บทที่ 4

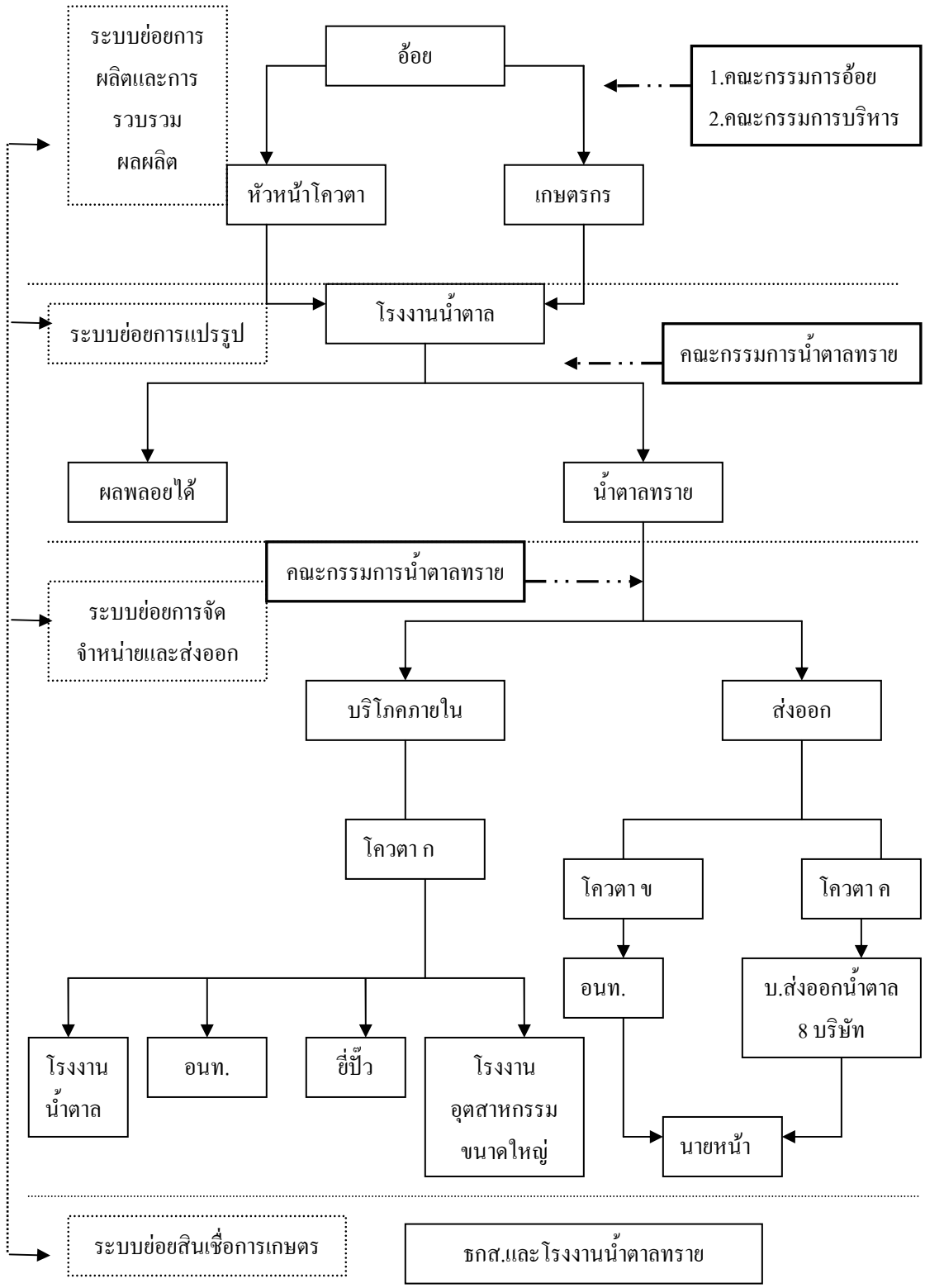
ผลการวิเคราะห์

ในบทนี้ผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก คือ การศึกษาโครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศไทยและบราซิล ส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตอ้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาและปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบธรรมดา (Ordinary Least Square Method) ส่วนที่สาม คือ ศึกษาผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์ตามนโยบายของรัฐบาลต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล

ผลการวิเคราะห์โครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศไทยและบราซิล

ผลการวิเคราะห์ระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย

จากภาพที่ 15 การศึกษาโครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย พบว่า เมื่อเกษตรกรจะทำการผลิตอ้อย สามารถข้อรับข้อมูลได้ที่ กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ซึ่งเกษตรกรจะต้องมีการจดทะเบียนชาวไร่อ้อยเป็นกลุ่มชาวไร่อ้อยโดยมีคณะกรรมการอ้อยเป็นผู้ทำหน้าที่ หลังจากนั้นเมื่อทำการเก็บเกี่ยวผลผลิตเข้าสู่โรงงาน การนำผลผลิตเข้าสู่โรงงาน มี 2 รูปแบบ คือ ถ้าเป็นเกษตรกรรายใหญ่ สามารถส่งผลผลิตเข้าโรงงานได้โดยตรง แต่ถ้าเกษตรกรมีพื้นที่เพาะปลูกน้อย ต้องทำสัญญากับเกษตรกรรายใหญ่ (หัวหน้าโควตา) ราคาผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับนั้นจะมีคณะกรรมการบริหารตามพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 เป็นผู้กำหนดราคาโดยใช้หลักเกณฑ์การแบ่งปันผลประโยชน์ 70:30 ชาวไร่อ้อยในอัตราร้อยละ 70 และโรงงานน้ำตาลในอัตราร้อยละ 30 การกำหนดราคาอ้อยจะแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ราคาอ้อยขั้นต้น และราคาอ้อยขั้นสุดท้าย หลังจากที่อ้อยเข้าสู่โรงงานน้ำตาลแล้ว โรงงานจะทำหน้าที่แปรรูปอ้อยเป็นน้ำตาล นอกจากนี้ยังมีผลพลอยได้ เช่น กากน้ำตาล กากอ้อย เป็นต้น โดยโรงงานน้ำตาลทรายจะต้องผลิตน้ำตาลทรายตรงตามคุณภาพที่คณะกรรมการน้ำตาลทรายประกาศและกำหนด ในปัจจุบันนอกจากจะนำอ้อยมาผลิตเป็นน้ำตาลทรายยังมีการนำมาผลิตเป็นเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยโรงงานผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงที่ได้รับอนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการเอทานอลแห่งชาติทั้งสิ้น 24 โรง แต่ประเทศไทยยังคงมุ่งเน้นการนำอ้อยมา



