมีกลิ่นเหมือนเหล้าหมักเพราะน้ำตาลเริ่มเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ ปัญหาเหล่านี้ทำให้ผู้บริโภคเริ่มระมัดระวังในการซื้อส้มบริโภคมากยิ่งขึ้นและส่งผลกระทบต่อราคาส้มลง ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาการตลาดส้มโดยรวมได้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ในบทนี้เป็นการประมาณการแบบจำลองการตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานในประเทศไทย โดยประมาณการจากแบบจำลองทางเศรษฐมิติในบทที่ 2 ได้นำข้อมูลจริงมาประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการ คือ สมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการผลผลิตจริง เพื่อคำนวณหาค่าความยืดหยุ่นของอุปทานส้มเขียวหวานที่ปลูกในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก สำหรับตัวแปรอิสระในแบบจำลอง ประกอบด้วย พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานที่ผ่านมา 2 ปี ราคาผลผลิตส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา ราคาพืชทดแทน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ปริมาณน้ำฝนรวม ปริมาณศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน และตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี ได้แก่ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage)

ผลการศึกษาโดยใช้วิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้น (Two-Stage Least Square Method) พบว่า รูปแบบสมการที่เหมาะสมจะมีความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในรูปแบบเส้นตรง (linear form) และรูปแบบล็อกคู่ (Double -log form) ซึ่งจะเลือกใช้รูปแบบที่เหมาะสม โดยสามารถพิจารณาได้จากเครื่องหมายของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระว่าถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ รวมทั้งค่าทางสถิติต่างๆ คือ t-value ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร โดยจะแสดงค่าอยู่ในวงเล็บ เพื่อแสดงนัยสำคัญทางสถิติของตัวแปรแต่ละตัว และค่า F-ratio ใช้ในการทดสอบตัวแปรอิสระทางขวามือพร้อมกันว่ามีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ ส่วนค่า Durbin-Watson (D.W.) เป็นการทดสอบสหสัมพันธ์เชิงอนุกรมเวลา (serial correlation) ของค่าคลาดเคลื่อน และพิจารณาอีกค่าหนึ่งในสมการที่แสดงถึงระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรตามและตัวแปรอิสระ โดยอธิบายเป็นคำร้อยละ คือ ค่า R^2 ดังนั้นคำอธิบายสัญลักษณ์ของตัวแปรที่ใช้ในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทยสามารถแสดงรายละเอียดได้ดังปรากฏในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สัญลักษณ์ของตัวแปรและคำอธิบายที่ใช้ในแบบจำลองทางเศรษฐมิติของการตอบสนอง
อุปทานส้มเขียวหวาน

สัญลักษณ์ของตัวแปร	ความหมาย	หน่วย
Q_t	อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน (t)	ตัน
Y_i	ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน (i) เป็นปีที่ เริ่มเก็บเกี่ยว	กก/ไร่
A_t	พื้นที่เพาะปลูกของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน (t)	ไร่
A_{t-1}	พื้นที่เพาะปลูกของส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา (t-1)	ไร่
A_{t-2}	พื้นที่เพาะปลูกของส้มเขียวหวานสองปีที่ผ่านมา (t-2)	ไร่
σ_{pt}	ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (t)	-
σ_{pt-1}	ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (t-1)	-
P_{t-1}	ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (t-1)	บาท/กก.
PO_{t-1}	ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่ เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (t-1)	บาท/กก.
PFT_t	ราคาขายปลีกนํ้าเค็มสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (t)	บาท/ตัน
R_t	ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคในปีปัจจุบัน (t)	มม.
R_{t-1}	ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคในปีที่ผ่านมา (t-1)	มม.
$\overline{q_t}$	ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (t)	-
$Stock_t$	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (เท่ากับ 0 เมื่อไม่มีการใช้ คือ ปี 2532-2539 เท่ากับ 1 เมื่อมีการใช้ คือ ปี 2540-2546)	-
$Pest_t$	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ การใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืช (เท่ากับ 0 เมื่อไม่มีการใช้ คือ ปี 2532- 2534, เท่ากับ 1 เมื่อมีการใช้ คือ ปี 2535-2546)	-
$Manage_t$	ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ การจัดการสวน อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัด แต่งกิ่ง (เท่ากับ 0 เมื่อไม่มีการจัดการ คือ ปี 2532-2540, เท่ากับ 1 เมื่อมีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ คือ ปี 2541-2546)	-

1. การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย

การประมาณสมการต่าง ๆ ในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย จะพิจารณาจำนวนปีในอดีตที่ผ่านมา โดยเริ่มจากปีที่ปลูกส้มเขียวหวานจนถึงปีที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 ดังนั้นจึงสามารถประมาณสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 สมการพื้นที่เพาะปลูก

การประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทยนั้น จะพิจารณาจากจำนวนปีที่เริ่มปลูกส้มเขียวหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 โดยกำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นกับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) โดยการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังปรากฏในตารางที่ 10 ได้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปร ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) และ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปร ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) ปริมาณน้ำฝนของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9197 ซึ่ง

สะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูก ส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปัจจุบันได้ร้อยละ 91.97 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 8.03 เป็นผลกระทบ มาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 57.3367$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.2807 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนใน ระหว่างช่วงเวลาดัดต่อกัน

ตารางที่ 10 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในประเทศไทย

ตัวแปรภายนอก	ตัวแปรภายใน
	A_t
Constant	-24751.15 (-0.7151)
A_{t-1}	0.9095 (6.2927)***
P_{t-1}	4186.352 (2.6566)**
R^2	0.9197
D.W.	2.2807
F-statistic	57.3367***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t - statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลของสมการพบว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.9095 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.9095 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 4186.352 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 4186.352 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีผลกระทบต่อพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันมากกว่า ตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา คือ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 4186.352 ไร่เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.9095 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

1.2 สมการผลผลิตต่อไร่

การสร้างสมการผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ได้กำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน (Y_t) ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระดังต่อไปนี้ ได้แก่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกทุเรียนสุตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ถึง 2546 พิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ตารางที่ 11 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Y_t
Constant	-14203.82 (-0.0259)
$Pest_t$	645.3789 (2.1621)*
R^2	0.8202
D.W.	1.7928
F-statistic	13.6929***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t - statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. * ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังปรากฏในตารางที่ 11 ได้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) โดยตัวแปรนี้มีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐาน และเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปร ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ดันพันธุ์ปลอดโรค (Stock) และ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.8202 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปัจจุบันได้ร้อยละ 82.02 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 17.98 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่

ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F=13.6929$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 1.7928 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 645.3789 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้ามีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 645.3789 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมากที่สุด คือ ถ้ามีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันจะเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 645.3789 กิโลกรัมต่อไร่

1.3 สมการศึกษากาผลผลิต

จากสมการที่ 18 คือ สมการศึกษากาผลผลิต ตามข้อสมมติในบทที่ 2 ที่ได้กล่าวมาแล้ว จะได้ ปริมาณศึกษากาผลผลิตจะเท่ากับ ผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ โดยทั่วไปส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 3 ปี ซึ่งการวิเคราะห์จะวิเคราะห์สมการศึกษากาผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย เช่น ถ้าเริ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532 จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้ในปี พ.ศ. 2534 ดังนั้นจะได้สมการศึกษากาผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังตารางที่ 12

ผลการวิเคราะห์ พบว่า การที่ส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกในปีที่ 3 ฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มเขียวหวานได้ในปี พ.ศ. 2534 คูณกับส่วนต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวาน ($A_t - A_{t-1}$) จากปี พ.ศ. 2532-2531 เช่นปี พ.ศ. 2537 ปริมาณศึกษากาผลผลิต (q_t) มีค่าเท่ากับ -149,048,659 ซึ่งได้จากผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการผลผลิตต่อไร่ในปี พ.ศ. 2537 ที่มีค่าเท่ากับ 3,396 และผลต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการพื้นที่การเพาะปลูกในปี พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2534 มีค่าเท่ากับ -43,894 เป็นต้น ดังนั้นศึกษากาผลผลิตของส้มเขียวหวานหาได้จากผลรวมของผลคูณของผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532-2546 และส่วนต่างของพื้นที่การเพาะปลูก

ส้มเขียวหวานจากปี 2530-2544 ซึ่งเป็นศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานใน 2 ช่วงเวลา โดยวิธีการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด 15 ปี สำหรับศักยภาพผลผลิตในครั้งนี้

ตารางที่ 12 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546

ปี	A_t	$A_t - A_{t-1}$	Y_t	q_t
2529	267,226	6,223	2,540	-
2530	282,189	14,963	2,643	-
2531	283,708	1,519	2,647	-
2532	310,816	27,108	3,159	47,268,117
2533	302,450	-8,366	2,908	4,417,252
2534	295,593	-6,857	2,783	75,441,564
2535	251,699	-43,894	3,301	-27,612,454
2536	239,144	-12,555	3,245	-22,248,113
2537	221,520	-17,624	3,396	-149,048,659
2538	264,412	42,892	3,404	-42,740,029
2539	275,907	11,495	3,008	-53,009,826
2540	276,690	783	2,876	123,342,099
2541	316,887	40,197	2,961	34,036,548
2542	342,034	25,147	2,868	2,245,458
2543	345,107	3,073	2,823	113,459,881
2544	376,043	30,936	2,357	59,262,242
2545	440,781	64,738	1,660	5,102,304
2546	465,131	24,350	1,736	53,700,059

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานจากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่าปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมีค่าติดลบในบางปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลดลงของพื้นที่เพาะปลูก มีลักษณะลดลงปีเว้นปี หรือหลายปีสลับกันไปทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำฝน หรือปัจจัยด้านราคาของส้มเขียวหวานที่มีแนวโน้มลดลงทำให้มีลดพื้นที่เพาะปลูกลง หรือการนำเอาพื้นที่เพาะปลูกไปใช้เพาะปลูกหรือทำกิจกรรมอื่นๆ ทดแทนการปลูกส้มเขียวหวาน

1.4 สมการอุปทานผลผลิตจริง

สมการอุปทานผลผลิตจริง หรือสมการผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานในประเทศไทย กำหนดให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (Q_t) ขึ้นกับตัวแปรดังต่อไปนี้ ศักยภาพผลผลิตของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (q_t) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) การประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังปรากฏในตารางที่ 13 ได้แสดงว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยในปีปัจจุบัน ขึ้นกับ ปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบัน (R_t) การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) และ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) และ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น

ตารางที่ 13 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Q_t
Constant	-271829.8 (-2.7226)**
R_t	483.5183 (8.485365)***
$Manage_t$	241274.5 (7.1918)***
q_t	0.0011 (5.3910)***
P_{t-1}	36683.97 (6.3630)***
R^2	0.9582
D.W.	2.7383
F-statistic	19.1134***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9582 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยได้ร้อยละ 95.82 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 4.18 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 19.1134$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.7383 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาดัดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า ปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 483.5183 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตร ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 483.5183 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 241274.5 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 241274.5 ตันเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.0011 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.0011 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 36683.97 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 36683.97 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีผลต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมากที่สุดรองลงมาก็คือ ตัวแปรการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ ปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบัน และศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน คือ ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทาง

เดียวกัน 36683.97 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 241274.5 ตันเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 มิลลิเมตร ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 483.5183 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และถ้าศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทยเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.0011 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

1.5 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย

จากการประมาณค่าทั้งสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิต สามารถนำมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น

ตารางที่ 14 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ					
	A_{t-1}	P_{t-1}	R_t	q_t	$Pest_t$	$Manage_t$
ประเทศ						
A_t	0.0349	0.0128	-	-	-	-
Y_t	-	-	-	-	0.1823	-
Q_t	-	0.4774	1.0287	0.0148	-	0.1004

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

1.5.1 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการพื้นที่เพาะปลูก

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า สมการพื้นที่เพาะปลูก สัมพันธ์หวานในประเทศไทย ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) และ ราคาสัมพันธ์หวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1})

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.0349 หมายความว่า เมื่อพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0349 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันต่อพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่ออดีตมีการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เพาะปลูก ทำให้ในปีต่อๆ มาการที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกเป็นไปได้ยาก เนื่องจาก ปัจจัยทางด้านที่ดินมีอยู่อย่างจำกัด

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสัมพันธ์หวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.0128 หมายความว่า เมื่อราคาสัมพันธ์หวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0128 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบัน ต่อราคาสัมพันธ์หวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อราคาสัมพันธ์หวานเพิ่มขึ้น ทำให้เกษตรกรมีรายได้ที่เพิ่มมากขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงพยายามที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้น เพื่อที่จะได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย แต่การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกนั้น เป็นไปได้ยาก เนื่องจากพื้นที่มีอยู่อย่างจำกัด และสัมพันธ์หวานจะให้ผลผลิตจนสามารถทำการเก็บเกี่ยวได้ ใช้เวลานาน

