

ผลกระทบของนโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ต่อการผลิตพืชอาหาร

The Impacts of Plantation Area Control Policy on Food Crop Production

ชาลวิภา สุขใส* และ เออวดี เปรมษ์เจริญ

Kanwipa Suksai* and Aerwadee Premashthira

ABSTRACT

The objective of this study was to project the impacts during 2012-2021 of energy crop production of cassava and sugar cane under the plantation area control policy on the production of food crops of rice, maize, and bean. A partial equilibrium model of energy crops was developed and estimated by the Two Stages Least Square method (2SLS) and Seemingly Unrelated Regressions (SUR). In addition, the model was applied to forecast the future effects under normal trend scenarios and government policy scenarios. The results of the study showed that under normal trend scenarios, cassava land use tended to expand at 4.10 percent per year whereas sugar cane, rice, maize, and bean tended to decrease. The prices of all food and energy crops increased. In the government policy scenarios, food crop land use increased compared to the normal trend scenarios. In the scenarios that immediately limited energy crop land use, rice, maize, and bean land use increased by 0.38, 2.48, and 2.72 million rai per year, respectively. In the scenarios where energy crop land use was continually limited, rice, maize, and bean land use increased by 0.14, 1.70 and 3.53 million rai per year, respectively. In addition, all prices of food and energy crops tended to increase in both scenarios. The results of the study suggested that government should enforce a land allocation plan to reduce impacts on crop price fluctuation.

Keywords: energy crop, food crop, plantation area control, partial equilibrium model

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน (มันสำปะหลัง และอ้อย) ต่อการผลิตพืชอาหาร (ข้าว ข้าวโพดเลี้ยง

สัตว์ และถั่ว) ภายใต้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานในช่วงปี 2555-2564 โดยทำการพัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน และประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (2SLS) และวิธี Seemingly unrelated regression (SUR) เพื่อคาด

ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: kanwipa.s@gmail.com

การณัผลการทบในอนาคตกายได้กรณีแนวโน้มน้ปลูก (กรณีปลูก) ซึ่งไม่มีการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน และกรณีแนวโน้มน้ตามเป้าหมายรัฐ (กรณีจำลอง) ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ในกรณีแนวโน้มน้ปลูก พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นอย่างมากเฉลี่ยร้อยละ 4.10 ต่อปี ในขณะที่อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีพื้นที่เพาะปลูกลดลง แต่ราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดต่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับกรณีแนวโน้มน้ตามเป้าหมายรัฐ พบว่า พื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีแนวโน้มน้ปลูก โดยในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้นจากแนวโน้มน้ปลูก 0.38, 2.48 และ 2.72 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับกรณีลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้น 0.14, 1.70 และ 3.53 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ และในขณะเดียวกันราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดต่างมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทั้งสองกรณี ดังนั้น การใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ภาครัฐจึงควรมีการวางแผนจัดสรรพื้นที่เพาะปลูกเพื่อลดผลกระทบที่เกิดขึ้นกับราคาพืชอาหารดังกล่าว

คำสำคัญ: พืชพลังงาน พืชอาหาร การควบคุมพื้นที่เพาะปลูก แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน

บทนำ

พลังงานนับเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ โดยในทุกๆ ปีประเทศไทยต้องใช้พลังงานจำนวนมากในการดำเนินกิจกรรมของภาคเศรษฐกิจต่างๆ ความต้องการใช้พลังงานของไทยจึงขึ้นอยู่กับภาวะเจริญเติบโตของเศรษฐกิจเป็นสำคัญ โดยพลังงานที่ใช้ภายในประเทศมากกว่าครึ่งหนึ่งต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ในช่วงปี 2551-2554 ประเทศไทยมีมูลค่าการนำเข้าพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 1,030.93 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 17.58

ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดของประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 10.63 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2555) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ประเทศไทยต้องพึ่งพาการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูง และสูญเสียเงินตราจำนวนมากในการนำเข้าพลังงาน แต่จากสถานการณ์ราคาน้ำมันดิบในตลาดโลกที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ประเทศไทยหันมาให้ความสำคัญกับการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความได้เปรียบด้านการเกษตรของไทยที่สามารถทำการเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี จึงสามารถนำผลผลิตทางการเกษตรมาใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพได้ ทำให้ผลผลิตทางการเกษตรมีบทบาทมากขึ้นในภาคพลังงาน นอกเหนือจากการใช้เป็นอาหารและวัตถุดิบในภาคอุตสาหกรรม

วัตถุดิบทางการเกษตรที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศไทย คือ มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอล เมื่อนำเอทานอลมาผสมกับน้ำมันเบนซินจะได้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ซึ่งใช้ทดแทนน้ำมันเบนซินสำหรับเครื่องยนต์ได้ และเริ่มมีการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทั่วประเทศในปี 2547 ทำให้ปริมาณการใช้เอทานอลเพื่อผลิตเป็นน้ำมันเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งในปี 2551 กระทรวงพลังงานได้เริ่มประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี เพื่อใช้เป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน ต่อมาในปี 2555 ได้ประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนต่อเนื่องกันคือ แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี โดยตั้งเป้าหมายปริมาณการใช้เอทานอลไว้เท่ากับ 9 ล้านลิตรต่อวันภายในปี 2564 แต่จากข้อมูลการผลิตเอทานอลในปี 2555 พบว่า ประเทศไทยมีกำลังการผลิตเอทานอลอยู่เพียง 1.8 ล้านลิตรต่อวันเท่านั้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2556) ซึ่งนับว่าห่างไกลจาก

เป้าหมายปริมาณการใช้เอทานอลที่ตั้งไว้ ดังนั้น การจะบรรลุซึ่งเป้าหมายดังกล่าว จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตพืชพลังงาน แต่ด้วยที่ดินทางการเกษตรของไทยที่มีอยู่จำกัด ประกอบกับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตที่เป็นไปค่อนข้างช้า ซึ่งจะนำไปสู่ปัญหาการแข่งขันการใช้ที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงาน ภาครัฐจึงใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงด้านอาหารของประเทศไทยในอนาคตได้

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน เมื่อมีการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ให้ไปตามเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยอย่างละไม่เกิน 7 ล้านไร่ต่อปี ภายในปี 2564 และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังและอ้อยให้ได้ 5 และ 15 ตันต่อไร่ ตามลำดับ โดยทำการศึกษาผลกระทบที่มีต่อภาคเกษตรไทยใน 2 ด้านคือ การใช้ที่ดิน และราคาผลผลิต พิจารณาพืชพลังงานที่ใช้สำหรับผลิตเอทานอล ซึ่งได้แก่ มันสำปะหลังและอ้อย และพืชทดแทนที่นำมาพิจารณาได้แก่ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว ประกอบด้วยถั่วเหลือง ถั่วลิสง และถั่วเขียว สำหรับการรวมข้อมูลถั่วทั้ง 3 ชนิดให้เป็นข้อมูลชุดเดียวกัน จะพิจารณาแยกตามชนิดของข้อมูล โดยข้อมูลผลผลิตต่อไร่และราคาจะใช้วิธีหาผลรวมแบบถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณผลผลิตของถั่วแต่ละชนิด ส่วนข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกจะหาผลรวมแบบปกติ

การทบทวนเอกสาร

งานวิจัยนี้ได้ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของการขยายการผลิตพืชพลังงานที่มีต่อภาคเกษตรทั้งในและต่างประเทศ เพื่อให้ทราบถึงวิธี

การศึกษา เครื่องมือที่ใช้ ตลอดจนผลการศึกษาที่ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนทางการวิจัยครั้งนี้ โดยได้ทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานใน 2 ด้านคือ ด้านการใช้ที่ดิน และด้านราคาผลผลิต ดังนี้

ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน พบว่าจากงานวิจัยของ Westcott (2007); Susanto, Rosson, and Hudson (2008); Ubolsook (2010) และ กนก และคณะ (2551) มีผลการศึกษาผลกระทบด้านการใช้ที่ดินที่สอดคล้องกัน คือ การเพิ่มขึ้นของราคาพืชพลังงานอันเนื่องจากการขยายการผลิตเอทานอล ส่งผลกระทบทำให้พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานเพิ่มขึ้น

Westcott (2007) ศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่อภาคเกษตรของสหรัฐอเมริกา โดยใช้การอธิบายผลการศึกษาจากแบบจำลอง POLYSYS (The Policy Analysis System) พบว่า การขยายการผลิตเอทานอลจะทำให้เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดไปยังพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นๆ ได้แก่ ถั่วเหลืองและฝ้าย รวมถึงเกิดการปรับเปลี่ยนรอบหมุนเวียนการผลิตพืชระหว่างข้าวโพดกับถั่วเหลือง ต่อมา Susanto et al. (2008) ศึกษาผลกระทบของการผลิตเอทานอลต่อภาคเกษตรในตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา โดยใช้ Regression analysis พบว่า การเพิ่มขึ้นของราคาข้าวโพดจะทำให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกฝ้าย ถั่วเหลือง และข้าวสาลีกลับลดลง

สำหรับในประเทศไทย Ubolsook (2010) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่อภาคเกษตรในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองคุณภาพบางส่วน สรุปผลการศึกษาด้านการใช้ที่ดินไว้ว่า การขยายการผลิตเอทานอลจะทำให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นและพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อยลดลง และต่อมา กนก และคณะ (2551) ทำการศึกษาศาพการผลิตพืชพลังงานพืชอุตสาหกรรม และพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์ Nonlinear ในรูปแบบของ

Separable programming พบว่า พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานจะเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นกลับลดลง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ubolsook (2010)

ผลกระทบด้านราคาผลผลิต พบว่าจากงานวิจัยของ Raneses, Hanson, and Shapouri (1998); Ludena, Razo, and Saucedo (2005); Fortenbery and Park (2008); Koo and Taylor (2008) และ Ubolsook (2010) มีผลการศึกษาผลกระทบด้านราคาผลผลิตที่สอดคล้องกัน คือ การเพิ่มปริมาณการผลิตเอทานอลส่งผลให้ราคาวัตถุดิบเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกัน

Ranese et al. (1998) ทำการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกพืชอาหารเป็นพืชพลังงาน โดยใช้แบบจำลอง Computable general equilibrium (CGE) ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์หญ้า Switchgrass จะส่งผลทำให้รายได้สุทธิของเกษตรกรเพิ่มขึ้น หรือราคาที่เกษตรกรได้รับจะเพิ่มขึ้นร้อยละ 2-12 ของราคาที่เกษตรกรเคยได้รับเดิม Ludena et al. (2005) ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตพืชพลังงานในลาตินอเมริกาและทะเลแคริบเบียน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายการใช้เอทานอลและไบโอดีเซลที่ร้อยละ 5 โดยใช้การคำนวณตัวชี้วัดความเป็นไปได้ในการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลในด้านต่างๆ สรุปผลการศึกษาด้านราคาพบว่า การขยายการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจากพืชพลังงานจะทำให้ราคาพืชพลังงานเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ ยังเกิดการเคลื่อนย้ายพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารมาปลูกพืชพลังงาน ส่งผลให้ปริมาณพืชอาหารลดลงและมีราคาสูงขึ้น

Fortenbery and Park (2008) ศึกษาผลกระทบของการผลิตเอทานอลต่อราคาข้าวโพดในสหรัฐอเมริกา โดยใช้ระบบสมการ Simultaneous equation พบว่า การผลิตเอทานอลมีผลกระทบด้านบวกต่อราคาข้าวโพด และ Koo and Taylor (2008) ศึกษา

ผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่ออุตสาหกรรมข้าวโพดในสหรัฐอเมริกาและของโลก โดยการสร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของข้าวโพด พบว่า การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ข้าวโพดจะทำให้ราคาข้าวโพดสูงขึ้น และส่งผลต่อเนื่องให้ราคาถั่วเหลือง ข้าวสาลี และสารทดแทนความหวานสูงขึ้นด้วย Ubolsook (2010)สรุปผลกระทบด้านราคาไว้ว่า การขยายการผลิตเอทานอลในประเทศไทยจะทำให้ราคามันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยราคามันสำปะหลังที่สูงขึ้นจะจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินมาปลูกมันสำปะหลังแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อย ส่งผลให้ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อยสูงขึ้น

จากการทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิตข้างต้น สามารถสรุปผลการศึกษาของงานวิจัยต่างๆ ได้ดังตารางที่ 1 และนำไปสู่ข้อสรุปการทบทวนงานวิจัยที่ว่า ผลของการขยายการผลิตเอทานอลจะทำให้พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานเพิ่มขึ้น พื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารลดลง และส่งผลทำให้ทั้งราคาพืชพลังงานและพืชอาหารเพิ่มขึ้น ซึ่งผลการทบทวนงานวิจัยที่ได้จะถูกนำมาใช้ตรวจสอบผลการคาดการณ์ผลกระทบในทั้ง 2 ด้านของงานวิจัยครั้งนี้

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษานี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 ที่เก็บรวบรวมจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลด้านการผลิตทางการเกษตรรวบรวมจากหน่วยงานในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ข้อมูลด้านพลังงานรวบรวมจากหน่วยงานในกระทรวงพลังงาน และด้านข้อมูลทางเศรษฐกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ราคาขายส่ง ราคาส่งออกและนำเข้า รวบรวมจากกรมการค้าภายในและธนาคารแห่งประเทศไทย เป็นต้น

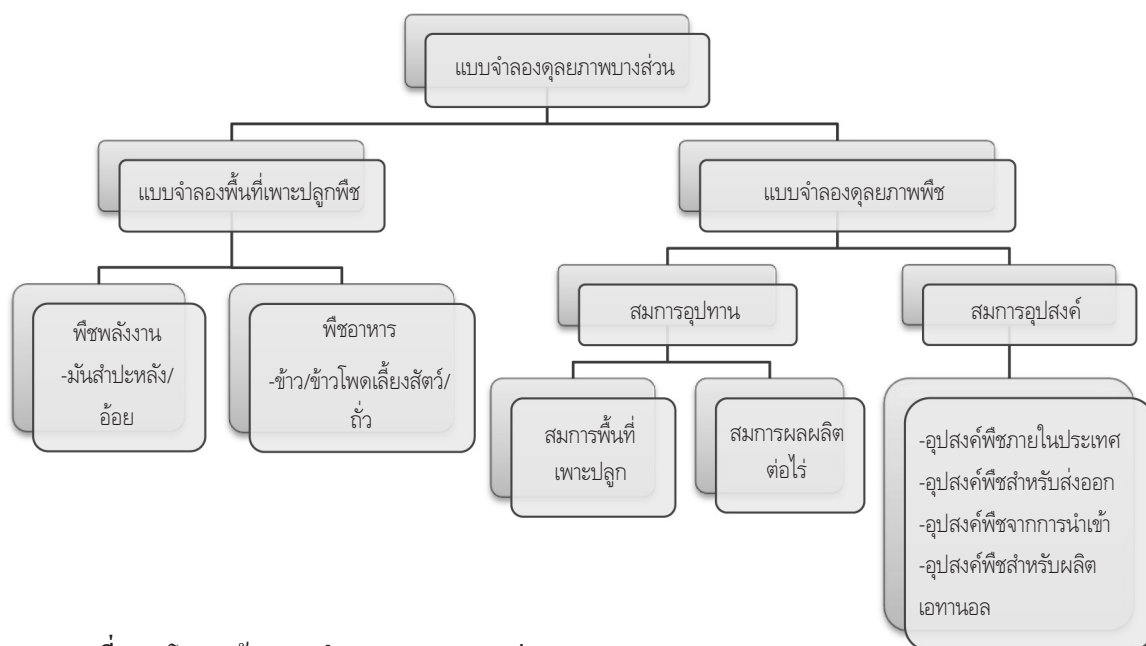
ตารางที่ 1 สรุปผลการทบทวนเอกสารด้านผลกระทบของการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต

รายชื่อนักวิจัย	(1) ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน	(2) ผลกระทบด้านราคาผลผลิต
Raneses et al. (1998)	(2) ราคาหญ้า Switchgrass เพิ่มขึ้นร้อยละ 2-12 ของราคาที่เกษตรกรเคยได้รับ	
Ludena et al. (2005)	(1) มีเคลื่อนย้ายพื้นที่ปลูกพืชอาหารมาปลูกพืชพลังงาน (2) ราคาพืชพลังงานและพืชอาหารสูงขึ้น	
Westcott (2007)	(1) พื้นที่ปลูกข้าวโพดขยายไปยังพื้นที่ปลูกถั่วเหลืองและฝ้าย	
Fortenbery and Park (2008)	(2) การขยายการผลิตเอทานอลส่งผลให้ราคาข้าวโพดเพิ่มขึ้น	
Koo and Taylor (2008)	(2) ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ราคาถั่วเหลือง ข้าวสาลี และสารทดแทนความหวานสูงขึ้น	
Susanto et al. (2008)	(1) พื้นที่ปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น และพื้นที่ปลูกฝ้าย ถั่วเหลือง และข้าวสาลีสลดลง	
Ubolsook (2010)	(1) พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้น ขณะที่พื้นที่ปลูกอ้อยและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะลดลง (2) ราคามันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และอ้อยจะสูงขึ้น	
กนก และคณะ (2551)	(1) พื้นที่ปลูกพืชพลังงานเพิ่มขึ้น พื้นที่ปลูกพืชทดแทนอื่นๆลดลง	

การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์งานวิจัย จะทำการพัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (Partial equilibrium) บนพื้นฐานของอุปสงค์และอุปทานของพืชพลังงานและพืชทดแทนที่เป็นจริง ประกอบด้วย 2

แบบจำลองหลัก ได้แก่ แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช และแบบจำลองดุลยภาพพืช (ภาพที่ 1) โดยแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธี Seemingly unrelated regression (SUR) และแบบจำลองอุปสงค์พืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสอง

**ภาพที่ 1** โครงสร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน

น้อยที่สุดสองขั้นตอน (Two stage least square: 2SLS) ซึ่งการเลือกใช้วิธี 2SLS ในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์แบบจำลองอุปสงค์พืช ซึ่งมีลักษณะเป็นระบบสมการเกี่ยวพัน (Simultaneous Equation) จะช่วยแก้ไขปัญหาดัชนีประมาณที่เกิดอคติ (Bias) และไม่มีผลความสอดคล้อง (Inconsistent) ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยวิธี OLS

แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช ประกอบด้วยสมการพื้นที่เพาะปลูกพืช 5 ชนิด ได้แก่ มันสำปะหลัง (CA) อ้อย (SC) ข้าว (RI) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (MA) และถั่ว (BE) ประกอบด้วย ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกถูกพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของแนวคิดการตอบสนองของอุปทาน โดยแบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทาน คือ แบบจำลอง Dynamic adjustment model ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เพาะปลูก (บรรลุ, ศานิต, และ อื้อ, 2549)