ภาพที่ 12 โครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย

ที่มา: พัฒนามาจากโครงสร้างการบริหารอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย

ผลิตเป็นน้ำตาลทรายเป็นหลัก ในปี พ.ศ. 2549 ประเทศไทยผลิตน้ำตาลทรายได้ ประมาณ 4.3 ล้านตันบริโภคภายใน(โควตา ก)ประมาณ 2.1 ล้านตันส่งออกจำหน่ายต่างประเทศ (โควตา ข และโควตา ค) ประมาณ 2 ล้านตัน สำหรับการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศนั้นโรงงานน้ำตาลทรายสามารถจำหน่ายได้อย่างเสรี โดยอยู่ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการน้ำตาลทราย ซึ่งคณะกรรมการน้ำตาลทรายจะควบคุมปริมาณและราคา ในการจำหน่ายน้ำตาลทรายในประเทศมีองค์กรที่เกี่ยวข้อง 4 องค์กร ได้แก่ โรงงานน้ำตาลทราย บริษัท อ้อยและน้ำตาลไทย จำกัด ผู้ค้าส่งน้ำตาลทราย (ยี่ปั๊ว) และโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้น้ำตาลทรายเป็นวัตถุดิบ ในส่วนของตลาดต่างประเทศต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการน้ำตาลทราย ซึ่งการส่งออกน้ำตาลทรายไปจำหน่ายยังต่างประเทศมีองค์กรที่เกี่ยวข้อง 3 องค์กรหลัก ได้แก่ โรงงานน้ำตาลทรายในประเทศไทย บริษัทส่งออกน้ำตาลของประเทศไทย และนายหน้าหรือบริษัทผู้ค้าน้ำตาลทรายระหว่างประเทศ โดยโรงงานน้ำตาลทรายจะจำหน่ายน้ำตาลทราย โควตา ข และโควตา ค ผ่าน บริษัท อ้อยและน้ำตาลไทย จำกัด และบริษัทส่งออกน้ำตาลไทย 8 บริษัท บริษัทดังกล่าวก็จะจำหน่ายน้ำตาลให้กับบริษัทนายหน้าหรือบริษัทผู้ค้าน้ำตาลระหว่างประเทศ ทั้งนี้การจำหน่ายน้ำตาลทราย โควตา ข และโควตา ค อยู่ภายใต้การควบคุมของคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ส่วนในระบบย่อยสินเชื่อการเกษตร โดยจะมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ทำหน้าที่พิจารณาสินเชื่อที่ให้แก่เกษตรกรผู้ผลิตอ้อยหรือผู้ดำเนินการเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล และ โรงงานน้ำตาลทราย ทำหน้าที่ปล่อยเงินเกี๊ยวแก่เกษตรกรหรือหัวหน้ากลุ่มเกษตรกร

สำหรับการบริหารจัดการระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยนั้นอยู่ภายใต้พระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 โดยมีรัฐบาลทำหน้าที่ควบคุม มานานกว่า 20 ปี แม้ว่าอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยจะมีเสถียรภาพมาก จนมีฐานะเป็นผู้ผลิตและส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่ในอันดับต้นของโลกแต่เมื่อสถานการณ์โลกเปลี่ยนแปลง อุตสาหกรรมนี้ไม่ได้มีการปรับปรุงเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพ จึงเกิดปัญหา ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนในการดำเนินงานของโครงสร้างระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทย

จุดแข็ง

1. จากการที่รัฐบาลประกาศใช้พระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาลทราย พ.ศ. 2527 ส่งผลให้การซื้อขายอ้อยมีกฎหมายรองรับ ดังนั้น ราคาอ้อยและน้ำตาลทรายจึงมีความเสถียรภาพ และสามารถจำกัดโควตาการนำเข้าน้ำตาลทรายจากต่างประเทศได้