จากค่าความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์หวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่อราคาน้อย เพราะในระยะสั้นเกษตรกรไม่สามารถทำการขยายพื้นที่เพาะปลูกให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสัมพันธ์หวานได้ เนื่องจากที่ดิน เป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งการลงทุนปลูกสัมพันธ์หวานใหม่มีการใช้เงินลงทุนที่สูง และสัมพันธ์หวานสามารถให้ผลได้หลังจากการปลูกแล้ว 3 ปี นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่น

แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของประเทศไทยปีที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อ รองลงมาคือ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ดังนั้นในการวางแผนการผลิต และการตลาดส้มเขียวหวาน ควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวควบคู่ไปด้วย

1.5.2 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการผลผลิตต่อไร่

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวาน ในประเทศไทย ขึ้นอยู่กับการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest_t)

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีค่าเท่ากับ 0.1823 หมายความว่า เมื่อมีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.1823 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในประเทศไทย ต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน

จากค่าความยืดหยุ่นแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปร Dummy การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากการปลูกส้มเขียวหวานมีปัญหาเรื่องศัตรูพืชในการเข้าทำลายต้นตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ศัตรูพืชสามารถเข้าทำลายต้นส้มเขียวหวานได้ทุกส่วนและสามารถระบาดได้ตลอดเวลาของการปลูก ซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับคุณภาพและปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานที่ได้ ดังนั้นหากต้องการเพิ่มคุณภาพและผลผลิตส้มเขียวหวาน ต้องมีการวางแผนมาตรการการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้และสามารถจัดการปัญหาดังกล่าวด้วย

1.5.3 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการอุปทานผลผลิตจริง

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ขึ้นกับ ปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (R_t) การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage_t) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) และ ศักยภาพผลผลิตของประเทศไทยในปีปัจจุบัน (q_t)

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.4774 หมายความว่า เมื่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.4774 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ต่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ ราคาลดลงจะทำให้เกษตรกรให้ความสนใจที่จะทำการผลิตส้มเขียวหวาน โดยเมื่อราคาสูงขึ้นเกษตรกรจึงพยายามเพิ่มปริมาณผลผลิตซึ่งทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ 1.0287 หมายความว่า เมื่อปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1.0287 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่าค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ต่อปริมาณน้ำฝนรวมของประเทศไทยในปีปัจจุบัน มีลักษณะเป็น elastic ในทิศทางเดียวกัน คือ ส้มเป็นพืชที่ต้องการน้ำค่อนข้างมาก เนื่องจากส้มเขียวหวานต้องการน้ำเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตของต้น แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขัง ดังนั้น หากปริมาณน้ำฝนมีมาก และมีการจัดการสวนที่ดี ทำให้ปริมาณผลผลิตสามารถเพิ่มขึ้นได้

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีค่าเท่ากับ 0.1004 หมายความว่า เมื่อมีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.1004 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ต่อการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของส้มเขียวหวาน โดยสามารถลดต้นทุนในการผลิตและการดูแลรักษาได้ ซึ่งการจัดการสวนดังกล่าวยังสามารถเป็นการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณให้เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น การเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ต้องมีการวางแผนการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ควบคู่ไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ 0.0148 หมายความว่า เมื่อ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของประเทศไทยในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0148 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ต่อศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ จากปริมาณศักยภาพผลผลิตมีความเกี่ยวข้องกับทั้งปริมาณผลผลิตต่อไร่ และพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งภาคเหนือเกษตรกรรมส่วนใหญ่มุ่งเน้นในการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกในสวนขนาดใหญ่ และจะพัฒนาผลผลิตต่อไร่ในเวลาต่อไป เนื่องจากภาคเหนือมีพื้นที่ที่สามารถนำมาใช้ในการปลูกส้มเขียวหวานจำนวนมาก เพราะการลงทุนจะเสียต้นทุนมากในช่วงแรกๆ ของการปลูก ต่อมาจะเป็นการดูแลรักษา และมุ่งเน้นถึงการเพิ่มผลผลิตต่อไร่มากขึ้น ดังนั้นศักยภาพผลผลิตจึงมีผลต่อปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวาน

จากค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของประเทศไทย แสดงให้เห็นว่าปริมาณอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของประเทศไทยมีการตอบสนองต่อปริมาณน้ำฝนมากที่สุด ซึ่งเห็นได้จากมีค่าความยืดหยุ่นมากกว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง และ ศักยภาพผลผลิต เนื่องจากการควบคุมปริมาณผลผลิตควรที่จะควบคุมปริมาณน้ำที่ให้แก่ต้นส้มเขียวหวานด้วย เพราะส้มเขียวหวานไม่ชอบน้ำท่วมขัง และหากต้องการเพิ่มปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวาน ต้องวางแผนการผลิตโดยควบคุมปริมาณน้ำที่ให้แก่ต้นส้มเขียวหวานรวมถึง การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง และ ศักยภาพผลผลิต เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวสามารถลดต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานและเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตได้ และนอกจากนี้ปริมาณศักยภาพผลผลิตมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำได้ยาก เนื่องจากที่ดินเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่มากกว่าที่จะส่งเสริมให้มีพื้นที่ในการเพาะปลูกที่เพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำให้มีต้นทุนในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นด้วย อีกทั้งมีการใช้ระยะเวลานานกว่าส้มเขียวหวานที่ปลูกใหม่จะเริ่มให้ผลผลิต

2. การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานจำแนกเป็นรายภาค

2.1 การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

เมื่อพิจารณาการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานจำแนกเป็นรายภาค การประมาณสมการต่าง ๆ ในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคเหนือ จะพิจารณาจำนวนปีในอดีตที่ผ่านมา โดยเริ่มจากปีที่ปลูกส้มเขียวหวานจนถึงปีที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 ดังนั้นจึงสามารถประมาณสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.1.1 สมการพื้นที่เพาะปลูก

การประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือ นั้น จะพิจารณาจากจำนวนปีที่เริ่มปลูกส้มเขียวหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 โดยกำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นกับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) ปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) โดยการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ดังปรากฏในตารางที่ 15 ได้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) ปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) และ ปริมาณน้ำฝนของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) และ

ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9824 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 98.24 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 1.76 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 98.2309$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.4935 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาดัดต่อกัน

ตารางที่ 15 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม A_t
Constant	-24096.92 (-2.8778)**
A_{t-1}	0.9229 (6.3073)***
P_{t-1}	3562.432 (2.4133)**
R^2	0.9824
D.W.	2.4935
F-statistic	98.2309***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลของสมการพบว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.9229 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.9229 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 3562.432 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 3562.432 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีผลกระทบต่อพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) มากกว่า ตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) คือ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 3562.432 ไร่เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.9229 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.1.2 สมการผลผลิตต่อไร่

การสร้างสมการผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย ได้กำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (Y_t) ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระดังต่อไปนี้ ได้แก่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และปริมาณน้ำฝนรวมของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method)

โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ถึง 2546 พิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ดังปรากฏในตารางที่ 16 ได้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปร ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ต้นพันธุ์ปลอดโรค ($Stock_t$) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ

ตารางที่ 16 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Y_t
Constant	2908.998 (6.2431)***
PFT_t	-0.1647 (-3.2657)***
$Pest_t$	1297.036 (5.5070)***
R^2	0.8514
D.W.	1.9206
F-statistic	17.1994***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t - statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.8514 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 85.14 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 14.86 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลอง โดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F=17.1994$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 1.9206 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาดัดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1297.036 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1297.036 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ด้านราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.1647 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) เปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อตัน ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 0.1647 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันมากที่สุด รองลงมาคือ ตัวแปรราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) คือ ถ้าการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1297.036 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) เปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อตัน ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 0.1647 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.1.3 สมการศักยภาพผลผลิต

จากสมการที่ 18 คือ สมการศักยภาพผลผลิต ตามข้อสมมติในบทที่ 2 ที่ได้กล่าวมาแล้ว จะได้ปริมาณศักยภาพผลผลิตจะเท่ากับ ผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ โดยทั่วไปส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 3 ปี ซึ่งการวิเคราะห์จะวิเคราะห์สมการศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย เช่น ถ้าเริ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532 จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้ในปี พ.ศ. 2534 ดังนั้นจะได้สมการศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังตารางที่ 17

ผลการวิเคราะห์ พบว่า การที่ส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกในปีที่ 3 ฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มเขียวหวานได้ในปี พ.ศ. 2534 คูณกับส่วนต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวาน ($A_t - A_{t-1}$) จากปี พ.ศ. 2532-2531 เช่นปี พ.ศ. 2537 ปริมาณศักยภาพผลผลิต (q_t) มีค่าเท่ากับ -21,885,492 ซึ่งได้จากผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการผลผลิตต่อไร่ในปี พ.ศ. 2537 ที่มีค่าเท่ากับ 3,341 และผลต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการพื้นที่การเพาะปลูกในปี พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2534 มีค่าเท่ากับ -6,550 เป็นต้น ดังนั้นศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานหาได้จากผลรวมของผลคูณของผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532-2546 และส่วนต่างของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานจากปี 2530-2544 ซึ่งเป็นศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานใน 2 ช่วงเวลา โดยวิธีการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด 15 ปีสำหรับศักยภาพผลผลิตในครั้งนี้

ค่าปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานจากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมีค่าติดลบในบางปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลดลงของพื้นที่เพาะปลูก มีลักษณะลดลงปีเว้นปี ในช่วง ปี พ.ศ. 2535-2539 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านราคาของปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน ทำให้เกษตรกรต้องลดพื้นที่เพาะปลูกลง หรือการนำเอาพื้นที่เพาะปลูกไปใช้เพาะปลูกหรือทำกิจกรรมอื่นๆ ทดแทนการปลูกส้มเขียวหวาน

ตารางที่ 17 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลิตของส้มเขียวหวานใน
ภาคเหนือของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546

ปี	A_t	$A_t - A_{t-1}$	Y_t	q_t
2529	32,581	665	1,848	-
2530	33,312	731	1,930	-
2531	34,146	834	2,040	-
2532	37,229	3,083	2,753	2,012,443
2533	36,489	-740	2,156	1,798,104
2534	39,108	2,619	1,963	6,051,929
2535	32,558	-6,550	3,261	-2,412,798
2536	38,798	6,240	3,354	8,784,257
2537	36,640	-2,158	3,341	-21,885,492
2538	52,105	15,465	2,829	17,652,795
2539	59,471	7,366	2,913	-6,285,819
2540	73,210	13,739	2,941	45,485,520
2541	99,806	26,596	2,812	20,711,748
2542	117,232	17,426	2,570	35,302,657
2543	129,113	11,881	2,615	69,560,849
2544	155,690	26,577	2,578	44,928,945
2545	218,507	62,817	2,588	30,751,691
2546	245,044	26,537	2,739	72,793,444

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

2.1.4 สมการอุปทานผลผลิตจริง

สมการอุปทานผลผลิตจริง หรือสมการผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานของภาคเหนือ กำหนดให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (Q_t) ขึ้นกับตัวแปรดังต่อไปนี้ สักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ดัชนีพันธุ์ปลอดโรค ($Stock_t$) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) และ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) โดยการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือดังปรากฏในตารางที่ 18 ได้แสดงว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) และ ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องตามเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปร การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ดัชนีพันธุ์ปลอดโรค ($Stock_t$) และ สักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปร การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9029 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทยในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 90.29 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 9.71 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลอง โดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 46.5370$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.0582 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาดัดต่อกัน

ตารางที่ 18 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Q_t
Constant	153970.5 (1.5370)
P_{t-1}	25939.62 (9.3408)***
PO_{t-1}	-24377.87 (-2.7072)**
R^2	0.9029
D.W.	2.0582
F-statistic	46.5370***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t - statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลของสมการพบว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 25939.62 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 25939.62 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ด้านราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) พบว่า มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -24377.87 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) เปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม

ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 24377.87 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีผลกระทบต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันมากที่สุด รองลงมาคือ ตัวแปรราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 25939.62 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) เปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 24377.87 ตันเมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.1.5 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

จากการประมาณค่าทั้งสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิต สามารถนำมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น

ตารางที่ 19 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ				
	A_{t-1}	P_{t-1}	PFT_t	$Pest_t$	PO_{t-1}
ภาคเหนือ					
A_t	0.8121	0.4733	-	-	-
Y_t	-	-	-0.4588	0.1870	-
Q_t	-	1.9794	-	-	-1.8931

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการพื้นที่เพาะปลูก

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า สมการพื้นที่เพาะปลูก สัมพันธ์ของภาคเหนือ ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) และ ราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือที่ได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1})

