

การจัดการการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศ ส่งโรงงานแปรรูปในจังหวัดสกลนคร

Production Management of Tomato Growers for Processing in Sakon Nakhon Province

ฐิตาวรรณ เชียสกุล¹, จรรย์ ไทยานนที², วีระ ภาคอุทัย² และ เพ็ชรศักดิ์ ภัคดี²
Thtawan Siasakul¹, Charun Dayananda², Weera Pakuthai², and Painsak Pakdee²

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาต้นทุนและรายได้ต่อไร่ และการหาค่าไรสูงสุดโดยใช้แบบสมการควอดราติก จากการใช้ปัจจัยการผลิตของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปนั้น ได้ทำการรวบรวมข้อมูลโดยการออกไปสัมภาษณ์ เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานโดยตรงใน 3 อำเภอของจังหวัดสกลนคร ผลการศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนและรายได้จากการปลูกใน 3 อำเภอนี้ แสดงว่า อำเภอเมือง ใช้ต้นทุนทั้งหมดสูงสุดเท่ากับ 6,908.94 บาทต่อไร่ ตามด้วยอำเภอโพนนาแก้ว และ อำเภอพังโคน เท่ากับ 5,657.98 และ 3,805.86 บาทต่อไร่ ตามลำดับ อำเภอพังโคนมีผลผลิตเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3,864.04 กิโลกรัมต่อไร่ ตามด้วยอำเภอโพนนาแก้วและอำเภอเมือง เท่ากับ 3,663.46 และ 2,690.53 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม อำเภอเมืองได้ราคาผลผลิตสูงสุด เท่ากับ 2.82 บาทต่อกิโลกรัม ตามด้วยอำเภอพังโคนและอำเภอโพนนาแก้ว เท่ากับ 2.19 และ 1.77 บาทต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ดังนั้นรายได้ทั้งหมดที่เกิดขึ้นคือ อำเภอพังโคนได้ผลตอบแทนสูงสุด เท่ากับ 8,462.25 บาทต่อไร่ ตามด้วยอำเภอเมือง และอำเภอโพนนาแก้ว เท่ากับ 7,587.29 และ 6,484.32 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นอำเภอพังโคนจะได้รับกำไรมากที่สุดเท่ากับ 4,656.34 บาท ตามด้วยอำเภอโพนนาแก้วและอำเภอเมือง เท่ากับ 826.24 และ 678.35 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์หาค่าไรสูงสุดโดยใช้สมการควอดราติกในการวิเคราะห์เกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปใน 3 อำเภอ ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีเป็นปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้วิเคราะห์ในสมการ ผลการวิเคราะห์ 3 สมการของผู้ปลูกใน 3 อำเภอ ปรากฏว่าอำเภอเมือง อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภอพังโคนต้องใช้ปุ๋ยเคมีในปริมาณ 70.24, 38.27 และ 69.42 กิโลกรัมตามลำดับ เพื่อที่จะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดเท่ากับ 10,424.69, 6,695.03 และ 7,783.45 บาท ตามลำดับ

¹ สาขาวิชาสังคมศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

² ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

The objective of this research to study cost and revenue per rai and the maximum benefit through production factors in quadratic function farm of tomato growers for processing. The information used in this study was collected from direct interview tomato growers for processing in three Amphoes. The results of comparing cost and revenue from this growing in three Amphoes showed that the highest total cost was Amphoe Muang at 6,908.94 baht per rai, followed by Phonnakaew and Phangkhn at 5,657.98 and 3,805.86 baht per rai respectively. The highest average product was Phangkhn at 3,864.40 kg per rai, following by Phonnakaew and Muang at 3,663.26 and 2,690.53 kgs per rai respectively. However, the highest price for the product was Muang at 2.82 baht per kg, followed by Phangkhn and Phonnakaew at 2.19 and 1.77 baht per kg respectively. When total revenue pre rai considered, Phangkhn was found the highest at 8,462.25 baht per rai, followed by Muang and Phonnakaew at 7,587.29 and 6,484.32 baht per rai respectively. For the highest profit, Phangkhn was found with 4,656.39 baht per rai, followed by Phonnakaew and Muang at 826.34 and 678.35 baht per rai respectively. The result of quadratic function analysis on tomato growers for pressing in three Amphoes showed the use of production factor (X) affecting productivity was with chemical fertilizer. The analysis of three functions revealed the three growers in Muang, Phonnakaew and Phangkhn should use chemical fertilizer in amount of 70.24 , 38.27 and 69.42 kg respectively to obtain the maximum profit at 10,424.69, 6,695.03 and 7,783.45 baht respectively.