2. รัฐบาลมีกองทุนเงินเพื่อช่วยเหลือให้การคุ้มครองเกษตรกรและโรงงานน้ำตาล

3. ภาครัฐให้ความช่วยเหลือในด้านการผลิตอ้อย เช่น คำแนะนำการปลูก แนะนำพันธุ์อ้อย

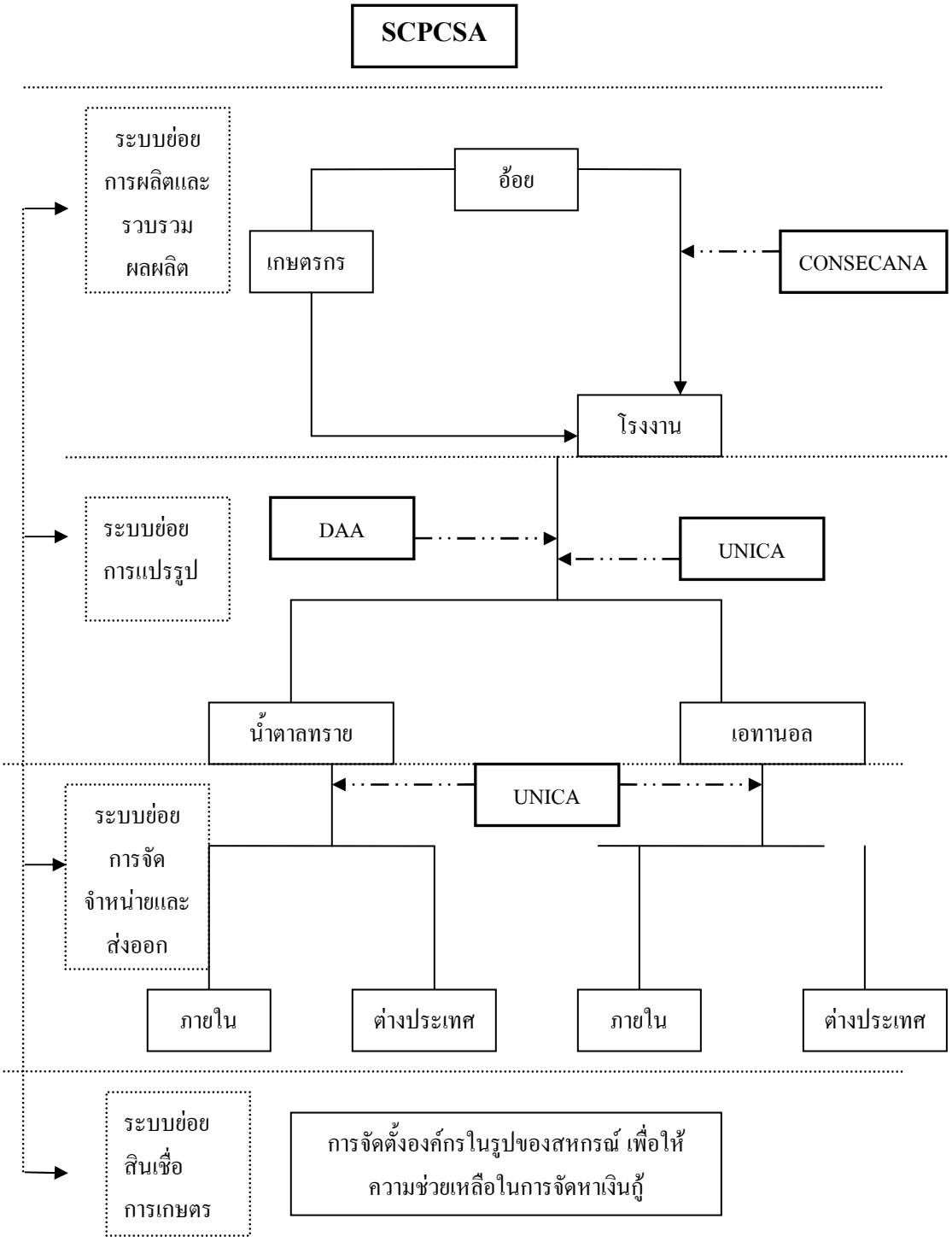
จุดอ่อน

1. ระบบแบ่งปันผลประโยชน์ ยังคงมุ่งเน้นการนำอ้อยมาผลิตเป็นน้ำตาลทรายเท่านั้น ไม่ได้พัฒนาหรือส่งเสริมให้มีการนำอ้อยและน้ำตาลทรายไปเป็นวัตถุดิบตั้งต้นเพื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น ผลิตภัณฑ์ชีวเคมี กรดแลคติก พลาสติกย่อยสลายได้ สารละลายต่างๆ ที่ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่างๆ เป็นต้น เพื่อจะได้เพิ่มผลผลิต หรือสร้างแรงจูงใจให้เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และสร้างมูลค่าเพิ่มส่งผลให้รายได้ของระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายเพิ่มขึ้น

2. ระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายอยู่ภายใต้การควบคุมของรัฐบาล ทำให้ขาดความกระตือรือร้นในการพัฒนาความสามารถในระบบอุตสาหกรรม

ผลการวิเคราะห์ระบบอุตสาหกรรมอ้อย และน้ำตาลทรายของประเทศบราซิล

จากภาพที่ 16 เป็นการศึกษาโครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อย และน้ำตาลทรายของบราซิล พบว่า มีการก่อตั้งสภาอุตสาหกรรมน้ำตาลและเอทานอล (SCPCSA) เป็นผู้ดูแลทั้งระบบ ซึ่งประกอบด้วยทุกฝ่ายที่มีความเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตน้ำตาลและเอทานอลทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีรัฐมนตรีว่าการกระทรวงเกษตรเป็นประธาน นอกจากนี้ยังมีผู้แทนของกระทรวงที่ประกอบเป็น CIMA (กระทรวงเกษตร กระทรวงพัฒนาอุตสาหกรรมและการค้าต่างประเทศ กระทรวงเหมืองแร่และพลังงาน และกระทรวงการคลัง) ผู้แทนธนาคาร ผู้แทนปั๊มน้ำมัน ผู้ผลิต



ภาพที่ 13 โครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของบราซิล
ที่มา: จากการศึกษาของผู้วิจัย