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) มีค่าเท่ากับ 0.8121 หมายความว่า เมื่อพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.8121 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือต่อพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ จากพื้นที่เพาะปลูกของภาคเหนือมีความเหมาะสมในการทำสวนส้มมาก หากเกษตรกรเห็นสวนอื่นเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้น เพื่อเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตนั้น เกษตรกรรายอื่นก็ต้องการที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้นเช่นกัน และหากว่าราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือเพิ่มสูงขึ้น เกษตรกรก็จะยังทำการเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากขึ้น แต่ด้วยความเหมาะสมทั้งสภาพพื้นที่ อากาศ ปริมาณน้ำฝน และปัจจัยอื่นทำให้เกษตรกรให้ความสนใจในการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากกว่าที่จะเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือที่ได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.4733 หมายความว่า เมื่อราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือที่ได้รับในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.4733 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือต่อราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือที่ได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ ภาคเหนือเป็นภาคที่มีการปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือมาก หากราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือเพิ่มขึ้นก็เป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรพยายามที่จะเพิ่มปริมาณผลผลิตสัมพันธ์ของภาคเหนือ โดยการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกให้มากขึ้น เนื่องจากสภาพทั่วไปของภาคเหนือมีความเหมาะสมในการปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือ พื้นที่เพาะปลูกจึงใช้ไปในการปลูกพืชชนิดอื่นน้อย

จากค่าความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกสัมพันธ์ของภาคเหนือในปีปัจจุบันมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่อราคาน้อย เพราะในระยะสั้นเกษตรกรไม่สามารถทำการขยายพื้นที่เพาะปลูกให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาสัมพันธ์ของภาคเหนือได้ เนื่องจากที่ดิน เป็น

ปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานใหม่มีการใช้เงินลงทุนที่สูง และ ส้มเขียวหวานสามารถให้ผลได้หลังจากการปลูกแล้ว 3 ปี นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากค่าความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคเหนือของประเทศไทยปีที่ผ่านมาส่งผลกระทบมากที่สุด รองลงมาคือ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ดังนั้นในการวางแผนการผลิต และการตลาดส้มเขียวหวาน ควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวควบคู่ไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการผลผลิตต่อไร่

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวาน ของภาคเหนือ ขึ้นอยู่กับ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และ การใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$)

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ -0.4588 หมายความว่า เมื่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบัน ลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 0.4588 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่า ความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ต่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปี ปัจจุบันมีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางตรงกันข้าม คือ ส้มเขียวหวานสามารถเติบโตได้ในดินหลาย ชนิด แต่หากต้องการให้ผลผลิตส้มเขียวหวานสูงทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพแล้ว จำเป็นต้องใส่ ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมลงไปในพื้นที่ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของดินส้มเขียวหวานในช่วงอายุ ต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมจะมีการให้ตลอดช่วงอายุของดินส้มเขียวหวาน เช่น การ บำรุงดินก่อนให้ผล ไปจนถึงการบำรุงผลก่อนมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งจากสภาพพื้นที่ของภาคเหนือ พบว่าพื้นที่ยังมีความอุดมสมบูรณ์ และมีความเหมาะสมกับความต้องการของดินส้มเขียวหวานอยู่ แต่ หากมีการเพิ่มปุ๋ยให้แก่ดินส้มเขียวหวานก็จะสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตได้อีกวิธีหนึ่ง ซึ่งหากราคา ปุ๋ยเคมีเพิ่มขึ้น ผลผลิตต่อไร่ลดลง เนื่องจากภาคเหนือส่วนมากเป็นการทำสวนที่มีขนาดใหญ่ ดินทุนที่ ใช้ในการดูแลรักษาจึงสูงขึ้นตามไปด้วย หากลดการใช้ปุ๋ยเคมีก็จะส่งผลให้ปริมาณผลผลิตต่อไร่ลดลง ตามไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีค่าเท่ากับ 0.1870 หมายความว่า เมื่อมีการใช้สารเคมี กำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปี

ปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.1870 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ต่อการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีความสำคัญต่อการปลูกส้มเขียวหวาน ซึ่งภาคเหนือมีการปลูก ส้มเขียวหวานที่มาก แต่หากไม่ใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอาจทำให้ปริมาณผลผลิตเกิดความเสียหายมาก เนื่องจากการปลูกส้มเขียวหวานมีปัญหาเรื่องศัตรูพืชในการเข้าทำลายต้นตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งช่วง เก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ศัตรูพืชสามารถเข้าทำลายต้นส้มเขียวหวานได้ทุกส่วนและสามารถระบาด ได้ตลอดเวลาของการปลูก ซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับคุณภาพและปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานที่ได้ และหากไม่มีการจัดการที่ถูกต้องแล้ว อาจทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงและเกิดความเสียหายได้

จากค่าความยืดหยุ่นแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคเหนือมี การตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาปุ๋ยเคมีมากกว่าตัวแปร Dummy การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เนื่องจากส้มเขียวหวานสามารถเติบโตได้ในดินหลายชนิด แต่หากต้องการให้ผลผลิตส้มเขียวหวานสูง ทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพแล้ว จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมลงไปในพื้นที่ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับ ความต้องการของต้นส้มเขียวหวานในช่วงอายุต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมจะมีการให้ ตลอดช่วงอายุของต้นส้มเขียวหวาน เช่น การบำรุงต้นก่อนให้ผล ไปจนถึงการบำรุงผลก่อนมีการเก็บ เกี่ยวผลผลิต และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าการให้ปุ๋ยเคมี เนื่องจากการ ปลูกส้มเขียวหวานมีปัญหาเรื่องศัตรูพืชในการเข้าทำลายต้นตั้งแต่เริ่มปลูกจนกระทั่งช่วงเก็บเกี่ยว ผลผลิต นอกจากนี้ศัตรูพืชสามารถเข้าทำลายต้นส้มเขียวหวานได้ทุกส่วนและสามารถระบาดได้ ตลอดเวลาของการปลูก ซึ่งส่งผลกระทบต่อโดยตรงกับคุณภาพและปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานที่ได้ และ หากไม่มีการจัดการที่ถูกต้องแล้ว อาจทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงและเกิดความเสียหายได้ ดังนั้น การเพิ่ม ปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ต้องมีการวางแผนการให้ปุ๋ยเคมีรวมถึง การวางแผนการการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและส่งเสริมให้เกษตรกรมี ความรู้ จะสามารถช่วยให้ผลผลิตของส้มเขียวหวานมีคุณภาพและปริมาณที่สูงขึ้นได้

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการอุปทานผลผลิตจริง

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า สมการอุปทานผลผลิตจริงของ ส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) และราคา พืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1})

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 1.9794 หมายความว่า เมื่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1.9794 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือต่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น elastic ในทิศทางเดียวกัน คือ การเพิ่มของราคาส้มเขียวหวานจูงใจให้เกษตรกรเพิ่มการลงทุนทำสวนส้มมากขึ้นเพื่อที่จะได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากภาคเหนือเป็นภาคที่มีความเหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวานทั้งสภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน รวมถึงปัจจัยอื่น รวมถึงสัณฐานภูมิประเทศ และรสชาติหวานถูกใจผู้บริโภคมาก ซึ่งการทำสวนของภาคเหนือส่วนมากเป็นการทำสวนขนาดใหญ่การลงทุนสูง แต่ได้ปริมาณผลผลิตที่มาก และรายได้ที่สูงเช่นกัน

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ -1.8931 หมายความว่า เมื่อราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือในปีปัจจุบันลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 1.8931 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคเหนือ ต่อราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น elastic ในทิศทางตรงกันข้าม คือ จากการเพิ่มขึ้นของราคาส้มเขียวหวานทำให้เกษตรกรมุ่งที่จะทำการเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากขึ้น แต่เกษตรกรมักปลูกตามกระแสนิยม คือ เมื่อราคาส้มเขียวหวานสูงเกษตรกรก็เพิ่มการผลิต แต่หากราคาลดลงเกษตรกรก็จะลดการผลิต เนื่องจากเกษตรกรเองไม่มีความรู้ทางด้านการปลูกส้มเขียวหวานอย่างแท้จริง เมื่อเห็นว่าขายไม่ได้ราคาก็จะเลิกการผลิตไป โดยหันไปทำการปลูกพืชอื่นที่จะได้ราคาดีกว่าส้มเขียวหวาน โดยในที่นี้เมื่อราคาส้มโอเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรส่วนหนึ่งลดการผลิตส้มเขียวหวานทำให้ปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานลดลงตามไปด้วย

จากค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคเหนือแสดงให้เห็นว่าปริมาณอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานมีการตอบสนองต่อราคามาก เนื่องจาก เกษตรกรบางกลุ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานตามกระแสนิยม คือ เมื่อเห็นเกษตรกรอื่นปลูกและในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาด ราคาส้มเขียวหวานสูง หรือตามเพื่อนบ้านทั้งที่ตัวเกษตรกรเองไม่ค่อยมีความรู้ทางด้านการปลูกส้มเขียวหวานมากนัก จากกลุ่มเกษตรกรเหล่านี้ โดยมากหากส้มเขียวหวานราคาตก หรือมีโรคและ

แมลงรบกวนมาก เกษตรกรจะไม่รู้วิธีป้องกันและจัดการกับปัญหาดังกล่าว ทำให้ต้องเลิกปลูกกันไป แล้วเปลี่ยนไปปลูกพืชอื่นที่มีราคาสูงและเป็นที่ยอมรับในช่วงนั้น ๆ เช่น ปลูกส้มสายพันธุ์อื่นๆ พืชไร่ หรือ แม้กระทั่งพืชอื่น ๆ ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องของการจัดการและดูแลรักษา ส้มเขียวหวาน เพราะนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการเพาะปลูกแล้วยังสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตและ คุณภาพของส้มเขียวหวานได้ด้วย

2.2 การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ของประเทศไทย

การประมาณสมการต่าง ๆ ในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จะพิจารณาจำนวนปีในอดีตที่ผ่านมา โดยเริ่มจากปีที่ปลูกส้มเขียวหวานจนถึง ปีที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 ดังนั้นจึงสามารถประมาณสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.2.1 สมการพื้นที่เพาะปลูก

การประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นั้น จะพิจารณาจากจำนวนปีที่เริ่มปลูกส้มเขียวหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 โดยกำหนดให้ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นกับ พื้นที่เพาะปลูก ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความ เสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) ปริมาณน้ำฝนของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ ดังปรากฏในตารางที่ 20 ได้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นอยู่กับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) และพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐาน

และเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) และปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่นับสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปรปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ

ตารางที่ 20 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม A_t
Constant	-2883.025 (-4.1011)***
P_{t-1}	367.2037 (5.6441)***
σ_{pt-1}	-424.4791 (-4.7548)***
A_{t-2}	1.1932 (9.9535)***
R^2	0.9918
D.W.	2.1202
F-statistic	212.4708***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9918 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 99.18 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 0.82 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 212.4708$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.1202 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 367.2037 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 367.2037 ไร่เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1.1932 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1.1932 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

ด้านความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 424.4791 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 424.4791 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) มีผลกระทบต่อพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (A_t) มากที่สุด รองลงมาคือ ตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) และ ตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ตามลำดับ คือ ถ้าความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 424.4791 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 367.2037 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในสองปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1.1932 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.2.2 สมการผลผลิตต่อไร่

การสร้างสมการผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้กำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (Y_t) ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระดังต่อไปนี้ ได้แก่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ถึง 2546 พิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังปรากฏในตารางที่ 21 ได้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) โดยตัวแปรมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบัน (R_t) ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.7753 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันได้ร้อยละ 77.53 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 22.47 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 17.2541$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.2475 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

ตารางที่ 21 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Y_t
Constant	503.4061 (2.2430)**
Manage _t	1288.854 (4.2192)***
R^2	0.7753
D.W.	2.2475
F-statistic	17.2541***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลของสมการพบว่า การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 1288.854 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1288.854 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันมากที่สุด คือ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 1288.854 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.2.3 สมการศักยภาพผลผลิต

จากสมการที่ 18 คือ สมการศักยภาพผลผลิต ตามข้อสมมติในบทที่ 2 ที่ได้กล่าวมาแล้ว จะได้ ปริมาณศักยภาพผลผลิตจะเท่ากับ ผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ โดยทั่วไปส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 3 ปี ซึ่งการวิเคราะห์จะวิเคราะห์สมการศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เช่น ถ้าเริ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532 จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้ในปี พ.ศ. 2534 ดังนั้นจะได้สมการศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังตารางที่ 22

ผลการวิเคราะห์ พบว่า การที่ส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกในปีที่ 3 ฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มเขียวหวานได้ในปี พ.ศ. 2534 คูณกับส่วนต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวาน ($A_t - A_{t-1}$) จากปี พ.ศ. 2532-2531 เช่นปี พ.ศ. 2537 ปริมาณศักยภาพผลผลิต (q_t) มีค่าเท่ากับ -49,459 ซึ่งได้จากผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการผลผลิตต่อไร่ในปี พ.ศ. 2537 ที่มีค่าเท่ากับ 364 และผลต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการพื้นที่การเพาะปลูกในปี พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2534 มีค่าเท่ากับ