ในการประยุกต์ใช้แบบจำลอง Dynamic adjustment model จะกำหนดให้สมการพื้นที่เพาะปลูกพืชในปีปัจจุบัน ขึ้นอยู่กับพื้นที่เพาะปลูกพืชในปีที่ผ่านมา ราคาผลผลิตในปีที่ผ่านมา และราคาผลผลิตของพืชทดแทนอื่นในปีที่ผ่านมา ภายใต้สมการข้อจำกัดที่ดินทางการเกษตรของพืชไร่ 5 ชนิด สมการพื้นที่เพาะปลูกพืชมีดังนี้

$$HA_t^{CA} = f(HA_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI}, P_{t-1}^{BE}) \quad (1)$$

$$HA_t^{SC} = f(HA_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI}, P_{t-1}^{BE}) \quad (2)$$

$$HA_t^{MA} = f(HA_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{RI}, P_{t-1}^{BE}) \quad (3)$$

$$HA_t^{RI} = f(HA_{t-1}^{RI}, P_{t-1}^{RI}, P_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{BE}) \quad (4)$$

$$HA_t^{BE} = f(HA_{t-1}^{BE}, P_{t-1}^{BE}, P_{t-1}^{CA}, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI}) \quad (5)$$

เมื่อกำหนดให้

$$LAND_t = HA_t^{CA} + HA_t^{SC} + HA_t^{MA} + HA_t^{RI} + HA_t^{BE} \quad (6)$$

สมการอุปทานพืช สมการอุปทานพืช (S_t^X) เกิดจากผลคูณของค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพืช ซึ่งได้จากแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช กับสมการผลผลิตต่อไร่ (Y_t^X) ซึ่งได้จากการประมาณค่าแบบจำลองอุปสงค์พืช สมการอุปทานพืชและฟังก์ชันผลผลิตต่อไร่มีดังนี้

$$S_t^X = Y_t^X \cdot HA_t^X \text{ โดย } Y_t^X = f(P_t^X, T_t) \quad (7)$$

เมื่อกำหนดให้สมการผลผลิตต่อไร่ขึ้นอยู่กับราคาผลผลิตในปีปัจจุบัน (P_t^X) และระดับเทคโนโลยีการผลิตในปีปัจจุบัน (T_t)

สมการอุปสงค์พืช สมการอุปสงค์พืช (D_t^X) เกิดจากผลรวมของสมการอุปสงค์พืชย่อย (D_t^{Xi}) ได้แก่ อุปสงค์พืชภายในประเทศ (D_t^{XDO}) อุปสงค์พืชสำหรับส่งออก (D_t^{XEX}) และอุปสงค์พืชสำหรับผลิตเอทานอล (D_t^{XET}) หักออกด้วยอุปสงค์พืชจากการนำเข้า (D_t^{XIM}) ฟังก์ชันอุปสงค์พืชย่อยมีดังนี้

$$D_t^{XDO} = f(P_t^X, P_t^{XWS}), \quad D_t^{XEX} = f(P_t^X, P_t^{XEX}),$$

$$D_t^{XIM} = f(P_t^X, P_t^{XIM}) \text{ และ } D_t^{XET} = f(P_t^X, P_t^{XET}) \quad (8)$$

เมื่อกำหนดให้ x คือ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว โดยตัวแปรราคาต่างๆ กำหนดดังตารางที่ 2 และสมการอุปสงค์พืชชนิดต่างๆ มีดังนี้

ตารางที่ 2 ตัวแปรและคำอธิบายที่ใช้ในแบบจำลอง

ตัวแปร	คำอธิบาย	ตัวแปร	คำอธิบาย
P_t^X	ราคาพืช X ที่เกษตรกรได้รับในปีที่ t	P_t^{XIM}	ราคานำเข้าผลิตภัณฑ์ X เหลือในปีที่ t
P_t^{XWS}	ราคาขายส่งผลิตภัณฑ์ X เหลือในปีที่ t	P_t^{XEX}	ราคาส่งออกผลิตภัณฑ์ X เหลือในปีที่ t
		P_t^{XET}	ราคาเอทานอลในปีที่ t