รถยนต์ ชาวไร่ โรงงานน้ำตาลและเอทานอล สหภาพแรงงานของชาวไร่และโรงงาน รวมทั้งบริษัทปุ๋ยเคมีด้วย สำหรับในการผลิตอ้อยของประเทศบราซิลนั้นมี 2 กลุ่มด้วยกันคือ กลุ่มที่ 1 โรงงานเป็นผู้ปลูกอ้อยเอง และกลุ่มที่ 2 กลุ่มผู้ปลูกอ้อยอิสระ (เกษตรกร) โดยแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญคือ รัฐเซาเปาโล ส่งผลให้ราคาผลผลิตที่เกษตรกรจะได้รับนั้นมาจากการกำหนดราคาของ CONSECANA-SP (สภาผู้ผลิตอ้อย น้ำตาล และเอทานอลแห่งเซาเปาโล) ซึ่งประกอบด้วยฝ่ายชาวไร่ (ORPLANA) และฝ่ายโรงงานอุตสาหกรรม (UNICA) โดยใช้ปริมาณน้ำตาลในอ้อย (Total Recoverable) พิจารณาร่วมกับราคาจำหน่ายอ้อย น้ำตาลทราย และเอทานอล จากชาวไร่อ้อย และโรงงาน รวมทั้งสภาวะราคาภายในและต่างประเทศ เมื่ออ้อยเข้าสู่โรงงานเพื่อเข้าสู่ระบบย่อยการแปรรูป ประเทศบราซิลมีโรงงานการแปรรูป 3 ประเภท คือ โรงงานน้ำตาล โรงงานเอทานอล และโรงงานน้ำตาลที่ผลิตควบคู่กับเอทานอล ในปี พ.ศ. 2548/49 จำนวนโรงงานน้ำตาลทรายที่มีการผลิตควบคู่กับเอทานอล 186 โรง คิดเป็นร้อยละ 59.4 ของโรงงานทั้งหมด ซึ่งโรงงานต่างๆ เหล่านี้ต้องมีการจดทะเบียนกับกรมน้ำตาลและเอทานอล (DAA) ซึ่งอยู่ภายใต้กระทรวงเกษตร โดยหน้าที่ของกรมน้ำตาลและเอทานอลจะเป็นผู้จดทะเบียนผู้ผลิตน้ำตาลและโรงงานน้ำตาลและทำหน้าที่ควบคุมการผลิตอ้อย น้ำตาล และเอทานอล นอกจากนี้ยังมี สมาคมผู้ผลิตและส่งออกน้ำตาลของรัฐเซาเปาโล (UNICA) เป็นผู้ดูแลการจัดจำหน่ายน้ำตาล และเอทานอลภายในและต่างประเทศ ในส่วนของเอทานอลที่ใช้ภายในประเทศนั้นจะมีการนำไปผสมในน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราร้อยละ 25 สำหรับการผสมเอทานอลในน้ำมันเชื้อเพลิงในอัตราส่วนเท่าใดนั้นมาจากการตัดสินใจของ CIMA ถือเป็นที่สุด

จากการศึกษาการดำเนินงานเกี่ยวกับระบบอุตสาหกรรมอ้อย และน้ำตาลทรายของประเทศบราซิล พบว่า ประเทศบราซิลมีหลักการบริหารอุตสาหกรรมเป็นแบบแข่งขันเสรี ให้เป็นไปตามกลไกตลาด รัฐบาลไม่ได้เป็นผู้กำหนดราคา แต่มีการรวมกลุ่มของชาวไร่และโรงงานเป็นผู้กำหนดราคา ทำให้บราซิลสามารถเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตลงได้อย่างต่อเนื่อง จนสามารถแข่งขันกับประเทศคู่แข่งในตลาดโลกได้ เนื่องจากมีจุดแข็งและจุดอ่อน ในการดำเนินงาน ดังนี้

จุดแข็ง

1. รัฐบาลได้มีการเสรีระบบอุตสาหกรรมอ้อย น้ำตาลและเอทานอล ก่อให้เกิดการแข่งขันและพัฒนาในระบบอุตสาหกรรม

2. การจัดการด้านการผลิต ได้มีการนำอ้อยมาผลิตควบคู่ (Integrated) กับการผลิตเอทานอล เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับอ้อยและน้ำตาลทราย อีกทั้งยังก่อให้เกิดความยืดหยุ่นในการผลิต กล่าวคือ หากเมื่อใดผลผลิตอ้อยสูงและเกิดสภาวะน้ำตาลล้นตลาด ก็จะนำอ้อยไปผลิตเอทานอลมากขึ้น และหากเมื่อใดน้ำตาลทรายมีราคาสูง ให้ผลตอนแทนสูง ก็จะนำไปผลิตน้ำตาลทรายมากขึ้น

3. ระบบอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศบราซิลมีการร่วมมือจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องการกับการผลิตทั้งภาครัฐและเอกชน แต่ส่วนใหญ่แล้วฝ่ายชาวไร่และโรงงานจะทำหน้าที่ร่วมมือกันในการบริหาร เช่น ร่วมกันกำหนดราคาอ้อย น้ำตาลและเอทานอล ภายในประเทศ

จุดอ่อน

1. จากการปล่อยเสรีของอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของประเทศบราซิล รัฐบาลได้ยกเลิกเงินอุดหนุนที่เคยจัดส่งให้แก่ผู้ผลิตน้ำตาลและเอทานอล