-136 เป็นต้น ดังนั้นศักยภาพผลิตผลของส้มเขียวหวานหาได้จากผลรวมของผลคูณของผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532-2546 และส่วนต่างของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานจากปี 2530-2544 ซึ่งเป็นศักยภาพผลิตผลของส้มเขียวหวานใน 2 ช่วงเวลา โดยวิธีการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด 15 ปี สำหรับศักยภาพผลิตผลในครั้งนี้

ตารางที่ 22 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลิตผลของส้มเขียวหวานใน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546

ปี	A_t	$A_t - A_{t-1}$	Y_t	q_t
2529	660	619	729	-
2530	763	103	718	-
2531	689	-74	502	-
2532	188	-501	1,251	128,853
2533	137	-51	987	-73,038
2534	240	103	1,289	-645,789
2535	104	-136	475	-24,241
2536	109	5	662	68,152
2537	113	4	364	-49,459
2538	108	-5	123	615
2539	279	171	254	1,015
2540	775	496	323	-1,615
2541	2,462	1,687	1,224	209,227
2542	2,946	484	1,739	862,366
2543	4,220	1,274	1,442	2,432,866
2544	6,968	2,748	2,423	1,172,655
2545	8,983	2,015	1,972	2,512,060
2546	11,767	2,784	2,076	5,705,721

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานจากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่าปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมีค่าลดลงในบางปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลดลงของพื้นที่เพาะปลูก มีลักษณะลดลงปีเว้นปี หรือหลายปีสลับกันไป ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำฝน รวมถึงการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ทำให้เกษตรกรที่ไม่มีการจัดการสวนมีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยลดลง เกษตรกรจึงลดพื้นที่เพาะปลูกลง หรือ มีการนำเอาพื้นที่เพาะปลูกไปใช้เพาะปลูกหรือทำกิจกรรมอื่นๆ ทดแทนการปลูกส้มเขียวหวาน

2.2.4 สมการอุปทานผลผลิตจริง

สมการอุปทานผลผลิตจริง หรือสมการผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ กำหนดให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (Q_t) ขึ้นกับตัวแปรดังต่อไปนี้ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ดันพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) โดยการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532–2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดังปรากฏในตารางที่ 23 ได้แสดงว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน ขึ้นกับราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) ดันพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) และ ราคาพืชทดแทน (แข่งขัน) ส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์

ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9750 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ร้อยละ 97.50 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 2.50 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ($F = 32.5965$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.6793ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

ตารางที่ 23 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Q_t
Constant	18931.77 (3.4663)**
P_{t-1}	715.6652 (3.9912)**
PFT_t	-4651.365 (-4.2471)***
R_t	3.5745 (2.8934)**
$Manage_t$	7782.811 (4.0500)***
R^2	0.9750
D.W.	2.6793
F-statistic	32.5965***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลของสมการพบว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของภาคตะวันออกเฉียงเหนือของ ส้มเขียวหวานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 715.6652 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 715.6652 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากผลของสมการพบว่า ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ -4651.365 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลง ไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 4651.365 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากผลของสมการพบว่า ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน (R_t) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ เท่ากับ 3.5745 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน เปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาค ตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 3.5745 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากผลของสมการพบว่า การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของ ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 7782.811 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้ามีการใช้เทคโนโลยีด้านการจัดการสวน อย่างมีประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 7782.811 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า การจัดการสวนอย่างมี ประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีผลกระทบต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของ ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันมากที่สุด รองลงมา คือ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมี

สูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน ตามลำดับ คือ ถ้ามีการใช้เทคโนโลยีด้านการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 7782.811 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ด้านราคาขายปลีกปื้ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 4651.365 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 715.6652 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และ ถ้าปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 3.5745 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.2.5 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

จากการประมาณค่าทั้งสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิต สามารถนำมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น

ตารางที่ 24 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ					
	A_{t-2}	P_{t-1}	σ_{pt-1}	PFT_t	R_t	$Manage_t$
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ						
A_t	0.6517	1.8973	-0.3611	-	-	-
Y_t	-	-	-	-	-	0.4657
Q_t	-	0.0057	-	-0.0209	0.0029	0.0018

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการพื้นที่เพาะปลูก

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า สมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นอยู่กับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) และ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2})

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 1.8973 หมายความว่า เมื่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1.8973 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น elastic ในทิศทางเดียวกัน คือ เมื่อราคาส้มเขียวหวานเพิ่ม จึงเป็นแรงจูงใจให้เกษตรกรทำการปลูกกันมากขึ้นเพื่อตอบสนองต่อราคาที่เพิ่มสูงขึ้น และจากที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสภาพที่เหมาะสมกับการปลูกส้มเขียวหวาน และเป็นช่วงของการเริ่มทำสวน พื้นที่ปลูกจึงยังมีไม่มากนัก จึงทำให้เกษตรกรเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้นมากกว่าจะให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตต่อไร่

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของ ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) มีค่าเท่ากับ -0.3611 หมายความว่า เมื่อความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 0.3611 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางตรงกันข้าม คือ เมื่อราคาราคาใน 3 ปีที่ผ่านมาไม่แน่นอน ทำให้เกษตรกรเกิดความไม่แน่ใจในการเพิ่มปริมาณผลผลิต เพราะไม่รู้ว่าราคาจะลดหรือเพิ่ม จากความไม่แน่นอนของราคาส่งผลให้การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมีความไม่แน่นอนตามไปด้วย แต่หากราคาลดลง การเพิ่มของพื้นที่ก็น้อยลงไปด้วยเพราะเกษตรกรก็ไม่พร้อมที่จะเสี่ยงในการทำสวน เพราะเป็นพืชยืนต้น

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) มีค่าเท่ากับ 0.6517 หมายความว่า เมื่อพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.6517 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่าค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือต่อพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ พื้นที่เพาะปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความเหมาะสมกับการปลูกส้มเขียวหวานอยู่แล้ว และการขยายพื้นที่เพาะปลูกยังไม่มากนัก หากในอดีตการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกแล้วให้ปริมาณผลผลิต และรายได้ที่สูง เกษตรกรก็จะมีการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกอีกเพื่อเป็นการเพิ่มรายได้ นอกจากนี้ การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกอาจเป็นการเพิ่มจากการชักชวนของเพื่อนบ้าน หรือเป็นการเพิ่มเมื่อเห็นเพื่อนบ้านมีรายได้เพิ่มขึ้น

จากค่าความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่อราคามากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือสองปีที่ผ่านมา และความเล็งของราคาในปีที่ผ่านมา เพราะในระยะสั้นเกษตรกรไม่สามารถทำการขยายพื้นที่เพาะปลูกให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาส้มเขียวหวานได้ เนื่องจากที่ดิน เป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานใหม่มีการใช้เงินลงทุนที่สูง และส้มเขียวหวานสามารถให้ผลได้หลังจากการปลูกแล้ว 3 ปี ดังนั้นในการวางแผนการผลิต และการตลาดส้มเขียวหวาน ควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวควบคู่ไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการผลผลิตต่อไร่

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นอยู่กับ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage_i)

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีค่าเท่ากับ 0.4657 หมายความว่า เมื่อมีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง เพิ่มขึ้น(ลดลง)ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาค

ตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.4657 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน

จากค่าความยืดหยุ่นแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งมากที่สุด เนื่องจากการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของส้มเขียวหวาน โดยสามารถลดต้นทุนในการผลิตและการดูแลรักษาได้ ซึ่งการจัดการสวนดังกล่าวยังสามารถเป็นการเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพและปริมาณให้เพิ่มขึ้นได้ ดังนั้น การเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ต้องมีการวางแผนการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งควบคู่ไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการอุปทานผลผลิตจริง

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่า สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน และ การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.0057 หมายความว่า เมื่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา เพิ่มขึ้น(ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0057 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ การเพิ่มของราคาส้มเขียวหวานยังไม่เป็นที่สนใจของเกษตรกรมากนัก เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่เริ่มให้ความสำคัญในการมาลงทุนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หลังจากที่ภาคกลางปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานได้ลดน้อยลง ดังนั้นเกษตรกรอยู่ในช่วงของการเริ่มปลูกใหม่ทำให้ผลผลิตและราคาที่ได้ยังไม่คงที่ อีกทั้งส้มเขียวหวานสามารถที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เมื่ออายุ 3 ปีขึ้นไป ในช่วงต้นๆ ของการปลูกจึงเป็นช่วงที่มีการลงทุนสูงมากและยังไม่ได้

รับผลตอบแทน และเป็นช่วงของการดูแลรักษาสวนให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมกับความต้องการของต้นส้มเขียวหวาน

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ -0.0209 หมายความว่า เมื่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 0.0209 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางตรงกันข้าม คือ การปลูกส้มเขียวหวานจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโต และพัฒนาส่วนต่างๆ ของต้น เช่น ต้น ดอก ใบ และผล ส้มเขียวหวาน แต่จะเห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาปุ๋ยไม่มีผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตมากนัก เป็นเพราะ จากความเหมาะสมของสภาพพื้นที่ ความอุดมสมบูรณ์ของดิน รวมถึงการจัดการสวนทำให้สภาพปัจจัยต่างๆ มีความเหมาะสมกับการปลูกส้มเขียวหวาน หากมีการลดการใช้ปุ๋ยเคมีลง ทำให้ปริมาณผลผลิตลดลงด้วย แต่ยังส่งผลกระทบในปริมาณที่ไม่มากนัก

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ 0.0029 หมายความว่า เมื่อปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0029 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปีปัจจุบัน มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ ส้มเขียวหวานเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณที่มากในช่วงของการติดผลจนกระทั่งผล ส้มเขียวหวานแก่ แต่ต้องการปริมาณที่ลดลงในช่วงก่อนออกดอกและก่อนการเก็บเกี่ยว จากสภาพทั่วไปของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าปริมาณน้ำฝนไม่ค่อยมีผลมากนัก เนื่องจากเป็นภาคที่มีปริมาณฝนน้อย การทำสวนส่วนใหญ่เป็นการใช้น้ำจากการทำชลประทาน ซึ่งก็มีในปริมาณที่เพียงพอ หากว่าปริมาณน้ำฝนน้อยในปีนั้นๆ

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 0.0018 หมายความว่า เมื่อการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0018 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต่อการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ การจัดการสวนเป็นการลดอายุการแก่ของต้น เพิ่มปริมาณผลผลิต และคุณภาพส้มเขียวหวานให้ดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามการปลูกในระยะแรกๆ สภาพต้นส้มเขียวหวานยังคงมีความอุดมสมบูรณ์ รวมถึงสภาพพื้นที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือยังมีความเหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวานอยู่ ดังนั้นการจัดการสวน จึงมีผลต่อปริมาณผลผลิตไม่มากนัก

จากค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงให้เห็นว่าปริมาณอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการตอบสนองต่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันมากที่สุด รองลงมาคือ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนรวมในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยในปัจจุบัน และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการปลูกส้มเขียวหวานจำเป็นต้องอาศัยปุ๋ยเคมี ซึ่งถือว่าเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการเจริญเติบโต และพัฒนาส่วนต่างๆ ของต้น เช่น ต้น ดอก ใบ และผลส้มเขียวหวาน นอกจากนี้ปริมาณน้ำฝนและการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพก็มีส่วนสำคัญเช่นกัน เนื่องจาก ส้มเขียวหวานเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณที่มากในช่วงของการติดผลจนกระทั่งผลส้มเขียวหวานแก่ แต่ต้องการปริมาณที่ลดลงในช่วงก่อนออกดอกและก่อนการเก็บเกี่ยว ดังนั้นจึงควรให้น้ำให้เหมาะสมกับสภาพต้นส้มเขียวหวานและสภาพแวดล้อม และขณะเดียวกันควรมีการจัดการสวนไปพร้อมๆ กัน เช่น การให้ปุ๋ย น้ำและตัดแต่งกิ่ง เพื่อเป็นการลดอายุการแก่ของต้น เพิ่มปริมาณผลผลิต และคุณภาพส้มเขียวหวานให้ดีขึ้น ให้ตรงความต้องการของผู้บริโภคถือว่าเป็นส่วนที่ทำให้ราคาส้มเขียวหวานในตลาดมีราคาสูงขึ้นตามไปด้วย (จุฑามาศ, 2546)

2.3 การวิเคราะห์แบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย

การประมาณสมการต่าง ๆ ในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก จะพิจารณาจำนวนปีในอดีตที่ผ่านมา โดยเริ่มจากปีที่ปลูกส้มเขียวหวานจนถึงปีที่เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 ดังนั้นจึงสามารถประมาณสมการต่าง ๆ ได้ดังนี้