Keywords: Benefit, cost, maximize profit, revenue

บทนำ

มะเขือเทศเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่รัฐบาลกำหนดไว้ว่า เป็นพืชที่มีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นธุรกิจเกษตรครบวงจรและขยายการผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพเพื่อทดแทนการนำเข้า ทั้งนี้เนื่องจากอุตสาหกรรมต่อเนื่องจากมะเขือเทศเริ่มขยายความสำคัญมากขึ้น โดยเฉพาะอุตสาหกรรมปลูกป้องกัน นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีศักยภาพที่จะขยายการผลิตมะเขือเทศ ทั้งในรูปผลผลิตสดและผลิตภัณฑ์ ซึ่งยังขยายตัวได้อีกมาก การผลิตมะเขือเทศนั้นกระจายทั่วทุกภาคของประเทศ แต่แหล่งผลิตที่ใหญ่คือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 4,396 กิโลกรัม โดยปลูกมากที่จังหวัดหนองคาย จำนวน 11,843 ไร่ นครพนม จำนวน 6,693 ไร่ สกลนคร จำนวน 5,822 ไร่ และกาฬสินธุ์ 778 ไร่ (นิสากร นวคุณ, 2539) ส่วนภาคอื่น ๆ มีการปลูก

เพียงเล็กน้อย โดยรองลงมาเป็นลำดับสองของประเทศคือ ภาคเหนือ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 3,213 กิโลกรัม จังหวัดที่ปลูกมากในภาคเหนือคือจังหวัดเชียงราย จากที่กล่าวมารัฐบาลได้ส่งเสริมให้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัยและพัฒนาการผลิตมะเขือเทศอย่างจริงจัง เพื่อให้เกษตรกรมั่นใจในการผลิต และเพิ่มพื้นที่เพาะปลูก ตลอดจนช่วยเพิ่มการจ้างงานในชนบท

การปลูกมะเขือเทศในปัจจุบันมีทั้งปลูกเพื่อการบริโภคสดและส่งโรงงานแปรรูป ซึ่งการปลูกเพื่อบริโภคในประเทศมีหลายพันธุ์ด้วยกัน เช่น พันธุ์สีดา พันธุ์ฟลอร่าเดล พันธุ์แอล-22 และพันธุ์คาลิปโซ เป็นต้น และพันธุ์มะเขือเทศที่เหมาะสมสำหรับส่งโรงงานแปรรูป เช่น พันธุ์พีโต้ 94 พันธุ์วีเอฟ 145 บี 78, 79 และพันธุ์เอสวีอาร์ ดีซี 201 เป็นต้น คนไทยส่วนใหญ่จะนิยมบริโภคพันธุ์โรงงานเนื่องจากชอบ

ความแข็งและความกรอบและไม่นิยมรับประทาน พันธุ์บริโภคสด เพราะมีความนิ่มและมีเนื้อมะเขือน้อย เกษตรกรจึงนิยมปลูกพันธุ์โรงงานมากขึ้น โดยระยะเวลาเพาะปลูกจะเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกันยายนของทุกปี ผลผลิตจะเก็บเกี่ยวและเริ่มออกสู่ตลาดปลายเดือนธันวาคม หรือเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม โดยทั่วไปโรงงานจะมีระยะเวลาการผลิตประมาณ 90-120 วัน (รัชพันธุ์ เชยจิตร, 2540) การปลูกมะเขือเทศในระบบตลาดข้อตกลงเริ่มได้รับการเผยแพร่ในจังหวัดหนองคาย โรงงานที่มาส่งเสริมระบบนี้จะผลิตขอมมะเขือเทศเพื่อป้อนให้แก่โรงงานผลิตปลากระป๋องเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งช่วงแรก ๆ การใช้ระบบตลาดข้อตกลงเป็นไปได้ดี เพราะโรงงานยังมีน้อยและผลผลิตที่ผลิตได้ไม่พอกับความต้องการ ซึ่งทำให้มีการขยายการผลิตมากขึ้น

จังหวัดสกลนครก็เป็นจังหวัดหนึ่งที่ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป โดยได้รับการส่งเสริมจากสำนักงานเกษตรจังหวัดสกลนคร ส่งเสริมการปลูกพืชฤดูแล้งแบบครบวงจรร่วมกับภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงานมะเขือเทศกระป๋อง ซึ่งมีบริษัทในจังหวัดสกลนครและจังหวัดใกล้เคียงได้ให้ความสนใจส่งเสริมให้เกษตรกรมีการปลูกมะเขือเทศโรงงานเพื่อนำไปแปรรูปโดยใช้ระบบตลาดข้อตกลงได้แก่ บริษัทไทยชนผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด บริษัทศรีเชียงใหม่อุตสาหกรรมจำกัด บริษัทชนเทคกรุ๊ป จำกัด โรงงานอาหารสำเร็จรูปที่ 3 เต่างอย ซึ่งในปีการเพาะปลูก 2544/45 มีพื้นที่เพาะปลูก จำนวน 10,449 ไร่ สูงมากกว่าจากปี 2543/2544 เป็นจำนวน 1,098 ไร่ หรือคิดเป็นร้อยละ 11.74 ผลผลิตรวมปี 2544/2545 จำนวน 45,777 ตัน ลดลงจากปีก่อนจำนวน 1,783 ตัน หรือร้อยละ 3.75 เนื่องจากบางพื้นที่บริษัทที่ส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศได้ลดพื้นที่การเพาะปลูก

ลง จึงส่งผลให้ปริมาณผลผลิตรวมลดลงด้วย และการปลูกมะเขือเทศโรงงานเป็นการปลูกตามข้อตกลงกันระหว่างผู้ผลิตกับโรงงาน โดยโรงงานผู้ส่งเสริมการเพาะปลูกมะเขือเทศโรงงานจะเป็นผู้กำหนดราคา รับซื้อผลผลิตล่วงหน้า รวมทั้งกำหนดพื้นที่เพาะปลูกให้เกษตรกรแต่ละรายปลูก ซึ่งเกษตรกรไม่มีอำนาจต่อรองเพราะโรงงานเป็นผู้กำหนด (สำนักงานเกษตรจังหวัดสกลนคร, 2544) จากสาเหตุดังกล่าวที่เกิดขึ้นจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่จะศึกษาการดำเนินการผลิต ต้นทุนการผลิต ผลตอบแทนและการหาประสิทธิภาพสูงสุดของผู้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปในระบบตลาดข้อตกลง ซึ่งผลการศึกษาจะเป็นแนวทางสำหรับการส่งเสริมการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเพื่อให้เกิดความเป็นธรรมและการอำนวยความสะดวกให้กับเกษตรกรและภาคเอกชนในการดำเนินธุรกิจต่อไป