2. การกำหนดราคาอ้อย โรงงานน้ำตาลและชาวไร่ เป็นผู้ร่วมกำหนดราคาโดยใช้ราคาในตลาดโลกในการประกอบการพิจารณา ส่งผลให้ราคาอ้อยขาดความเสถียรภาพ ต้องเป็นไปตามกลไกตลาด

จากการศึกษาโครงสร้างระบบธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยและบราซิล พบว่า ในแต่ละระบบย่อยธุรกิจอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทรายของไทยนั้นอยู่ภายใต้การควบคุมของรัฐบาล คือ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงพาณิชย์ โดยมีกระทรวงอุตสาหกรรมเป็นหน่วยงานหลัก ส่วนของประเทศบราซิลนั้น ระบบการบริหารอุตสาหกรรมจะเป็นการร่วมมือกันทุกๆ ฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตทั้งจากภาครัฐและเอกชน ได้แก่ กระทรวงเกษตร กระทรวงพัฒนาอุตสาหกรรมและการค้าต่างประเทศ กระทรวงเหมืองแร่และพลังงาน กระทรวงการคลัง ผู้แทนธนาคาร ผู้แทนปั๊มน้ำมัน ผู้ผลิตรถยนต์ ชาวไร่ โรงงานน้ำตาลและเอทานอล สหภาพแรงงานของชาวไร่และโรงงาน รวมทั้งบริษัทปุ๋ยเคมี แต่โดยส่วนใหญ่แล้วฝ่ายชาวไร่ และฝ่ายโรงงาน เป็นผู้ทำหน้าที่ในการบริหาร เช่น ทำหน้าที่ร่วมกันกำหนดราคาอ้อย น้ำตาล และเอทานอล หรือในระบบการจัดจำหน่ายและการส่งออก ฝ่ายโรงงานจะเป็นผู้ทำหน้าที่จำหน่ายอย่างเสรี ส่วนในระบบย่อยสินเชื่อการเกษตรของประเทศบราซิลรัฐบาลไม่มีเงินกองทุน

หรือสถาบันทางการเงินให้กับผู้ทำธุรกิจ แต่ฝ่ายชาวไร่ และโรงงานจะมีการจัดตั้งเป็นกลุ่มองค์กรหรือสหกรณ์ เพื่อจัดหาเงินกู้ในการดำเนินในธุรกิจ

ผลการวิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตอ้อย

การวิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตในที่นี้จัดทำในรูปรวมทั้งประเทศ โดยอาศัยหลักที่ว่า เกษตรกรจะตัดสินใจภายใต้พฤติกรรมแสวงหากำไรสูงสุด ซึ่งเป็นไปตามแบบจำลองฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานผลผลิตในบทที่ 2 กล่าวว่า ผลผลิตอ้อยในปีปัจจุบันมีการตอบสนองต่อ ราคาในปีที่ผ่านมา พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ผ่านมา และปัจจัยตัวอื่นๆ ที่คาดว่าจะมีผลต่ออุปทานผลผลิต โดยในที่นี้สมมติให้ผลผลิตอ้อยในปีปัจจุบันของทั้งประเทศ (Y_t) ถูกกำหนดโดย ราคาอ้อยในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) ราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมา (PD_{t-1}) ราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมา (PS_{t-1}) และปริมาณน้ำฝน (RT_t) แสดงผลได้ในรูป Double Log Linear Form ดังนี้

$$LNY_t = 1.17 + 0.35LNP_{t-1} - 0.49LNPD_{t-1} + 1.02LNPS_{t-1} + 0.06LNRT_t + 0.30LNA_{t-1}$$
$$(1.46)^{ns} \quad (-2.86)^{**} \quad (4.54)^{***} \quad (0.25)^{ns} \quad (1.23)^{ns}$$

$R^2 = 0.822914$ D.W. = 2.151010

R^2 adj = 0.742420 F-statistic = 10.22332

ตัวเลขในวงเล็บ คือ t-Statistic

โดยที่ *** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99
** หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
ns หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

โดยมีสมมติฐาน ดังนี้

ผลผลิตอ้อยปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับราคาอ้อยปีที่ผ่านมา $\frac{\partial Y_t}{\partial P_{t-1}} > 0$

ผลผลิตอ้อยปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ทิศทางตรงกันข้ามกับราคาน้ำมันดีเซลปีที่ผ่านมา $\frac{\partial Y_t}{\partial PD_{t-1}}<0$

ผลผลิตอ้อยปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับราคาพันธ์อ้อยปีที่ผ่านมา $\frac{\partial Y_t}{\partial PS_{t-1}}>0$

ผลผลิตอ้อยปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั่วประเทศ $\frac{\partial Y_t}{\partial RT}>0$

ผลผลิตอ้อยปีปัจจุบันมีความสัมพันธ์ทิศทางเดียวกับพื้นที่เพาะปลูกอ้อยปีที่ผ่านมา $\frac{\partial Y_t}{\partial A_{t-1}}>0$

ในการวิเคราะห์ฟังก์ชันการตอบสนองอุปทานผลผลิตอ้อยนั้น จะพิจารณาจากค่า R^2 ค่า Adjusted R^2 ค่า t-Statistics ค่า F-Statistics และค่า Durbin-Watson

ค่า R^2 เป็นค่าสถิติที่แสดงถึงสัดส่วน หรือร้อยละของความผิดพลาด ที่แบบจำลองสามารถอธิบายได้จากสมการจากการวิเคราะห์ พบว่า ค่า $\overline{R^2}$ = 0.742420 มีค่าเข้าใกล้ 1 หมายความว่า ตัวแปรอิสระ (LNP_{t-1}, $LNPD_{t-1}$, $LNPS_{t-1}$, LNRT, LNA_{t-1}) สามารถอธิบายการแปรเปลี่ยนของตัวแปรตาม (LNY_t) ได้ร้อยละ 74