2.3.1 สมการพื้นที่เพาะปลูก

การประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกนั้น จะพิจารณาจากจำนวนปีที่เริ่มปลูกส้มเขียวหวานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในปีที่ 3 โดยกำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นกับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) ปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (R_t) ปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (linear form)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ดังปรากฏในตารางที่ 25 ได้แสดงให้เห็นว่าพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (A_t) ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) โดยตัวแปรที่มีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) และ ปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (R_t) ถึงจะมีเครื่องหมายถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ก็ตาม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จึงได้ตัดออกจากสมการซึ่งเมื่อตัดออกจากสมการแล้วทำให้ค่าสถิติของตัวแปรอื่น มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นสูงขึ้น ส่วนตัวแปร พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกสองปีที่ผ่านมา (A_{t-2}) ปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (R_{t-1}) ความเสี่ยงของราคาในปีปัจจุบัน (σ_{pt}) และ ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา (σ_{pt-1}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่า

เท่ากับ 0.5705 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้น สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 57.05 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 42.95 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลอง โดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 99 ($F = 14.6132$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.3512 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (A_t) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.6029 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 ไร่ ทำให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.6029 ไร่ เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ตารางที่ 25 ผลการประมาณสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม A_t
Constant	1807.136 (1.4079)
A_{t-1}	0.6029 (3.8227)***
R^2	0.5705
D.W.	2.3512
F-statistic	14.6132***

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

2.3.2 สมการผลผลิตต่อไร่

การสร้างสมการผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกได้กำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (Y_t) ขึ้นอยู่กับตัวแปรอิสระดังต่อไปนี้ ได้แก่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) และปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (R_t) โดยการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 ถึง 2546 พิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบล็อกคู่ (Double -log form)

ตารางที่ 26 ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม $\ln Y_t$
Constant	51.9179 (7.2211)**
$\ln PFT_t$	-4.8292 (-6.1233)**
R^2	0.9503
D.W.	2.5567
F-statistic	19.1257**

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9
3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546
4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99
5. ** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ดังปรากฏในตารางที่ 26 ได้แสดงให้เห็นว่าผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) โดยตัวแปรที่มีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปรราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9503 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 95.03 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 4.97 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($F = 19.1257$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.5567 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -4.8292 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามร้อยละ 4.8292 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) มีผลกระทบต่อผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันมากที่สุด คือ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 ทำให้ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้ามร้อยละ 4.8292 เมื่อปัจจัยอื่นๆ คงที่

2.3.3 สมการศึกษภาพผลผลิต

จากสมการที่ 18 คือ สมการศึกษภาพผลผลิต ตามข้อสมมติในบทที่ 2 ที่ได้กล่าวมาแล้ว จะได้ ปริมาณศึกษภาพผลผลิตจะเท่ากับ ผลรวมของผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ในปีที่ i และการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดในอดีต ปีที่ $t-i$ โดยทั่วไปส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุ 3 ปี ซึ่งการวิเคราะห์จะวิเคราะห์สมการศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย เช่น ถ้าเริ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532 จะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตครั้งแรกได้ในปี พ.ศ. 2534 ดังนั้นจะได้สมการศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในประเทศไทย ดังตารางที่ 27

ผลการวิเคราะห์ พบว่า การที่ส้มเขียวหวานจะให้ผลผลิตครั้งแรกในปีที่ 3 ฉะนั้น ในการศึกษาครั้งนี้จะเก็บเกี่ยวผลผลิตส้มเขียวหวานได้ในปี พ.ศ. 2534 คูณกับส่วนต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานจากปี พ.ศ. 2532-2531 เช่นปี พ.ศ. 2537 ปริมาณศึกษภาพผลผลิตมีค่าเท่ากับ -6,009,075 ซึ่งได้จากผลคูณระหว่างผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการผลผลิตต่อไร่ในปี พ.ศ. 2537 ที่มีค่าเท่ากับ 2,229 และผลต่างระหว่างพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานที่ได้จากการแทนค่าข้อมูลจริงจากสมการพื้นที่การเพาะปลูกในปี พ.ศ. 2535 และปี พ.ศ. 2534 มีค่าเท่ากับ -2,696 เป็นต้น ดังนั้นศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานหาได้จากผลรวมของผลคูณของผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2532-2546 และส่วนต่างของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานจากปี 2530-2544 ซึ่งเป็นศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานใน 2 ช่วงเวลา โดยวิธีการคำนวณ โดยใช้ข้อมูลทั้งหมด 15 ปี

สำหรับศึกษภาพผลผลิตในครั้งนี้ และค่าปริมาณศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานจากตารางที่ 27 แสดงให้เห็นว่าปริมาณศึกษภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันมีค่าติดลบในบางปี เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงลดลงของพื้นที่เพาะปลูก มีลักษณะลดลงหลายปีต่อเนื่องกันไป ทั้งนี้เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ปริมาณน้ำฝน รวมทั้งปัจจัยด้านราคาของปุ๋ยเคมีที่เพิ่มขึ้น ทำให้ต้นทุนในการทำสวนเพิ่มขึ้น และเกษตรกรมีการใช้มากขึ้น เนื่องจาก เมื่อเกษตรกรมีการใช้ปุ๋ยเคมีส่งผลให้ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้น จากปัจจัยดังกล่าวทำให้เกษตรกรบางกลุ่มลดพื้นที่เพาะปลูกลง หรือการนำเอาพื้นที่เพาะปลูกไปใช้เพาะปลูกหรือทำกิจกรรมอื่นๆ ทดแทนการปลูกส้มเขียวหวาน

ตารางที่ 27 ชุดข้อมูลของตัวแปรในการคำนวณปริมาณศักยภาพผลผลิตของส้มเขียวหวานใน
ภาคตะวันตกของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2532-2546

ปี	A_t	$A_t - A_{t-1}$	Y_t	q_t
2529	24,060	4,312	2,021	-
2530	21,945	-2,115	1,816	-
2531	20,090	-1,855	1,797	-
2532	19,062	-1,028	2,055	-4,346,325
2533	16,455	-2,607	3,179	-5,897,045
2534	14,224	-2,231	2,465	-2,534,020
2535	11,528	-2,696	3,252	-8,477,458
2536	6,151	-5,377	2,598	-5,796,602
2537	3,802	-2,349	2,229	-6,009,075
2538	3,311	-491	2,988	-16,064,025
2539	2,035	-1,276	1,865	-4,380,092
2540	2,338	303	2,196	-1,078,380
2541	2,732	394	2,645	-3,374,538
2542	3,781	1,049	2,685	813,651
2543	4,348	567	3,120	1,229,141
2544	10,919	6,571	2,759	2,894,451
2545	4,702	-6,217	2,655	1,505,365
2546	5,673	971	2,520	16,560,688

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

2.3.4 สมการอุปทานผลผลิตจริง

สมการอุปทานผลผลิตจริง หรือสมการผลผลิตรวมของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก กำหนดให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (Q_t) ขึ้นกับตัวแปรดังต่อไปนี้ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันตกในปี

ปัจจุบัน (R_t) ตัวแปร Dummy ของเทคโนโลยี คือ ต้นพันธุ์ปลอดโรค ($Stock_t$) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช ($Pest_t$) และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ($Manage_t$) ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวาน ได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) โดยการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ด้วยวิธีการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยที่สุดสองชั้น (Two-Stage Least Square Method) โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 – 2546 ซึ่งพิจารณารูปแบบสมการเป็นรูปแบบเส้นตรง (Linear form)

ตารางที่ 28 ผลการประมาณสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ตัวแปรอิสระ	ตัวแปรตาม Q_t
Constant	31283.92 (5.1307)**
P_{t-1}	546.7504 (3.2557)*
PFT_t	-4475.466 (-7.3784)**
$Manage_t$	12436.9 (7.9310)**
q_t	0.0001 (3.7276)*
R^2	0.9915
D.W.	2.6197
F-statistic	29.3433**

หมายเหตุ: 1. ตัวเลขในวงเล็บ คือ ค่า t – statistic ของค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

2. ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

3. ชุดข้อมูลตั้งแต่ปี 2532-2546

4. *** ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

5. * ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ที่มา: จากการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ดังปรากฏในตารางที่ 28 ได้แสดงว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) และ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t) โดยตัวแปรทุกตัวมีเครื่องหมายถูกต้องเป็นไปตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ ส่วนตัวแปร ต้นพันธุ์ปลอดโรค (Stock) การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (Pest) ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน (R_t) และ ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (PO_{t-1}) มีเครื่องหมายไม่ถูกต้องตามสมมติฐานและเหตุผลทางเศรษฐศาสตร์ จึงได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกไปจากสมการ ซึ่งจากการตรวจสอบค่าสถิติของสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ที่แสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวในสมการกับตัวแปรตาม ค่า R^2 มีค่าเท่ากับ 0.9915 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าตัวแปรอิสระดังกล่าวข้างต้นสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกได้ร้อยละ 99.15 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 0.85 เป็นผลกระทบมาจากตัวแปรภายนอกแบบจำลองโดยมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ($F = 29.3433$) ค่า D.W. มีค่าเท่ากับ 2.6197 ซึ่งไม่ทำให้เกิดปัญหา serial correlation ระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนในระหว่างช่วงเวลาติดต่อกัน

จากผลของสมการพบว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 546.7504 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 546.7504 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับ ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -4475.466 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้าราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อตัน ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 4475.466 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 12436.9 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้ามีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 12436.9 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับ ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.0001 สามารถอธิบายได้ว่า ถ้ามีศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.0001 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

จากการพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ พบว่า ตัวแปรการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ มีผลกระทบต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันมากที่สุด รองลงมา คือ ตัวแปรราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน คือ ถ้ามีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 12436.9 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อตัน ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางตรงกันข้าม 4475.466 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเปลี่ยนแปลงไป 1 บาทต่อกิโลกรัม ทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 546.7504 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่ และศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วยทำให้ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน 0.0001 ตัน เมื่อปัจจัยอื่น ๆ คงที่

2.3.5 ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในแบบจำลองการตอบสนองของอุปทานส้มเขียวหวาน ในภาคตะวันตกของประเทศไทย

จากการประมาณค่าทั้งสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิต สามารถนำมาคำนวณหาค่าความยืดหยุ่น

ตารางที่ 29 ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูก สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตของส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทย

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ				
	A_{t-1}	P_{t-1}	PFT_t	$Manage_t$	q_t
ภาคตะวันตก					
A_t	0.6130	-	-	-	-
Y_t	-	-	-4.8292	-	-
Q_t	-	0.6271	-2.7018	0.4125	0.0169

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการพื้นที่เพาะปลูก

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่า สมการพื้นที่เพาะปลูก ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (A_{t-1})

ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) มีค่าเท่ากับ 0.6029 หมายความว่า เมื่อพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.6029 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกต่อพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน

จากค่าความยืดหยุ่น แสดงให้เห็นว่า พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ในปีปัจจุบันของประเทศไทยมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงต่อพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีที่ผ่านมามากที่สุด เนื่องจากเกษตรกรบางกลุ่มทำการปลูกส้มเขียวหวานตามกระแสนิยม คือ เมื่อเห็นเกษตรกรอื่นปลูกและในช่วงที่ผลผลิตออกสู่ตลาด ราคาส้มเขียวหวานสูง หรือตามเพื่อนบ้านทั้งที่ตัวเกษตรกรเองไม่ค่อยมีความรู้ทางด้านการปลูกส้มเขียวหวานมากนัก จากกลุ่มเกษตรกรเหล่านี้ โดยมากหากส้มเขียวหวานราคาสูงจะปลูกเป็นจำนวนมาก แต่ที่ดินเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด อีกทั้งการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานใหม่มีการใช้เงินลงทุนที่สูง และส้มเขียวหวานสามารถให้ผลผลิตหลังจากการปลูกแล้ว 3 ปี ซึ่งเป็นระยะเวลานานพอสมควร ถือว่าเป็นความเสี่ยงอย่างหนึ่งที่จะคาดการณ์ราคา ณ เวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาด ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ในเรื่องของการจัดการและดูแลรักษาส้มเขียวหวาน เพราะนอกจากจะช่วยลดต้นทุนการเพาะปลูกแล้วยังสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานได้ด้วย และในการวางแผนการผลิต และการตลาดส้มเขียวหวาน ควรคำนึงถึงปัจจัยดังกล่าวควบคู่ไปด้วย

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการผลผลิตต่อไร่

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่า สมการผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ขึ้นอยู่กับ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT_t)

ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ -4.8292 หมายความว่า เมื่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้ผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน ลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 4.8292 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ต่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันมีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางตรงกันข้าม

จากค่าความยืดหยุ่นแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกมีการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาปุ๋ยเคมีมากที่สุด เนื่องจากส้มเขียวหวานสามารถเติบโตได้ในดินหลายชนิด แต่หากต้องการให้ผลผลิตส้มเขียวหวานสูงทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพแล้ว จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมลงไปบนดิน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของต้น ส้มเขียวหวานในช่วงอายุต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมจะมีการให้ตลอดช่วงอายุของต้น ส้มเขียวหวาน เช่น การบำรุงดินก่อนให้ผล ไปจนถึงการบำรุงผลก่อนมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนั้น การ

เพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ต้องมีการวางแผนการให้ปุ๋ยเคมีส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ จะสามารถช่วยให้ผลผลิตของส้มเขียวหวานมีคุณภาพและปริมาณที่สูงขึ้นได้ รวมถึงสภาพพื้นที่เพาะปลูกที่แท้จริงแล้วอาจไม่ค่อยเหมาะสมกับการปลูกส้มเขียวหวาน ดังนั้น ปัจจัยต่างๆ จึงมีความสำคัญกับการเพิ่มปริมาณผลผลิตมาก โดยเฉพาะในเรื่องของปุ๋ยเคมี

ค่าความยืดหยุ่นของตัวแปรในสมการอุปทานผลผลิตจริง

จากค่าความยืดหยุ่นในตารางที่ 29 แสดงให้เห็นว่า สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ขึ้นกับราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน (PFT) การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง (Manage) และ ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน (q_t)

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ 0.6271 หมายความว่า เมื่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.6271 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ต่อราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือเมื่อเกษตรกรขายส้มเขียวหวานได้ราคาดีขึ้น ทำให้มีความต้องการในการเพิ่มปริมาณผลผลิตให้มากขึ้น เพื่อที่จะได้รายได้เพิ่มมากขึ้น โดยบางครั้งการเข้ามาดำเนินการใหม่ของเกษตรกรบางรายอาจเพียงเพราะตามเพื่อนบ้านที่มีรายได้จากการขายส้มเขียวหวานที่สูง โดยไม่ได้มีการพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ ควบคู่ไปด้วย เช่น ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการดูแลส้มเขียวหวาน ความเหมาะสมของสภาพพื้นที่เพาะปลูก และปัญหาต่างๆที่จะตามมา

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน มีค่าเท่ากับ -2.7018 หมายความว่า เมื่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกของประเทศไทยในปีปัจจุบัน ลดลง (เพิ่มขึ้น) ร้อยละ 2.7018 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ต่อราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันมีลักษณะเป็น elastic ในทิศทางตรงกัน

ข้าม เนื่องจากส้มเขียวหวานสามารถเติบโตได้ในดินหลายชนิด แต่หากต้องการให้ผลผลิตส้มเขียวหวานสูงทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพแล้ว จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมลงไปดิน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของต้นส้มเขียวหวานในช่วงอายุต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมจะมีการให้ตลอดช่วงอายุของต้นส้มเขียวหวาน เช่น การบำรุงต้นก่อนให้ผล ไปจนถึงการบำรุงผลก่อนมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต ถ้าราคาปุ๋ยเคมีสูงขึ้น ส่งผลให้เกษตรกรมีการใช้น้อยลง ปริมาณผลผลิตที่ได้ก็ลดลงทั้งในเรื่องของปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรขายได้นั้นก็ไม่สูงมากนัก อีกทั้งค่าใช้จ่ายก็มีมากขึ้น ทำให้รายได้ของเกษตรกรเองลดลง จนอาจทำให้เลิกปลูกส้มเขียวหวานได้

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง มีค่าเท่ากับ 0.4125 หมายความว่า เมื่อมีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.4125 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ต่อการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพมีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางเดียวกัน คือ การเพิ่มปริมาณผลผลิตของส้มเขียวหวานนั้น การให้ปุ๋ยเคมี การให้น้ำที่เหมาะสม เป็นการจัดการที่เพิ่มต้นทุนในการผลิตแก่เกษตรกรเอง วิธีการจัดการสวนจึงเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนในการผลิตได้ รวมถึงสามารถเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพได้อีกด้วย เช่น การตัดแต่งทรงพุ่ม ก็จะทำให้ภายในทรงพุ่มได้รับแสงแดดอย่างทั่วถึง เมื่อต้นส้มเป็นโรคก็สามารถหาวิธีจัดการได้รวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามการจัดการสวนนั้นต้องทำอย่างสม่ำเสมอจึงจะเห็นผล และจากสภาพพื้นที่ของภาคตะวันตกนั้นอาจไม่ค่อยเหมาะสมในการปลูกส้มเขียวหวานมากนัก เนื่องจากเป็นพื้นที่ร้อน การขยายพื้นที่ทำได้น้อย รวมถึง ปริมาณน้ำมีน้อย จึงทำให้การจัดการสวนนั้นเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวานในภาคตะวันตก

ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันมีค่าเท่ากับ -0.0169 หมายความว่า เมื่อศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 1 จะส่งผลให้อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกในปีปัจจุบัน เพิ่มขึ้น (ลดลง) ร้อยละ 0.0169 เมื่อปัจจัยอื่นคงที่ จะเห็นว่า ค่าความยืดหยุ่นของอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก ต่อศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันมีลักษณะเป็น inelastic ในทิศทางตรงกันข้าม คือปริมาณศักยภาพผลผลิตมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำได้ยาก เนื่องจากที่ดินเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด และจากสภาพพื้นที่แล้ว อาจจะไม่มีความเหมาะสมในการปลูกพืชชนิดอื่นที่สามารถทำรายได้สูงกว่าการปลูก

ส้มเขียวหวาน ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่มากกว่าที่จะส่งเสริมให้มีพื้นที่ในการเพาะปลูกที่เพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำให้มีต้นทุนในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นด้วย อีกทั้งมีการใช้ระยะเวลานานกว่าส้มเขียวหวานที่ปลูกใหม่จะเริ่มให้ผลผลิต

จากค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกแสดงให้เห็นว่าปริมาณอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันตกมีการตอบสนองต่อราคาปุ๋ยเคมีเนื่องจากส้มเขียวหวานสามารถเติบโตได้ในดินหลายชนิด แต่หากต้องการให้ผลผลิตส้มเขียวหวานสูงทั้งในเรื่องปริมาณและคุณภาพแล้ว จำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมลงไปในพื้นที่ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของต้นส้มเขียวหวานในช่วงอายุต่าง ๆ และนอกจากนี้การให้ปุ๋ยเคมีเพิ่มเติมจะมีการให้ตลอดช่วงอายุของต้นส้มเขียวหวาน เช่น การบำรุงต้นก่อนให้ผล ไปจนถึงการบำรุงผลก่อนมีการเก็บเกี่ยวผลผลิต และศึกษาภาพผลผลิต เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวสามารถลดต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานและเพิ่มคุณภาพและปริมาณผลผลิตได้ และนอกจากนี้ปริมาณศึกษาภาพผลผลิตมีความเกี่ยวข้องกับพื้นที่เพาะปลูก ซึ่งการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำได้ยาก เนื่องจากที่ดินเป็นปัจจัยที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นจึงควรส่งเสริมการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่มากกว่าที่จะส่งเสริมให้มีพื้นที่ในการเพาะปลูกที่เพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกทำให้มีต้นทุนในการเพาะปลูกเพิ่มขึ้นด้วย อีกทั้งมีการใช้ระยะเวลานานกว่าส้มเขียวหวานที่ปลูกใหม่จะเริ่มให้ผลผลิต ดังนั้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตและคุณภาพของส้มเขียวหวานให้ตรงกับความต้องการของผู้บริโภคแล้ว ต้องมีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน น้ำ การตัดแต่งกิ่ง การวางแผนการให้ปุ๋ยเคมี การใช้พื้นที่เพาะปลูกให้มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ จะสามารถช่วยให้ผลผลิตของส้มเขียวหวานมีคุณภาพและปริมาณที่สูงขึ้นได้

ดังนั้นจากผลการวิเคราะห์ตารางที่ 30 การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ได้ดังนี้

การวิเคราะห์สมการพื้นที่เพาะปลูก พบว่า พื้นที่เพาะปลูกในปีที่ผ่านมา มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบัน ทั้งในระดับประเทศ ภาคเหนือ และภาคตะวันตก ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบันในระดับประเทศ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนพื้นที่เพาะปลูกในสองปีที่ผ่านมา และความเล็งด้านราคา มีผลต่อพื้นที่เพาะปลูกในปีปัจจุบันเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น

การวิเคราะห์ผลการผลิตต่อไร่ พบว่า เทคโนโลยีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ ในระดับประเทศ และภาคเหนือ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ ในภาคเหนือและภาคตะวันตก และเทคโนโลยีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพมีผลต่อผลผลิตต่อไร่ เฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือเท่านั้น

การวิเคราะห์อุปทานผลผลิตจริง พบว่า ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีผลต่ออุปทานผลผลิตจริง ในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตก เทคโนโลยีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพมีผลต่ออุปทานผลผลิตจริงในระดับประเทศ ภาคตะวันตก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปริมาณน้ำฝนมีผลต่ออุปทานผลผลิตจริงในระดับประเทศ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 มีผลต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตก ปริมาณศักยภาพผลผลิตมีผลต่ออุปทานผลผลิตจริงในระดับประเทศ และภาคตะวันตก และราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา มีผลต่อปริมาณอุปทานผลผลิตจริงเฉพาะภาคเหนือเท่านั้น

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ ภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ และตะวันตก

สมการ	ประเทศ/ภาค	ปัจจัยที่ใช้ในการวิเคราะห์									
		A_{t-1}	A_{t-2}	P_{t-1}	σ_{pt-1}	R_t	$Pest_t$	$Manage_t$	PFT_t	PO_{t-1}	q_t
พื้นที่เพาะปลูก	ประเทศ	0.0349	-	0.0128	-	-	-	-	-	-	-
	เหนือ	0.8121	-	0.4733	-	-	-	-	-	-	-
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	-	0.6517	1.8973	-0.3611	-	-	-	-	-	-
	ตะวันตก	0.6029	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ผลผลิตต่อไร่	ประเทศ	-	-	-	-	-	0.1823	-	-	-	-
	เหนือ	-	-	-	-	-	0.1870	-	-0.4588	-	-
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	-	-	-	-	-	-	0.4657	--	-	-
	ตะวันตก	-	-	-	-	-	-	-	-4.8292	-	-
อุปทานผลผลิตจริง	ประเทศ	-	-	0.4774	-	1.0287	-	0.1004	-	-	0.0148
	เหนือ	-	-	1.9794	-	-	-	-	-	-1.8931	-
	ตะวันออกเฉียงเหนือ	-	-	0.0057	-	0.0029	-	0.0018	-0.0209	-	-
	ตะวันตก	-	-	0.6271	-	-	-	0.4125	-2.7018	-	0.0169

หมายเหตุ: ความหมายของสัญลักษณ์ แสดงในตารางที่ 9

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ส้ม เป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ผลส้มมีลักษณะกลมแบน ผิวเปลือกสีเขียว หรือส้มอมเหลือง ผิวเปลือกจะเรียบมีต่อมน้ำมันอยู่ภายใน มีกลิ่นหอมแรง นอกจากนี้ส้มเป็นพืชที่ต้องการน้ำค่อนข้างมาก แต่ในขณะเดียวกันก็ไม่ทนต่อสภาพน้ำท่วมขังและสภาพดินที่เป็นกรดสูง ดังนั้นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มจึงควรเป็นพื้นที่ซึ่งมีสภาพดินเป็นดินร่วนหรือร่วนปนทราย มีหน้าดินค่อนข้างลึกและมีสภาพความเป็นกรด-ด่างของดินประมาณ 6 - 6.5 และส้มเขียวหวานจะเริ่มให้ผลผลิตครั้งแรก หลังจากปลูกไปแล้วประมาณ 3 ปี สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตไปได้จนถึงอายุส้มประมาณ 15 ปี ซึ่งสามารถบริโภคได้ทั้งในรูปผลสด และแปรรูป และยังสามารถใช้ผิวของส้ม มาสกัดทำเป็นยาได้อีกด้วย ส้มเขียวหวานที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้จะจำหน่ายให้แก่ผู้รวบรวมท้องถิ่น ได้แก่ ผู้รวบรวม และผู้ค้าส่งผลผลิต บางส่วนเกษตรกรจะจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคโดยตรง โดยการชำระเงิน จะเป็นการชำระให้แก่เกษตรกรครั้งเดียวหมดในรูปของเงินสด เช็คเงินสด