วิธีการศึกษา

การศึกษารั้วนี้ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างและการเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปในระบบตลาดข้อตกลงในจังหวัดสกลนคร สุ่มจากครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปจากจำนวนอำเภอที่มีครัวเรือนเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปในระบบตลาดข้อตกลงมากที่สุดจำนวน 3 อำเภอ จากจำนวน 10 อำเภอ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งอำเภอที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวอย่างจำนวน 3 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภอพังโคน หลังจากนั้นเลือกครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละอำเภอ โดยเลือกจำนวนตัวอย่างของแต่ละอำเภอร้อยละ 5 ของครัวเรือนเกษตรกรในอำเภอแต่ละอำเภอ แล้ว

สุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic random sampling) จากบัญชีรายชื่อเกษตรกรที่ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป ทำให้ได้จำนวนตัวอย่างครัวเรือนเกษตรกรในแต่ละอำเภอมีดังนี้ อำเภอเมืองจำนวน 61 ครัวเรือน อำเภอโพธารามจำนวน 53 ครัวเรือน และอำเภอพิมายจำนวน 38 ครัวเรือน รวมจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 152 ครัวเรือน

จากนั้นก็นำข้อมูลของแต่ละอำเภอมาทำการวิเคราะห์ ต้นทุน รายได้ และกำไร ดังรายละเอียดของการวิเคราะห์ดังนี้

รายได้ทั้งหมด (TR)	= ผลผลิตมะเขือเทศ x ราคามะเขือเทศที่ขายได้
ต้นทุนทั้งหมด (TC)	= ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (TVC) + ต้นทุนคงที่ ทั้งหมด (TFC)
ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (TVC)	= ค่าแรงงาน + ค่าพันธุ์ + ค่าปุ๋ย + ค่าสารเคมี ปราบศัตรูพืช + ค่าน้ำ + ค่าเตรียมดิน + ค่า ขนส่ง + ค่าเสียโอกาส ของเงินลงทุนผันแปร
ต้นทุนคงที่ (TFC)	= ค่าภาษีที่ดิน + ค่า เสื่อมเครื่องมืออุปกรณ์ + ค่าใช้ที่ดิน (ค่าเช่า) + ค่าเสียโอกาสเงิน ลงทุนคงที่
กำไรสุทธิ (Profit)	= รายได้ทั้งหมด (TR) - ต้นทุนทั้งหมด (TC)

การวิเคราะห์หากำไรสูงสุด

สมการการผลิตที่ใช้ในการวิเคราะห์ (เจริญ
ไทรยานนท์, 2545)

ในการวิเคราะห์สมการการผลิตมะเขือเทศ
โรงงาน ปีการผลิต 2545 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์
ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิตชนิดต่าง ๆ จะใช้
สมการในรูป Quadratic Function โดยการ
คำนวณสมการการผลิตจะใช้โปรแกรม SPSS 10.0
for Windows ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติที่
ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ และมีการ
จัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ และเป็นที่ยอมรับกัน
อย่างแพร่หลาย

จากผลการวิเคราะห์สมการกำลังสอง (Qua-
dratic Function) ของผู้ปลูกมะเขือเทศโรงงาน
โดยกำหนดให้ผลผลิตมะเขือเทศโรงงานเป็นตัวแปร
ตาม (Y) และปุ๋ยเคมีเป็นตัวแปรอิสระ (X) ส่วน
ปัจจัยการผลิตอื่น ๆ เช่น ปริมาณน้ำ ที่ดิน แรงงาน
 ฯลฯ เป็นปัจจัยที่กำหนดให้คงที่ ดังนั้นจึงแสดง
ฟังก์ชันการผลิตมะเขือเทศโรงงานโดยรูปสมการ
Quadratic Function เขียนได้ดังนี้

$$Y_i = a_i + b_i X_i + c_i X_i^2$$

โดยที่

Y_i คือ ผลผลิต หรือตัวแปรตามจาก
การใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

a_i คือ ตัวคงที่ (Constant Term) ของ
ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

X_i คือ ปริมาณปุ๋ยเคมี

b_i, c_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (Coefficients)
ของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

สมการกำลังสองที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณ
การใช้ปัจจัยการผลิตที่ทำให้ได้รับกำไรสูงสุดนั้น
ต้องเป็นสมการกำลังสองที่มีค่าสัมประสิทธิ์ของ X_i^2
(Square term) เป็นลบ ดังนั้นจึงเขียนสมการกำลัง
สองใหม่ได้ว่า

$$Y_i = a_i + b_i X_i - c_i X_i^2$$

ค่าสัมประสิทธิ์ c มีเครื่องหมายเป็นลบ แสดงให้เห็นถึงกฎแห่งผลได้ลดน้อยถอยลง (Law of Diminishing Returns) แต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ c มีเครื่องหมายเป็นบวกแสดงว่าการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดนั้นยังอยู่ในอัตราต่ำเกินไป สมการที่คำนวณออกมาไม่สามารถนำไปวิเคราะห์หาอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตในเชิงเศรษฐกิจตามหลักของการเท่ากันของอัตราเพิ่มได้ (Equi-Marginal Principle) ดังนั้นสมการกำลังสอง (Quadratic Function) ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาอัตราการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจ ค่าสัมประสิทธิ์ c จะต้องมีเครื่องหมายเป็นลบเท่านั้น