ค่า t-Statistics เพื่อทดสอบนัยสำคัญระหว่างตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระของสมการ จากสมการพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ค่าสัมประสิทธิ์ของราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมา มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของราคาอ้อยในปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนในปีปัจจุบัน และพื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ผ่านมา ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

ค่า F-Statistics เพื่อทดสอบนัยสำคัญของตัวแปรทุกตัวในสมการ โดยมีสมมติฐานดังนี้ H_0: $\beta_1 = \beta_2 = ... = \beta_5 = 0$ (ตัวแปรอิสระทุกตัวไม่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม) H_1: มี β_i อย่างน้อย 1 ตัว $\neq 0$ เมื่อ i = 1, 2, …,5 (มีตัวแปรอิสระอย่างน้อย 1 ตัวที่มีความสัมพันธ์กับตัวแปรตาม) จากการวิเคราะห์ ค่า F-Statistics มีค่าเท่ากับ 10.22332 และค่าของ F-Statistics จากการเปิดตาราง $F_{(0.05,5,10)}$ เท่ากับ 3.33 ซึ่งค่า F-Statistics ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมติฐาน

หลัก (H_0) แสดงว่าตัวแปรอิสระในสมการมีความสัมพันธ์กับตัวแปรตามอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

ค่า Durbin-Watson stat (D.W.) เป็นค่าสถิติที่ใช้ทดสอบปัญหา Autocorrelation ซึ่งเป็นการตรวจสอบความเป็นอิสระของค่าคลาดเคลื่อนของสมการที่สร้างขึ้น โดยสามารถบอกได้ว่าสมการที่สร้างขึ้นนั้น เกิดปัญหาที่ค่าความคลาดเคลื่อนของแต่ละช่วงเวลาเกิดความสัมพันธ์กันหรือไม่ หรือเกิด Autocorrelation หรือไม่ ซึ่งจากการวิเคราะห์ค่า D.W. เท่ากับ 2.151010 และจากตาราง Durbin-Watson ค่า d_L และค่า d_U เท่ากับ 0.56 และ 1.91 ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จำนวนค่าสังเกต 16 จำนวนตัวแปรอิสระ 5 ตัว จากการเปรียบเทียบค่าที่คำนวณได้กับค่าจากตาราง พบว่า ไม่เกิดปัญหา Autocorrelation

จากสมการฟังก์ชันการตอบสนองอุปทานผลผลิตอ้อยรวมทั้งประเทศ พบว่า การเปลี่ยนแปลงอุปทานผลผลิตอ้อยรวมทั้งประเทศในปีปัจจุบัน (Y_t) ขึ้นอยู่กับ ราคาอ้อยในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}) ราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมา (PD_{t-1}) ราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมา (PS_{t-1}) ปริมาณน้ำฝน (RT) และพื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ผ่านมา (A_{t-1}) ทั้ง 5 ตัวแปรรวมกันคิดเป็นร้อยละ 82.22 ส่วนอีกร้อยละ 17.71 เป็นอิทธิพลของตัวแปรอื่น ความเชื่อถือของตัวแปรดังกล่าวทั้งหมดที่อธิบายอุปทานผลผลิตอ้อยพิจารณาได้จากค่าทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (F-statistic) พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อพิจารณาตัวแปรแต่ละตัวที่มีผลต่ออุปทานดังกล่าว ด้วยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรแต่ละตัวซึ่งจะเป็นค่าความยืดหยุ่น คือ เมื่อราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นไปร้อยละ 1 โดยที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่จะมีผลทำให้อุปทานผลผลิตลดลงร้อยละ 0.51 และเมื่อราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมาเพิ่มขึ้นไปร้อยละ 1 โดยที่ตัวแปรอื่นๆ คงที่ จะมีผลทำให้อุปทานผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.02 ความเชื่อถือของตัวแปรแต่ละตัวที่กล่าวมาพิจารณาได้จากการทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติ (t-Statistic) ซึ่งปรากฏว่า ราคาน้ำมันดีเซลในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และราคาพันธุ์อ้อยในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ส่วนราคาอ้อยในปีที่ผ่านมา ปริมาณน้ำฝนในปีปัจจุบัน และพื้นที่เพาะปลูกในปีที่ผ่านมาไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ส่วนเครื่องหมายสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทั้ง 5 สอดคล้องกับสมมติฐานที่คาดไว้

ในส่วนของการตรวจสอบปัญหา Multicollinearity ด้วยวิธี Variance Inflation Factor หากค่าปัจจัยปรับความแปรปรวน (VIF) เท่ากับหรือมากกว่า 5 แสดงว่าเกิด Multicollinearity ตัวแปร

อิสระมีความสัมพันธ์กันเอง จากการวิเคราะห์ พบว่า ค่า VIF ของตัวแปรอิสระแต่ละตัว มีค่าต่ำว่า 5 แสดงว่าไม่เกิดปัญหา Multicollinearity สำหรับการตรวจสอบปัญหา Heteroscedasticity ด้วยวิธี White's test หากค่า Probability ของ F-Statistic และค่า Probability ของ Obs*R-squared มากกว่า 0.05 แสดงว่าไม่เกิด Heteroscedasticity จากการวิเคราะห์ พบว่า ค่า Probability ของ F-Statistic และ ค่า Probability ของ Obs*R-squared เท่ากับ 0.969282 และ 0.879072 ตามลำดับ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ไม่เกิดปัญหา Heteroscedasticity