ด้านต้นทุนการผลิตส้มเขียวหวานในปี พ.ศ. 2545 พบว่า มีต้นทุนเฉลี่ยทั้งประเทศ 7.01 บาทต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนทั้งหมดเฉลี่ย เท่ากับ 14,252.18 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยค่าใช้จ่ายก่อนให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อปี เท่ากับ 1,386.48 บาท โดยต้นทุนทั้งหมดแยกเป็นต้นทุนผันแปรเฉลี่ยต่อไร่ กับ 11,003.91 บาท หรือร้อยละ 77.21 ได้แก่ ค่าแรงงาน 5,328.11 บาท ค่าวัสดุ 4,585.32 บาท และ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน 1,090.48 บาท ด้านต้นทุนคงที่เฉลี่ยไร่ละ 3,248.27 บาท หรือร้อยละ 22.79 ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน 656.91 บาท ค่าเสื่อมอุปกรณ์การเกษตร 1,132.38 บาท ค่าเสียโอกาสเงินลงทุนเครื่องมืออุปกรณ์ 72.50 บาท และ ต้นทุนเฉลี่ยก่อนให้ผล เท่ากับ 1,386.48 บาท (ตารางที่ 5) หากแยกพิจารณาเป็นภาค พบว่า ภาคเหนือ มีต้นทุนเฉลี่ย เท่ากับ 6.57 บาทต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนเฉลี่ยต่อไร่สูงสุด เท่ากับ 14,358.90 บาท (ตารางที่ 6) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีต้นทุนเฉลี่ย เท่ากับ 6.62 บาทต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 12,143.44 บาท (ตารางที่ 7) ภาคกลาง ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งของภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันตกมีต้นทุนเฉลี่ย เท่ากับ 7.31 บาทต่อกิโลกรัม และมีต้นทุนส้มเขียวหวานทั้งหมดเฉลี่ยต่อไร่ เท่ากับ 14,201.62 บาท (ตารางที่ 8) โดยต้นทุนส่วนใหญ่เป็นต้นทุนผันแปร โดยต้นทุนด้านแรงงานมากที่สุด รองลงมา คือ ต้นทุนค่าวัสดุ และต้นทุนค่าเสียโอกาสเงินลงทุน ตามลำดับ

จากปัญหาด้านการผลิต ได้ทำการศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย โดยจำแนกตามรายภาค ซึ่งข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลอนุกรมเวลาดังแต่ปี พ.ศ. 2532-2546 และได้แบ่งสมการออกเป็น 3 ส่วน คือ สมการพื้นที่เพาะปลูกรวม สมการผลผลิตต่อไร่ และสมการอุปทานผลผลิตจริง

ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของประเทศไทย แบ่งเป็นสมการพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน พบว่า พื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันขึ้นอยู่กับ พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 95 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 91.97 สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวาน พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับ ตัวแปร Dummy การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 82.02 สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวาน พบว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นกับปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบัน การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และสัณยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานผลผลิตจริงส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 92.42 ด้านค่าความยืดหยุ่นของสมการทั้งหมด พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเท่ากับ 0.0349 และ 0.0128 ค่าความยืดหยุ่นของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เท่ากับ 0.1823 และค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตจริงที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบัน การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และสัณยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันเท่ากับ 1.0287 0.1004 0.4774 และ 0.0148 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานจำแนกเป็นรายภาค ได้แก่ ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคเหนือ แบ่งเป็น สมการพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ

ร้อยละ 95 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 98.24 สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวาน พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และตัวแปรการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 85.14 สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวาน พบว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ ราคาพืชทดแทนส้มเขียวหวานได้แก่ ราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานผลผลิตจริงส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 90.29 และค่าความยืดหยุ่นของสมการทั้งหมด พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา และราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาเท่ากับ 0.8121 และ 0.4733 ค่าความยืดหยุ่นของสมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน และการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เท่ากับ -0.4588 และ 0.1870 และค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตจริงที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาและราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา เท่ากับ 1.9794 และ -1.8931

ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แบ่งเป็น สมการพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในสองปีที่ผ่านมาในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมาในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 99.18 สมการผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวาน พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 77.53 สมการอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวาน พบว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นกับราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคในปีปัจจุบัน ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น

การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานผลผลิตจริง ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 97.50 และค่าความยืดหยุ่นของสมการทั้งหมด พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคา ส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ความเสี่ยงของราคาในปีที่ผ่านมา และพื้นที่เพาะปลูก ส้มเขียวหวานที่ผ่านมาสองปี เท่ากับ 1.8973 -0.3611 และ 0.6517 ตามลำดับ ค่าความยืดหยุ่นของสมการ ผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.4657 และค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตจริงที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคา ส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ปริมาณ น้ำฝนรวมของภาคในปีปัจจุบัน และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.0057 -0.0209 0.0029 และ 0.0018 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิตส้มเขียวหวานของภาคตะวันตก แบ่งเป็นสมการ พื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานปีที่ผ่านมา ใน ทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการ เปลี่ยนแปลงของพื้นที่การเพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 57.05 สมการผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวาน พบว่า ผลผลิตต่อไร่ของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดย สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตต่อไร่ส้มเขียวหวานในปีปัจจุบันได้ร้อยละ 95.03 สมการ อุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวาน พบว่า ปริมาณอุปทานผลผลิตจริงของส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ขึ้นกับ ราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบันในทิศทาง เดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่งในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และ ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบันในทิศทางตรงกันข้ามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยปัจจัยเหล่านี้สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของอุปทานผลผลิตจริง ส้มเขียวหวานในภาคตะวันตกปีปัจจุบันได้ร้อยละ 99.15 และค่าความยืดหยุ่นของสมการทั้งหมด พบว่า ค่าความยืดหยุ่นของสมการพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีปัจจุบัน ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลง พื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานในปีที่ผ่านมา เท่ากับ 0.6130 ค่าความยืดหยุ่นของสมการผลผลิตต่อไร่ ส้มเขียวหวานที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน เท่ากับ -4.8292 และค่าความยืดหยุ่นของสมการอุปทานผลผลิตจริงที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงราคา

ส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดการดิน ปุ๋ย น้ำ การตัดแต่งกิ่ง และศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน เท่ากับ 0.6271 -2.7018 0.4125 และ 0.0169 ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสภาพทั่วไปทางการผลิต การตลาด การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานผลผลิต ส้มเขียวหวานในประเทศไทย โดยแบ่งเป็นรายภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก ทำให้ได้ข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. จากการศึกษาสภาพการผลิตและการตลาดของส้มเขียวหวาน พบว่า เกษตรกรที่ปลูก ส้มเขียวหวานควรมีความเข้าใจถึงการจัดการอย่างมีระบบตั้งแต่การจัดการภายในสวนจนถึงด้านการตลาด นอกจากนี้ภาครัฐควรให้ความช่วยเหลือชาวสวนส้มในเรื่องการแก้ไขปัญหาต่างๆ เช่น สัม ร่วง เทคโนโลยีการผลิตตั้งแต่การเลือกกิ่งพันธุ์ การจัดการสวน แนะนำเรื่องการใช้สารเคมี

2. จากผลการวิเคราะห์อุปทานส้มเขียวหวานในประเทศไทย พบว่าปัจจัยที่มีผลต่ออุปทาน ผลผลิตจริง คือ ปริมาณน้ำฝนรวมในปีปัจจุบัน การจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ ราคาส้มเขียวหวาน ที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา และศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน แสดงให้เห็นว่าราคาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการตัดสินใจเพาะปลูกส้มเขียวหวานเพิ่มขึ้น รวมถึงการเพิ่มปริมาณผลผลิต แต่ปัจจุบัน พื้นที่ในการปลูกส้มเขียวหวานมีมากขึ้น ดังนั้นภาครัฐควรเข้ามาช่วยในการกำหนดพื้นที่ในการปลูก ส้มเขียวหวาน เพราะจะได้เป็นพื้นที่ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับส้มเขียวหวาน และช่วยลดต้นทุน ในการจัดการรวมถึงการดูแลรักษาอื่นๆ นอกจากนี้ส้มเขียวหวานมีแมลงศัตรูพืชเข้ามาทำลายตลอดช่วง อายุ ดังนั้นการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช จึงมีความสำคัญหากเกษตรกรรวมกลุ่มกันเพื่อต่อรองในการซื้อ ปุ๋ยเคมี อาจทำให้เกษตรกรสามารถซื้อปุ๋ยเคมีในราคาที่ถูกลงได้ ทางด้านปริมาณน้ำฝนก็มีความสำคัญต่อ ส้มเขียวหวานเช่นกัน หากพื้นที่ดังกล่าวเกิดการขาดแคลนน้ำเกษตรกรสามารถจัดการโดยการสร้างบ่อ เก็บน้ำไว้ใช้ในช่วงฤดูแล้ง และนอกจากนี้เกษตรกรควรศึกษาหาความรู้ วิธีการ และการจัดการ ส้มเขียวหวานในด้านดินตอ การเจริญเติบโต โรค แมลง และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวโดยสามารถ ศึกษาได้จากเอกสาร วารสารหรือสอบถามจากเจ้าหน้าที่หรือบุคคลที่มีความรู้ความสามารถได้อีกทาง หนึ่ง เพื่อเป็นการเพิ่มผลผลิตต่อไป

3. จากผลการวิเคราะห์อุปทานส้มเขียวหวานในภาคเหนือ ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานผลผลิตจริง คือราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมาและราคาส้มโอที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ทำให้ทราบว่าราคาส้มเขียวหวานและส้มโอ เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวาน ดังนั้น ทั้งทางภาครัฐและนักวิชาการควรให้ความช่วยเหลือทางด้านราคา และการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่มากกว่าที่จะปล่อยให้เกษตรกรทำการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกไปเรื่อยๆ ถึงแม้ว่าภาคเหนือมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการปลูกส้มเขียวหวานก็ตาม นอกจากนี้เกษตรกรควรศึกษาหาความรู้ในเรื่องของการใช้ปุ๋ยเคมี การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกต้องวิธี และปลอดภัย รวมถึงการแปรรูปผลผลิตในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวที่มีปริมาณผลผลิตล้นตลาด ซึ่งอาจเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยลดต้นทุนการผลิตลง และ สามารถเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรอีกทางหนึ่งด้วย

4. จากผลการวิเคราะห์อุปทานส้มเขียวหวานในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานผลผลิตจริง คือราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน ปริมาณน้ำฝนรวมของภาคในปีปัจจุบัน และเทคโนโลยีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งพบว่า ราคามีส่วนสำคัญกับปริมาณผลผลิตส้มเขียวหวาน เพราะหากราคาเพิ่มทำให้เกษตรกรทำการเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกมากขึ้น เพื่อที่จะให้มีปริมาณผลผลิตที่มากขึ้น แต่ด้วยความจำกัดของพื้นที่ เกษตรกรจึงควรให้ความสนใจในเรื่องของการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่ โดยการจัดการสวนให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสภาพของส้มเขียวหวานจะสามารถทำให้ลดต้นทุนการผลิตลงได้ นอกจากนี้หากเกษตรกรมีการรวมกลุ่มเพื่อต่อรองในการซื้อปุ๋ยเคมี ก็จะทำให้สามารถซื้อปุ๋ยเคมีได้ในราคาที่ถูกลงได้ และหากพื้นที่เพาะปลูกใดเกิดการขาดแคลนน้ำในช่วงฤดูแล้ง ก็ควรจะสร้างบ่อเก็บน้ำไว้ใช้อีกทางหนึ่งด้วย

5. จากผลการวิเคราะห์อุปทานส้มเขียวหวานในภาคตะวันตก ปัจจัยที่มีผลต่ออุปทานผลผลิตจริง คือราคาส้มเขียวหวานที่เกษตรกรได้รับในปีที่ผ่านมา ราคาขายปลีกปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในปีปัจจุบัน เทคโนโลยีการจัดการสวนอย่างมีประสิทธิภาพ และศักยภาพผลผลิตในปีปัจจุบัน พบว่า ภาคตะวันตกมีสภาพพื้นที่ที่เหมาะสมในการปลูกพืชหลายชนิด เช่น อ้อย ข้าวโพด แต่เนื่องจากเป็นภาคที่มีปริมาณฝนน้อย ทำให้การเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกส้มเขียวหวานเป็นไปได้ยาก เกษตรกรจึงควรสร้างบ่อเก็บน้ำเพื่อเอาไว้ใช้ในการเพาะปลูก และควรให้ความสนใจด้านการเพิ่มปริมาณผลผลิตต่อไร่มากกว่าที่จะเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก รวมถึงควรศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับการดูแล การจัดการสวน ดันพันธุ์ และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวด้วย นอกจากนี้ปุ๋ยเคมี ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อส้มเขียวหวาน แต่ราคาปุ๋ยเคมีที่ใช้สูงมาก เกษตรกรจึงควรมีการรวมกลุ่มกันต่อรองในการซื้อปุ๋ยเคมี เพื่อที่จะสามารถซื้อปุ๋ยเคมีได้ในราคาที่ถูกลง