การหาระดับการใช้ปัจจัยการผลิต (X) ที่เหมาะสมในเชิงเศรษฐกิจเพื่อให้ได้รับกำไรสูงสุดในขบวนการผลิตนั้นคำนวณหาได้โดยกำหนดให้อนุพันธ์ (Derivative) ของสมการกำไรเท่ากับศูนย์

- $\pi = P_y Y_i - (1 + r) P_{x_i} X_i - TFC$
- $\pi =$ กำไร (บาทต่อไร่)
- $Y_i =$ ผลผลิต หรือตัวแปรตามจากการใช้ปัจจัยการผลิตชนิดที่ i
- $X_i =$ ปริมาณปุ๋ยเคมี
- $P_y =$ ราคาของผลผลิตมะเขือเทศโรงงาน (บาทต่อกิโลกรัม)
- $P_{x_i} =$ ราคาของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i
- TFC = ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (บาทต่อไร่)
- r = อัตราค่าเสียโอกาสของเงินค่าปัจจัยการผลิต (ร้อยละ)

จาก $Y_i = a_i + b_i X_i + c_i X_i^2$
 จะได้ $\pi = P_y (a_i + b_i X_i + c_i X_i^2) - (1 + r) P_{x_i} X_i - TFC$
 $\frac{\partial \pi}{\partial X_i} = P_y (b_i + 2c_i X_i) - (1 + r) P_{x_i} = 0$
 $b_i + 2c_i X_i = (1 + r) \frac{P_{x_i}}{P_y}$
 $X_i = [b_i - (1 + r) \frac{P_{x_i}}{P_y}] / 2c_i$

ผลการศึกษา

การคิดต้นทุน รายได้ และกำไรของมะเขือเทศส่งโรงงานนั้นได้แบ่งการคิดออกเป็นอำเภอ 3 อำเภอ คือ อำเภอเมือง อำเภอโพธาราม และอำเภอพิบูลย์รักษ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ต้นทุน รายได้ และกำไรของมะเขือเทศส่งโรงงานของอำเภอเมือง

ต้นทุนผันแปรทั้งหมดเท่ากับ 6,684.52 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนผันแปรเงินสดเท่ากับ 6,376.40 บาทต่อไร่ และต้นทุนผันแปรไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 308.12 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 224.42 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่เงินสดเท่ากับ 2.42 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 222.00 บาทต่อไร่ ดังนั้นต้นทุนทั้งหมดต่อไร่จึงเท่ากับ 6,908.94 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมดเงินสดเท่ากับ 6,378.82 บาทต่อไร่ และต้นทุนทั้งหมดไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 530.12 บาทต่อไร่ แต่ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานเฉลี่ย 2,690.53 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาผลผลิตเท่ากับ 2.82 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 7,587.29 บาทต่อไร่ สำหรับกำไรต่อไร่นั้นเท่ากับรายได้ทั้งหมดต่อไร่ลบด้วยต้นทุนทั้งหมดต่อไร่ ซึ่งจะได้กำไรทั้งหมดเท่ากับ 678.25 บาท (Table 1)

ต้นทุน รายได้ และกำไรของมะเขือเทศส่งโรงงานของอำเภอโพธาราม

ต้นทุนผันแปรทั้งหมดเท่ากับ 5,462.28 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนผันแปรเงินสดเท่ากับ 4,872.34 บาทต่อไร่ และต้นทุนผันแปรไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 588.94 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 195.70 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่เงินสดเท่ากับ 12.21 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่

Table 1 Cost, revenue and profit of tomato for processing of Muang district in Sakon Nakhon province

Item	Cash	Non-cash	Total
Yield (kg/rai)	-	-	2,690.53
Price (baht/kg)	-	-	2.82
Total revenue (baht/rai)	-	-	7,587.29
Total variable cost (baht/rai)	6,376.40	308.12	6,684.52
Total Fixed cost (baht/rai)	2.42	222.00	224.42
Total cost (baht/rai)	6,378.82	530.12	6,908.94
Profit (baht/rai)	-	-	678.35

ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 183.49 บาทต่อไร่ ดังนั้น ต้นทุนทั้งหมดต่อไร่จึงเท่ากับ 5,657.98 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมดเงินสดเท่ากับ 4,885.55 บาทต่อไร่ และต้นทุนทั้งหมดไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 772.43 บาทต่อไร่ แต่ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานเฉลี่ย 3,663.46 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาผลผลิตเท่ากับ 1.77 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 6,484.32 บาทต่อไร่ สำหรับกำไรต่อไร่นั้นเท่ากับ รายได้ทั้งหมดต่อไร่ลบด้วยต้นทุนทั้งหมดต่อไร่ ซึ่งจะได้กำไรทั้งหมดเท่ากับ 826.34 บาท (Table 2)