ผลการวิเคราะห์ผลกระทบของการใช้แก๊สโซฮอล์ต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

ในการศึกษาผลกระทบของการใช้ของการใช้แก๊สโซฮอล์ต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย ได้ทำการศึกษาดังนี้

1. ประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยในปีพ.ศ. 2550-2551 แสดงในตารางผนวกที่ 3 โดยใช้แบบจำลองการตอบสนองอุปทานการผลิตอ้อยของวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

2. ประมาณการปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในและส่งออกต่างประเทศโดยอนุกรมเวลาแบบแยกส่วน จากนั้นคำนวณกลับค่าเป็นปริมาณอ้อยที่ต้องใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายเพื่อการจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศ มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ทำการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศและต่างประเทศโดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ดังแสดงในตารางผนวกที่ 4

2.2 ทำการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศและต่างประเทศโดยวิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Trend-Corrected Exponential Smoothing: Holt's Model) ดังแสดงในตารางผนวกที่ 5

2.3 ทำการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศและต่างประเทศโดยวิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแบบแก้ไขความเป็นฤดูกาล (Trend-and Seasonality-Corrected Exponential Smoothing: Winter's Model) ดังแสดงในตางรางผนวกที่ 6

2.4 ทำการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ (MSE, MAD และช่วง TS)

ตารางที่ 16 ค่าความผิดพลาดสำหรับการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศและต่างประเทศปี พ.ศ. 2550-2551

วิธีการพยากรณ์	MAD	MAPE	ช่วง TS
Moving Average	298,057	21	-4.70 ถึง 1.71
Holt's Model	343,359	28	-2.61 ถึง 2.43
Winter's Model	250,749	19	-2.44 ถึง 2.42

ที่มา: จากการวิเคราะห์

จากตารางที่ 16 พบว่า Model ที่ให้ค่า MAD ค่า MAPE และช่วง TS ที่ต่ำที่สุด คือ Winter's Model ดังนั้น จึงทำการตัดสินใจใช้แบบจำลองของ Winter's Model ในการพยากรณ์ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในประเทศและต่างประเทศในปี พ.ศ. 2550-2551

2.5 คำนวณกลับค่าเป็นปริมาณอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายเพื่อจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศในปี พ.ศ. 2550-2551 (ตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 ปริมาณอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายเพื่อจำหน่ายภายในประเทศและต่างประเทศ พ.ศ. 2550-2551

(หน่วย: ตัน)

พ.ศ.	ปริมาณการจำหน่ายน้ำตาลทรายภายในและต่างประเทศ	ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายเพื่อจำหน่าย
2550	5,182,533	50,315,854.4
2551	4,968,425	48,237,135.9

หมายเหตุ: อ้อย 1 ตัน ผลิตน้ำตาลทรายได้ 103 กิโลกรัม

ที่มา: จากการคำนวณ

3. ประมาณการปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 95 โดยคำนวณมาจากส่วนผสมเอทานอลร้อยละ 10 และสมมติว่ามีสัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ระหว่างร้อยละ 10-100 จากนั้นคำนวณค่ากลับเป็นปริมาณอ้อยที่ต้องใช้ในการผลิตเอทานอล มีขั้นตอนดังนี้

3.1 ทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันเบนซิน 95 โดยวิธีการหาค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ (Moving Average) ดังแสดงในตารางผนวกที่ 7

3.2 ทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันเบนซิน 95 โดยวิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแบบแก้ไขแนวโน้ม (Trend-Corrected Exponential Smoothing: Holt's Model) ดังแสดงในตารางผนวกที่ 8

3.3 ทำการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันเบนซิน 95 โดยวิธีการปรับเรียงเอ็กโพแนนเชียลแบบแก้ไขความเป็นฤดูกาล (Trend-and Seasonality-Corrected Exponential Smoothing: Winter's Model) ดังแสดงในตางรางผนวกที่ 9

3.4. ทำการเปรียบเทียบค่าความผิดพลาดในการพยากรณ์ (MSE, MAD และช่วง TS)

ตารางที่ 18 ค่าความผิดพลาดสำหรับการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันเบนซิน 95 ปี พ.ศ. 2550-2551

วิธีการพยากรณ์	MAD	MAPE	ช่วง TS
Moving Average	74,990	15	-6.00 ถึง 13.29
Holt's Model	89,094	16	-6.78 ถึง 3.58
Winter's Model	34,152	5	-2.77 ถึง 2.64

ที่มา: จากการวิเคราะห์

จากตารางที่ 18 พบว่า Model ที่ให้ค่า MAD ค่า MAPE และช่วง TS ที่ต่ำที่สุดคือ Winter's Model จึงทำการตัดสินใจใช้แบบจำลองของ Winter's Model ในการพยากรณ์ปริมาณความต้องการใช้น้ำมันเบนซิน 95 ในปี พ.ศ. 2550-2551

3.5 คำนวณกลับค่าเป็นปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอล (ส่วนผสมร้อยละ 10) ในปี พ.ศ. 2550-2551 (ตารางที่ 19)

จากการพยากรณ์ประมาณการปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 95 ในปี พ.ศ. 2550-2551 ด้วยแบบจำลองของ Winter's Model เท่ากับ 1,047,645,000 และ 552,151,000 ลิตร ดังนั้น ปริมาณความต้องการใช้เอทานอลในสัดส่วนร้อยละ 10 จะมีค่าเท่ากับ 10,476,450 และ 5,521,100 ลิตร ตามลำดับ