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำการศึกษาต่อไป

นอกจากปัจจัยต่างๆ ที่ได้ทำการศึกษาแล้วนั้น ดังนั้นผู้ที่จะทำการศึกษาการตอบสนอง สัมเขี้ยวหวานต่อไปนั้น ควรจะเพิ่มพิจารณาปัจจัยต่างๆ ดังนี้ การเพิ่มจำนวนข้อมูล การศึกษาครอบคลุม ถึงอุปสงค์ และพฤติกรรมการบริโภคสัมเขี้ยวหวานของผู้บริโภคแต่ละท้องถิ่น รวมถึงศึกษา สัมเขี้ยวหวานในแต่ละสายพันธุ์ว่าให้ปริมาณผลผลิตแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และวิเคราะห์โดยแบ่ง ข้อมูลเป็นพันธุ์ต่างๆ เพื่อที่จะสามารถอธิบายถึงการตอบสนองของสัมเขี้ยวหวานได้ชัดเจนขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรกันยา ช่วยพิทักษ์. 2546. การศึกษาธุรกิจของคนกลางส้มเขียวหวาน ที่ตลาดกลางส้มเขียวหวานในบริเวณตลาดไท จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. 2548. สถิติการนำเข้าส้มเขียวหวานของประเทศไทย. กระทรวงพาณิชย์.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2541. การปลูกส้มเขียวหวาน (online). แหล่งที่มา www.doae.go.th/library/html/fruit_all.htm
- _____. 2548. สถิติพื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตรวม และผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ ปี 2526 – 2546. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กัจจกร ตติยกิจ, รศ.นพ. และ.พรณรงค์ โชติวรรณ ,ผศ.นพ. 2548. 108 น้ำสมุนไพร (online). แหล่งที่มา www.healthnet.in.th/text/forum2/juice/juice088.htm
- กุลฤดี อิศริยะทิพย์. 2545. การวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของราคาในตลาดกลางและตลาดท้องถิ่นของผลไม้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- จุฑามาศ อ่อนวิมล. 2546. คู่มือการปลูกส้มเขียวหวาน. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน. กรุงเทพฯ.
- ฉวีวรรณ เหมือนสร้อย. 2538. การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลกระทบต่อรายได้เกษตรกรผู้ปลูกส้มเขียวหวานในจังหวัดปทุมธานี ปีการเพาะปลูก 2534/35. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณชภัทร เป็นนาม. 2543. การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานลิ้นจี่ในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ณัฐ รัตนดิลก ณ ภูเก็ต. 2540. อุปสงค์สารกำจัดศัตรูพืชในการผลิตส้มเขียวหวาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

บุญชัย จิตพิงศ์ตระกูล. 2528. การผลิตและการตลาดของส้มเขียวหวาน ใน อ.ชัยบุรี จ.ปทุมธานี ปี พ.ศ.2527. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เปรมปรี ฌ สงขลา. 2544. คู่มือการทำสวนส้มอย่างมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: บริษัทฐานการพิมพ์ จำกัด.

_____. 2547. ตะลอนสวนส้มเมืองเลย. เกษตรการเกษตร (12 ธันวาคม 2547): 93

พรทิพย์ พิขุนทด. 2537. แบบจำลองการตอบสนองในสภาพพลวัตของมังคุดในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พ่ายพ์ ยังปักยี. 2547. ส้ม เยี่ยมสวนส้มราชา ชมเทคนิคการผลิตส้มป้อนตลาด. เมืองไม้ผล (ธันวาคม 2547): 45

วชิร เอื้ออำนวย. 2548. การวิเคราะห์การตอบสนองอุปทานและแนวโน้มการผลิตพริกไทยในประเทศไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริชัย พงษ์วิชัย. 2544. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. 2547ก. น้ำผลไม้-สมุนไพร(online). แหล่งที่มา www.nurse.hcu.ac.th/t6.htm

_____. 2547ข. น้ำสมุนไพร (online). แหล่งที่มา www.pic-kitchen.com/news01.htm

อภิสิทธิ์ อีสริยานุกุล. 2537. หลักการและวิธีการวิเคราะห์ตลาดและราคาผลผลิตการเกษตร, (เล่มที่ 1). ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อภิสิทธิ์ อีสริยานุกุล. 2537. หลักการและวิธีการวิเคราะห์ตลาดและราคาผลผลิตการเกษตร, (เล่มที่ 3). ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรรถวุฒิ สุขสมัย. 2536. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินและระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูก
 แทนส้มเขียวหวานในจังหวัดสระบุรี และจังหวัดนครนายก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท,
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อารีย์ ยังสุขยิ่ง. 2542. การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางการเงินของการลงทุนปลูกส้มเขียวหวานในจังหวัด
 ปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bahrman, Jere. 1968. **Supply Response in Underdeveloped Agriculture: A Case study of Four
 Major Annual crops in Thailand. 1937-1963.** Amsterdam: North-Holland.

Bruce Traill. 1978. **“Risk Variables in Econometric Supply Response Models”** American Journal
 of Agricultural Economics 29-30. 53-61

Elisabeth Sadoulet, Alain de Janvry. 1945. **“Quantitative Development Policy Analysis.”**
 Baltimore: Marryland.

Glen D. Whipple and dale J. Menkhaus. 1989. **“Supply response in the U.S. Sheep Industry”**
 American Journal of Agricultural Economics 71: 126-135.

Hartley, Michael, Marc Nerlove, and Kyle Peters. 1987. **“An Analysis of Rubber Supply in Sri
 Lanka.”** American Journal of Agricultural Economics 69: 755-761.

Harvey, Andrew C. 1990. **“The Econometric Analysis of Time Series.”** LES Handbook in
 Economics:

Labys, Walter C. 1973. **Dynamic Commodity Models: specification. Estimation and Simulation.**
 Massachusetts: D.C. Heath and Company.

Nerlove, Marc. 956. **“Estimates of Selected Agricultural Commodities.”** Journal of Farm
 Economics 38: 496-509.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนของประเทศไทย
ปี พ.ศ.2532-2546

ปี	พื้นที่ปลูกรวม ^{1/} (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย ^{2/} (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม ^{3/} (ตัน)	ปริมาณน้ำฝน ^{4/} (มม.)
2532	310,816	3,159	702,903.000	1,406
2533	302,450	2,908	656,668.000	1,502
2534	295,593	2,783	469,770.000	1,445
2535	251,699	3,301	680,970.769	1,362
2536	239,144	3,245	609,813.077	1,451
2537	221,520	3,396	584,245.342	1,693
2538	264,412	3,404	585,468.610	1,687
2539	275,907	3,008	523,730.706	1,739
2540	276,690	2,876	496,321.683	1,430
2541	316,887	2,961	586,595.251	1,514
2542	342,034	2,868	670,001.207	1,825
2543	345,107	2,823	713,027.203	1,817
2544	376,043	2,357	677,173.691	1,705
2545	440,781	1,660	512,679.413	1,606
2546	465,131	1,736	585,467.083	1,526

ที่มา: ^{1/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{2/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{3/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{4/} กรมอุตุนิยมวิทยา(2548)

ตารางผนวกที่ 2 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาคเหนือ
ปี พ.ศ.2532-2546

ปี	พื้นที่ปลูกรวม ^{1/} (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย ^{2/} (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม ^{3/} (ตัน)	ปริมาณน้ำฝน ^{4/} (มม.)
2532	37,229	2,753	72,695.000	1,100
2533	36,489	2,156	58,034.000	1,206
2534	39,108	1,963	56,926.000	1,098
2535	32,558	3,261	79,980.989	1,143
2536	38,798	3,354	87,315.989	930
2537	36,640	3,341	82,329.545	1,501
2538	52,105	2,829	106,097.825	1,350
2539	59,471	2,913	122,002.561	1,360
2540	73,210	2,941	139,756.577	1,094
2541	99,806	2,812	157,016.755	1,045
2542	117,232	2,570	209,292.671	1,356
2543	129,113	2,615	240,881.508	1,349
2544	155,690	2,578	270,929.839	1,360
2545	218,507	2,588	299,971.991	1,469
2546	245,044	2,739	403,676.721	1,074

ที่มา: ^{1/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{2/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{3/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{4/} กรมอุตุนิยมวิทยา(2548)

ตารางผนวกที่ 3 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ.2532-2546

ปี	พื้นที่ปลูกรวม ^{1/} (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย ^{2/} (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม ^{3/} (ตัน)	ปริมาณน้ำฝน ^{4/} (มม.)
2532	188	1251	103.000	1,281
2533	137	987	71.000	1,554
2534	240	1289	93.000	1,266
2535	104	475	22.340	1,244
2536	109	662	27.790	1,168
2537	113	364	21.820	1,445
2538	108	123	5.900	1,409
2539	279	254	13.200	1,510
2540	775	323	20.350	1,301
2541	2,462	1,224	442.925	1,182
2542	2,946	1,739	723.275	1,524
2543	4,220	1,442	1,068.615	1,657
2544	6,968	2,423	4,118.830	1,484
2545	8,983	1,972	7,697.866	1,620
2546	11,767	2,076	11,266.100	1,315

ที่มา: ^{1/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{2/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{3/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{4/} กรมอุตุนิยมวิทยา(2548)

ตารางผนวกที่ 4 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตเฉลี่ย ผลผลิตรวม และปริมาณน้ำฝนในภาคตะวันตก
ปี พ.ศ.2532-2546

ปี	พื้นที่ปลูกรวม ^{1/} (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย ^{2/} (กก./ไร่)	ผลผลิตรวม ^{3/} (ตัน)	ปริมาณน้ำฝน ^{4/} (มม.)
2532	19,062	2,055	34,007.000	2,484
2533	16,455	3,179	49,282.000	2,488
2534	14,224	2,465	33,232.000	2,555
2535	11,528	3,252	35,919.450	2,088
2536	6,151	2,598	15,396.980	2,867
2537	3,802	2,229	8,318.200	2,941
2538	3,311	2,988	9,147.860	2,862
2539	2,035	1,865	3,535.400	2,704
2540	2,338	2,196	2,369.800	2,385
2541	2,732	2,645	3,639.000	2,795
2542	3,781	2,685	4,334.100	3,026
2543	4,348	3,120	7,240.700	2,809
2544	10,919	2,759	7,339.600	2,942
2545	4,702	2,655	6,122.350	2,361
2546	5,673	2,520	7,964.050	2,690

ที่มา: ^{1/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{2/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{3/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{4/} กรมอุตุนิยมวิทยา(2548)

ตารางผนวกที่ 5 ราคาสัมเขี้ยวหวาน และความเสี่ยงของราคาในประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ
ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกปี พ.ศ.2532-2546

ปี	ประเทศ		ภาคเหนือ		ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ		ภาคตะวันตก	
	ราคา สัมเขี้ยว หวาน ^{1/}	ความเสี่ยง ของราคา ^{2/}	ราคา สัมเขี้ยว หวาน ^{1/}	ความเสี่ยง ของราคา ^{2/}	ราคา สัมเขี้ยว หวาน ^{1/}	ความเสี่ยง ของราคา ^{2/}	ราคา สัมเขี้ยว หวาน ^{1/}	ความเสี่ยง ของราคา ^{2/}
2530	6.00	-	7.01	-	8.01	-	5.99	-
2531	7.00	-	6.99	-	8.00	-	6.00	-
2532	7.37	1.22	6.93	0.04	8.10	0.05	6.20	0.20
2533	7.25	0.33	7.15	0.11	7.37	0.34	6.00	0.20
2534	7.88	0.58	7.71	0.69	7.12	0.51	7.00	0.91
2535	8.88	1.19	8.51	4.02	8.25	0.61	8.23	1.99
2536	9.67	1.19	8.08	1.33	8.75	1.58	9.06	1.99
2537	11.75	24.77	9.30	2.20	10.67	1.52	10.07	3.84
2538	14.55	4.53	10.49	1.85	13.00	3.08	13.08	9.11
2539	16.63	2.21	12.38	1.20	12.17	0.73	18.60	6.46
2540	18.60	2.98	14.45	2.48	13.25	0.48	14.30	4.20
2541	20.12	2.87	15.49	2.40	20.94	6.64	19.00	18.61
2542	22.00	2.80	18.62	3.01	20.17	8.14	21.33	19.90
2543	19.99	1.20	16.74	1.75	18.73	2.24	19.55	0.76
2544	20.56	1.06	17.03	2.47	21.32	2.65	18.48	0.97
2545	20.70	1.01	17.56	0.41	21.20	2.71	20.66	1.07
2546	21.49	1.14	18.10	0.64	22.79	8.02	22.16	1.80

ที่มา: ^{1/} กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)

^{2/} จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ 6 ราคาสัมโของประเทศไทย และแบ่งเป็นรายภาค คือ ภาคเหนือ
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตกปี พ.ศ.2532-2546

ปี	ประเทศ	ภาคเหนือ	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ภาคตะวันตก
2530	11.98	11.00	11.01	20.01
2531	13.00	9.01	11.00	19.97
2532	12.00	10.00	12.99	18.98
2533	13.01	11.01	11.00	20.00
2534	12.01	11.00	12.00	19.00
2535	13.33	11.29	12.95	19.75
2536	13.25	11.61	12.07	20.00
2537	13.37	11.86	11.27	20.22
2538	14.23	12.83	12.65	20.46
2539	15.56	14.41	14.51	21.49
2540	15.16	13.47	14.87	21.76
2541	16.37	14.73	15.90	21.69
2542	15.57	13.50	15.58	22.04
2543	14.50	12.98	14.93	19.09
2544	14.64	12.68	15.87	20.30
2545	13.93	11.08	15.85	18.28
2546	13.82	11.46	15.67	18.97

ที่มา: กรมส่งเสริมการเกษตร(2548)