ต้นทุน รายได้ และกำไรของมะเขือเทศส่ง โรงงานของอำเภอพังโคน

ต้นทุนผันแปรทั้งหมดเท่ากับ 3,519.77 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนผันแปรเงินสดเท่ากับ 2,399.45 บาทต่อไร่ และต้นทุนผันแปรไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,120.32 บาทต่อไร่ ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 286.09 บาทต่อไร่ ซึ่งประกอบด้วยต้นทุนคงที่เงินสดเท่ากับ 29.81 บาทต่อไร่ และต้นทุนคงที่ไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 256.28 บาทต่อไร่ ดังนั้น ต้นทุนทั้งหมดต่อไร่จึงเท่ากับ 3,805.86 บาทต่อไร่ ซึ่ง

Table 2 Cost, revenue and profit of tomato for processing of Phonnakaew district in Sakon Nakhon province

Item	Cash	Non-cash	Total
Yield (kg/rai)	-	-	3,663.46
Price (baht/kg)	-	-	1.77
Total revenue (baht/rai)	-	-	6,484.32
Total variable cost (baht/rai)	4,873.34	588.94	5,462.28
Total Fixed cost (baht/rai)	12.21	183.49	195.70
Total cost (baht/rai)	4,885.55	772.43	5,657.98
Profit (baht/rai)	-	-	826.34

ประกอบด้วยต้นทุนทั้งหมดเงินสดเท่ากับ 2,429.26 บาทต่อไร่ และต้นทุนทั้งหมดไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 1,376.60 บาทต่อไร่ แต่ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานเฉลี่ย 3,864.04 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาผลผลิตเท่ากับ 2.19 บาทต่อกิโลกรัม ดังนั้นรายได้

ทั้งหมดต่อไร่เท่ากับ 8,462.25 บาทต่อไร่ สำหรับกำไรต่อไร่นั้นเท่ากับรายได้ทั้งหมดต่อไร่ลบด้วยต้นทุนทั้งหมดต่อไร่ ซึ่งจะได้กำไรทั้งหมดเท่ากับ 4,656.34 บาท (Table 3)

Table 3 Cost, revenue and profit of tomato for processing of Phangkhn district in Sakon Nakhon province

Item	Cash	Non-cash	Total
Yield (kg/rai)	-	-	3,864.04
Price (baht/kg)	-	-	2.19
Total revenue (baht/rai)	-	-	8,462.25
Total variable cost (baht/rai)	2,399.45	1,120.32	3,519.77
Total Fixed cost (baht/rai)	29.81	256.28	286.09
Total cost (baht/rai)	2,429.26	1,376.60	3,805.86
Profit (baht/rai)	-	-	4,656.39

การวิเคราะห์หากำไรสูงสุดของการใช้ปริมาณปุ๋ยเคมีในการปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานนั้นได้แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 อำเภอคือ อำเภอเมือง อำเภอโพธิ์นาแก้ว และอำเภอพังโคน การวิเคราะห์นั้นได้ใช้สมการกำลังสอง (Quadratic function) โดยกำหนดให้ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปเป็นตัวแปรตาม (Y) และปุ๋ยเคมีเป็นตัวแปรอิสระ (X) โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่น ๆ อยู่คงที่ ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียดดังนี้

1. สมการการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปของอำเภอเมือง

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$Y = 3,144.3826 + 25.9159X - 0.1595X^2$$

(0.92) (-1.06)

$$R^2 = 0.7731 \quad F = 98.83$$

กำหนดให้

- Y คือ ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป (กิโลกรัม)
- a คือ ตัวคงที่ (constant term)
- X คือ ปริมาณปุ๋ย (กิโลกรัม)
- b, c คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficients) ของปัจจัยการผลิต X และระดับการใช้ปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมเท่ากับ
$$X = [b - (1 + r) \frac{P_x}{P_y}] / 2c$$
- P_y = ราคาผลผลิตผลมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปของอำเภอเมืองเท่ากับ 2.82 บาทต่อกิโลกรัม
- P_x = ราคาปุ๋ยเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 บาทต่อกิโลกรัม

$$r = \text{อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนร้อยละ 2}$$

$$X = [25.9159 - (1 + 0.02) \frac{(9.70)}{2.82}] / 2(0.1595)$$

$$X = [25.9159 - 3.5085] / 0.319$$

$$X = 22.4074 / 0.319$$

$$X = 70.2426 \text{ กิโลกรัม}$$

แทนค่า $X = 70.2426$ ลงในสมการ Y เพื่อหาค่า
กำไรสูงสุด

$$Y = 3,144.3826 + 25.9159X - 0.1595X^2$$

$$Y = 3,144.3826 + 25.9159(70.2426) - 0.1595(70.2426)$$

$$Y = 3,144.38 + 1,820.4001 - 786.9766$$

$$Y = 4,177.8061$$

จากสมการ

$$\pi_1 = P_y Y - (1 + r) P_{x1} X_1 - TFC$$

$$\pi_1 = 2.82 (4,177.8061) - (1.02) (9.70) (70.2426) - TFC$$

$$\pi_1 = 11,781.4132 - 694.9802 - TFC$$

$$\pi_1 = 11,086.733 - TFC \text{ บาท}$$

ถ้า $TFC = 224.42$ (จาก Table 1)

$$\text{จะได้ } \pi_1 = 11,086.733 - TFC$$

$$\pi_1 = 11,086.733 - (224.42) (2.95)$$

$$\pi_1 = 10,424.69 \text{ บาท}$$

หากใช้จำนวนปุ๋ยเท่ากับ 70.2426 กิโลกรัม
แล้วจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดเท่ากับ 10,424.69 บาท

2. สมการการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงาน
แปรรูปของอำเภอโพธารามแก้ว

$$Y = a + bX + cX^2$$

$$Y = 3,358.5178 + 20.4084X - 0.1936X^2$$

$$(0.713) \quad (-1.265)$$

$$R_2 = 0.7981 \quad F = 96.84$$

กำหนดให้

Y คือ ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป
(กิโลกรัม)

a คือ ค่าคงที่ (constant term)

X คือ ปริมาณปุ๋ย (กิโลกรัม)

b, c คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficients) ของ
ปัจจัยการผลิต X และระดับการใช้ปัจจัย
การผลิตที่เหมาะสมเท่ากับ

$$X = [b - (1 + r) \frac{P_x}{P_y}] / 2c$$

P_y = ราคาผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงาน
แปรรูปของอำเภอโพธารามแก้วเท่ากับ
1.77 บาทต่อกิโลกรัม

P_x = ราคาปุ๋ยเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 บาทต่อ
กิโลกรัม

r = อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนร้อยละ 2

$$X = [20.4084 - (1 + 0.02) \frac{(9.70)}{1.77}] / 2(0.1936)$$

$$X = [20.4084 - 5.5898] / 0.3872$$

$$X = 14.8186 / 0.3872$$

$$X = 38.2711 \text{ กิโลกรัม}$$

แทนค่า $X = 38.2711$ ลงในสมการ Y เพื่อหาค่า
กำไรสูงสุด

$$Y = 3,358.5178 + 20.4084X - 0.1936X^2$$

$$Y = 3,358.5178 + 20.4084 (38.2711) - 0.1936 (38.2711)^2$$

$$Y = 3,358.5178 + 781.0519 + 283.5611$$

$$Y = 3,856.0420$$

จากสมการ

$$\pi_2 = P_y Y - (1 + r) P_{x1} X_1 - TFC$$

$$\pi_2 = 1.77 (3,856.0420) - (1.02) (9.70) (38.2711) - TFC$$

$$\begin{aligned} \pi_2 &= 6,825.1943 - 378.6542 - TFC \\ \pi_2 &= 7,203.8485 - TFC \text{ บาท} \\ \text{ถ้า } TFC &= 195.70 \text{ (จาก Table 2)} \\ \text{จะได้ } \pi_2 &= 7,203.8485 - TFC \\ \pi_2 &= 7,203.8485 - (195.70) (2.60) \\ \pi_2 &= 6,695.03 \text{ บาท} \end{aligned}$$

หากใช้จำนวนปุ๋ยเท่ากับ 38.2711 กิโลกรัม
แล้วจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดเท่ากับ 6,695.03 บาท

3. สมการการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงาน
แปรรูปของอำเภอพังโคน

$$\begin{aligned} Y &= a + bX + cX^2 \\ Y &= 2,996.1877 + 26.8324X - 0.1607X^2 \\ &\quad (0.634) \quad (-0.711) \\ R_2 &= 0.7447 \quad F = 51.05 \end{aligned}$$

กำหนดให้

- Y คือ ผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป (กิโลกรัม)
- a คือ ตัวคงที่ (constant term)
- X คือ ปริมาณปุ๋ย (กิโลกรัม)
- b, c คือ ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficients) ของ ปัจจัยการผลิต X และระดับการใช้ปัจจัย การผลิตที่เหมาะสมเท่ากับ

$$\begin{aligned} X &= [b - (1 + r) \frac{P_x}{P_y}] / 2c \\ P_y &= \text{ราคาผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงาน} \\ &\quad \text{แปรรูปของอำเภอพังโคนเท่ากับ 2.19} \\ &\quad \text{บาทต่อกิโลกรัม} \\ P_x &= \text{ราคาปุ๋ยเฉลี่ยเท่ากับ 9.70 บาทต่อ} \\ &\quad \text{กิโลกรัม} \\ r &= \text{อัตราค่าเสียโอกาสของเงินทุนร้อยละ 2} \\ X &= [26.8324 - (1 + 0.02) \frac{(9.70)}{2.19}] / 2(0.1607) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X &= [26.8324 - 4.5178] / 0.3214 \\ X &= 22.3146 / 0.3214 \\ X &= 69.4293 \text{ กิโลกรัม} \\ \text{แทนค่า } X &= 69.4293 \text{ ลงในสมการ } Y \text{ เพื่อหาค่า} \\ &\quad \text{กำไรสูงสุด} \\ Y &= 2,996.1877 + 26.8324X - 0.1607X^2 \\ Y &= 2,996.1877 + 26.8324 (69.4293) - \\ &\quad 0.1607 (69.4293)^2 \\ Y &= 2,996.1877 + 1,831.7115 + 774.6427 \\ Y &= 4,053.2566 \end{aligned}$$