ตารางที่ 19 ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอล (ส่วนผสมร้อยละ 10) สัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ร้อยละ 10-100 ในปี พ.ศ. 2550-2551

สัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ (ร้อยละ)	พ.ศ. 2550		พ.ศ. 2551	
	ปริมาณความต้องการใช้เอทานอล (ลิตร)	ปริมาณอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอล (ตัน)	ปริมาณความต้องการใช้เอทานอล (ลิตร)	ปริมาณอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอล (ตัน)
10	10,476,450	149,664	5,521,510	78,879
20	20,952,900	299,327	11,043,020	157,757
30	31,429,350	448,990	16,564,530	236,636
40	41,905,800	598,654	22,086,040	315,515
50	52,382,250	748,318	27,607,550	394,394
60	62,858700	897,981	33,129,060	473,272
70	73,335,150	1,047,645	38,650,570	552,151
80	83,811,600	1,197,309	44,172,080	631,029
90	94,288,050	1,346.972	49,693,590	709,908
100	104,764,500	1,496,636	55,215,100	788,787

หมายเหตุ: อ้อย 1 ตัน ผลิตเอทานอลได้ 70 ลิตร

ที่มา: จากการคำนวณ

4. เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตอ้อยรวมทั้งประเทศ และ ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล หากประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศที่ได้น้อยกว่าประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอลและน้ำตาลทราย แสดงว่าการส่งเสริมให้ใช้แก๊สโซฮอล์มีผลต่ออุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย

ผลที่ได้ พบว่า จากการประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศในปี 2550 เท่ากับ 55.15 ล้านตัน ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย 50.32 ล้านตัน ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ใน

การผลิตเอทานอล สำหรับสัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ ร้อยละ 10 และ100 เท่ากับ 0.15 และ1.50 ล้านตัน ตามลำดับ (ตารางที่ 20) ดังนั้น ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตอ้อยและน้ำตาลทราย สำหรับสัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ร้อยละ 10 และ 100 เท่ากับ 50.47 และ 51.82 ล้านตัน ตามลำดับ

ตารางที่ 20 ประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศ ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาลทราย ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตเอทานอล และปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล ในปี พ.ศ. 2550

(หน่วย: ล้านตัน)

สัดส่วนผู้ใช้ (ร้อยละ)	พ.ศ. 2550			
	ปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศ	ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาลทราย	ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตเอทานอล	ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล
10	55.15	50.32	0.15	50.47
20	55.15	50.32	0.30	50.62
30	55.15	50.32	0.45	50.77
40	55.15	50.32	0.60	50.92
50	55.15	50.32	0.75	51.07
60	55.15	50.32	0.90	51.22
70	55.15	50.32	1.05	51.37
80	55.15	50.32	1.20	51.52
90	55.15	50.32	1.35	51.67
100	55.15	50.32	1.50	51.82

ที่มา: จากการคำนวณ

ในปีพ.ศ. 2551 พบว่า จากการประมาณการผลผลิตอ้อยทั่วประเทศเท่ากับ 50.34 ล้านตัน ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทราย 48.24 ล้านตัน ปริมาณอ้อยที่ใช้ในการผลิตเอทานอล สำหรับสัดส่วนผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ ร้อยละ 10 และ100 เท่ากับ 0.08 และ0.79 ล้านตัน ตามลำดับ (ตารางที่ 21) ดังนั้น ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล สำหรับผู้ใช้แก๊สโซฮอล์ ร้อยละ 10 และ 100 เท่ากับ 48.32 และ 49.03 ล้านตัน

ตารางที่ 21 ประมาณการปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศ ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาลทราย ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตเอทานอล และปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล ในปี พ.ศ. 2551

(หน่วย: ล้านตัน)

สัดส่วนผู้ใช้ (ร้อยละ)	พ.ศ. 2551			
	ปริมาณผลผลิตอ้อยทั่วประเทศ	ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตน้ำตาล	ปริมาณผลผลิตอ้อยในการผลิตเอทานอล	ปริมาณผลผลิตอ้อยที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล
10	50.34	48.24	0.08	48.32
20	50.34	48.24	0.16	48.40
30	50.34	48.24	0.24	48.48
40	50.34	48.24	0.32	48.56
50	50.34	48.24	0.39	48.63
60	50.34	48.24	0.47	48.71
70	50.34	48.24	0.55	48.79
80	50.34	48.24	0.63	48.87
90	50.34	48.24	0.71	48.95
100	50.34	48.24	0.79	49.03

ที่มา: จากการคำนวณ

จากผลการศึกษา พบว่า ปริมาณผลผลิตอ้อยที่เหลือจากการผลิตน้ำตาลทรายและเอทานอล ในปี พ.ศ. 2550-2551 ในสัดส่วนผู้ใช้เอทานอลร้อยละ 100 เท่ากับ 3.33 และ 1.31 ล้านตัน คิดเป็นปริมาณน้ำตาลทรายประมาณเท่ากับ 0.34 และ 0.13 ล้านตัน ตามลำดับ ดังนั้น ในอนาคตหากความต้องการใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มมากขึ้น ก็จะส่งผลให้มีการนำอ้อยมาผลิตเป็นเอทานอลมากขึ้น ผลผลิตอ้อยที่นำมาผลิตเป็นน้ำตาลก็จะมีปริมาณน้อยลง ส่งผลให้สต็อกน้ำตาลมีน้อยลง ซึ่งอาจเกิดปัญหาน้ำตาลทรายขาดตลาดตามมานั่นเอง