จากสมการ

$$\begin{aligned} \pi_3 &= P_y Y - (1 + r) P_x X_1 - TFC \\ \pi_3 &= 2.19 (4,053.2565) - (1.02) (9.70) \\ &\quad (69.4293) - TFC \\ \pi_3 &= 8,876.6317 - 686.9334 - TFC \\ \pi_3 &= 8,189.6983 - TFC \text{ บาท} \\ \text{ถ้า } TFC &= 286.09 \text{ (จาก Table 3)} \\ \text{จะได้ } \pi_3 &= 8,189.6983 - TFC \\ \pi_3 &= 8,189.6983 - (286.09) (1.42) \\ \pi_3 &= 7,783.45 \text{ บาท} \end{aligned}$$

หากใช้จำนวนปุ๋ยเท่ากับ 69.4293 กิโลกรัม
แล้วจะทำให้ได้รับกำไรสูงสุดเท่ากับ 7,783.45 บาท

สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาต้นทุน รายได้ และกำไรของการ
ผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปของทั้ง 3 อำเภอคือ
อำเภอเมือง อำเภอโพนนาแก้ว และอำเภอพังโคน
ผลปรากฏว่า ต้นทุนทั้งหมดของอำเภอเมือง อำเภอ
โพนนาแก้ว และอำเภอพังโคน เท่ากับ 6,908.94,
5,657.98 และ 3,805 บาทต่อไร่ ตามลำดับ รายได้
ทั้งหมดของอำเภอเมือง อำเภอโพนนาแก้ว และ
อำเภอพังโคนเท่ากับ 7,587.29, 6,484.32 และ

8,462.25 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังนั้นกำไรของอำเภอเมือง อำเภอโพธาราม และอำเภอพิบูลย์รักษ์ เท่ากับ 678.83, 826.34 และ 4,656.39 บาทต่อไร่ ตามลำดับ การศึกษาหากำไรสูงสุดของทั้ง 3 อำเภอ โดยใช้สมการกำลังสอง (Quadratic function) โดยมีผลผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานเป็นตัวแปรตาม (Y) และปริมาณปุ๋ยเคมีเป็นตัวแปรอิสระ (X) ผลปรากฏว่าควรใช้ปุ๋ยเคมีเท่ากับ 70.24 38.27 และ 69.42 กิโลกรัม ตามลำดับ และได้กำไรสูงสุดเท่ากับ 10,424.69, 6,695.03 และ 7,783.45 บาท ตามลำดับ

ปัญหาและอุปสรรคมีดังนี้

1) ปัญหาเกี่ยวกับสารเคมีและป้องกันศัตรูพืช พบว่ามีหลังจากใช้สารเคมีและป้องกันศัตรูพืชครวเรือนเกษตรกรจะมีอาการแพ้มีผลต่อสุขภาพ เช่น อาเจียน เวียนศีรษะ เป็นต้น และมีสารเคมีตกค้างในดินเกิดปัญหาดินเค็ม และราคาของสารเคมีและป้องกันศัตรูพืชมีราคาแพง ส่วนทางด้านปัญหาเกี่ยวกับแมลงศัตรูพืชและโรคพืช ซึ่งแมลงศัตรูพืชและโรคพืชที่พบคือ โรคเชื้อรา ก้านดำ โรคเหี่ยวเฉา หนอนเฉาะผลมะเขือเทศ เป็นต้น ซึ่งมีค่าใช้จ่ายในการซื้อสารเคมีและป้องกันศัตรูพืชสูงเพื่อป้องกันแมลงศัตรูพืชและโรคพืช

2) ปัญหาเกี่ยวกับเงินลงทุน ครวเรือนเกษตรกรจะประสบปัญหาเนื่องจากไม่มีเงินทุนสำรองเพื่อนำมาเป็นค่าใช้จ่ายในการลงทุน เช่น ค่าปุ๋ยเคมีจะมีราคาแพง เป็นต้น

3) ปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพของผลผลิต เมื่อครบอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตมะเขือเทศไม่ได้คุณภาพตามมาตรฐานที่บริษัทรับซื้อกำหนด เช่น สีของผลไม่แดงสด มีรอยฟกช้ำ เป็นต้น สืบเนื่องจากการดูแลรักษาระหว่างการเพาะปลูก

4) ปัญหาเกี่ยวกับการให้น้ำกับผลผลิตกล่าวคือ การปลูกมะเขือเทศเพื่อส่งโรงงานจะต้องมีการให้น้ำตลอดการเพาะปลูกซึ่งจากปัญหาที่พบนี้นั้นจะมีบางช่วงเกิดการขาดแคลนน้ำและปริมาณน้ำไม่เพียงพอเพราะห่างไกลจากแหล่งน้ำหรือคลองชลประทานส่งน้ำ

5) ปัญหาเกี่ยวกับปุ๋ยเคมี พบว่า ปุ๋ยเคมีมีราคาแพงแต่ต้องใช้ปริมาณมากในการเพาะปลูกมะเขือเทศเพื่อส่งโรงงานทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารังนี้ 1) หน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องควรเข้ามามีส่วนร่วมการทำสัญญาด้วย เพราะจากการทำสัญญาที่ผ่านมาหน่วยงานราชการเป็นคนสุดท้ายที่ได้ร่วมลงนามในสัญญา ดังนั้นเพื่อให้เกิดความยุติธรรมมากยิ่งขึ้น หน่วยงานราชการจึงควรเข้ามามีส่วนร่วมการทำสัญญาด้วยทุกครั้ง 2) หน่วยงานราชการต่าง ๆ เข้ามาดูแลในระหว่างการผลิตด้วย เช่น การให้ความรู้เกี่ยวกับการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงที่ถูกวิธีเพราะทางบริษัทจะให้สารเคมีป้องกันและกำจัดแมลงในช่วงแรก ๆ ที่นำสารเคมีมาให้ หากหน่วยงานราชการให้ความรู้เพิ่มเติมหรือมาดูแลบ้างเป็นครั้งคราวก็จะเกิดผลดีกับเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูป 3) ควรมีการแก้ไขปรับปรุงสัญญาตกลงซื้อขายโดยมีหน่วยงานราชการ บริษัทที่ทำสัญญา และตัวแทนเกษตรกรเข้ามาประชุมพิจารณาร่วมกันเพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดของสัญญาข้อตกลงรวมทั้ง 3 รายโดยมีหน่วยงานราชการเป็นคนกลาง เพื่อให้เกิดความยุติธรรม มีบริษัทที่ทำสัญญาเป็นผู้แก้ไขปรับปรุงเพียงฝ่ายเดียว 4) ควรมีการส่งเสริมให้ปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปต่อไป เพราะการปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปได้ผลผลิตดีกว่าชาวนาปรังและจะส่งผลให้เกษตรกรมี

รายได้เพิ่มขึ้นหลังฤดูทำนาด้วย 5) ควรมีการวางแผนการผลิตมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปที่สำคัญในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อจะทำให้มีผลผลิตมะเขือเทศทยอยเข้าสู่โรงงานได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงราคาซื้อขายจะได้ไม่ผันผวน 6) ควรมีการกำหนดเขตพื้นที่ส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศส่งโรงงานแปรรูปโดยเฉพาะในเขตพื้นที่ชลประทาน เช่น ในเขตพื้นที่อำเภอพังโคน อำเภอพรรณานิคม และอำเภอเมือง ซึ่งจะมีเขื่อนน้ำอูนเป็นเขื่อนชลประทานเพื่อการเกษตรและมีปริมาณน้ำมากไหลผ่านพื้นที่ราบ และเป็นแหล่งอุดมสมบูรณ์ของจังหวัดสกลนคร

เอกสารอ้างอิง

- กรมการค้าภายใน. 2542. ตลาดข้อตกลง. [http://www.dit.go.th/new/Nto4/market.html]. 28 กรกฎาคม 2546.
- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2541. มะเขือเทศ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: เทพพิทักษ์การพิมพ์.
- จรัญ ไทยานนท์. 2545. ธุรกิจการจัดการฟาร์ม. เอกสารประกอบการสอน. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- _____. 2545. วิจัยทางธุรกิจการเกษตร. ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.
- _____. 2545. สถิติสำหรับเศรษฐศาสตร์และธุรกิจ เล่ม 1, 3. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- จิตรกร วิจิตรถาวร. 2537. ระบบตลาดแบบข้อตกลง. ข่าวกองทุนส่งเสริมการค้าทำสวนยาง ต.ค.-ธ.ค.2537. 32(128): 5-8.
- นิสการ จีเจริญธรรม. 2536. ประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศในประเทศไทย. [ม.ป.ท.:ม.ป.พ.].
- ปราณี จิตกรณ์กิจศิลป์. 2537. ศักยภาพการผลิตและการส่งออกมะเขือเทศ. เอกสารการประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 32, 360-371.

รัชพันธุ์ เขยจิตร. 2540. ศักยภาพในการพัฒนาอุตสาหกรรมแปรรูปมะเขือเทศ : กรณีศึกษาอุตสาหกรรมมะเขือเทศเข้มเข้ม ซอสมะเขือเทศ และปลาซาร์ดีนในซอสมะเขือเทศ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิญชัย อุ่นอดิเรกุล. 2534. การศึกษาเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตมะเขือเทศและข้าวโพดฝักอ่อนสำเร็จรูประหว่างโรงงานในโครงการหลวงอาหารสำเร็จรูป. รวมบทความวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2534. สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิบูลย์ ไชยวรรณ. 2544. พฤติกรรมการใช้สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชของเกษตรกรผู้ปลูกมะเขือเทศในจังหวัดสกลนคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมชาย ลีวัฒนชัย. 2534. การผลิตมะเขือเทศในฤดูกาลของเกษตรกร ตำบลกอนาง อำเภอท่าบ่อ จังหวัดหนองคาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาส่งเสริมการเกษตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมภพ มานะรังสรรค์. 2534. ระบบการผลิตแบบมีสัญญาผูกพัน : ทางออกของเกษตรกรไทย. วารสารธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ส.ค.-พ.ย.34. 43-62.

สรารัฐ พัฒนาพานิชกุล และคณะ. 2530. รายงานการศึกษาเรื่องมะเขือเทศ TOMATO. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิเคราะห์ตลาด 2. กองเศรษฐกิจการตลาด กรมการค้าภายใน กระทรวงพาณิชย์. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].

แสวง รวยสูงเนิน และพิศาล ศิริธร. 2539. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษาในเวทีวิทยาทองการเกษตรเพื่อกำหนดความเหมาะสมของพื้นที่ปลูกมะเขือเทศโรงงานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วารสารแก่นเกษตร. 24(1): 45-50.

อารมณี เทศแก้ว. 2537. สถานการณ์การผลิตและการตลาดมะเขือเทศ. เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการปรับปรุงพันธุ์มะเขือเทศ ครั้งที่ 24 วันที่ 14-15 มีนาคม 2538. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].