รูปทั่วไปของสมการอุปสงค์พืช

$$D_t^X = D_t^{XDO} + D_t^{XEX} - D_t^{XIM} + D_t^{XET} \quad (9)$$

สมการอุปสงค์มันสำปะหลัง

$$D_t^{CA} = D_t^{CADO} + D_t^{CAEX} + D_t^{CAET} + STO_t^{CA} \quad (10)$$

สมการอุปสงค์อ้อย

$$D_t^{SC} = D_t^{SCDO} + D_t^{SCEX} - D_t^{SCIM} + D_t^{SCET} \quad (11)$$

สมการอุปสงค์ข้าว

$$D_t^{RI} = D_t^{RIDO} + D_t^{RIEX} \quad (12)$$

สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

$$D_t^{MA} = D_t^{SCDO} + D_t^{SCEX} - D_t^{SCIM} \quad (13)$$

สมการอุปสงค์ถั่ว

$$D_t^{BE} = D_t^{BEDO} + D_t^{BEEX} - D_t^{BEIM} \quad (14)$$

ขั้นตอนการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาสภาพการผลิตทั่วไปของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาแบบจำลองคุณภาพบางส่วน แล้วจึงทำการเก็บรวบรวมข้อมูลตามที่ตัวแปรที่ได้

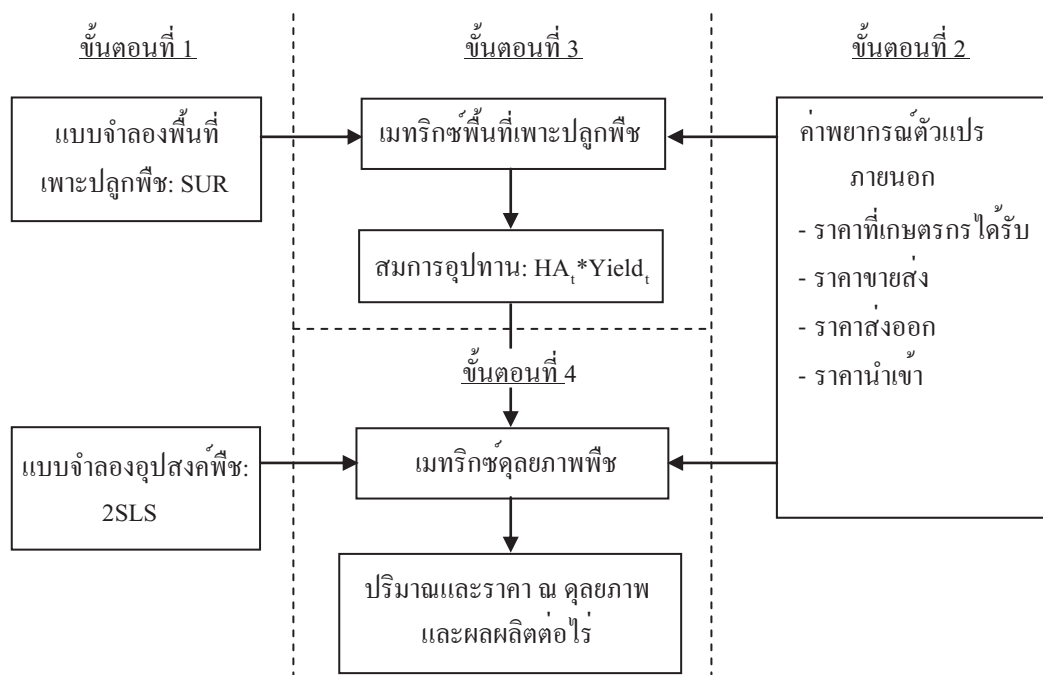
ระบุไว้ในแบบจำลอง หลังจากนั้นจึงประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อคาดการณ์ผลกระทบในกรณีแนวโน้มปกติ ซึ่งยังไม่มีการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูก โดยทำการพยากรณ์แบบจำลองแบบปีต่อปี (Recursive) จึงจะได้พื้นที่เพาะปลูก ปริมาณและราคาผลผลิต เพื่อใช้เป็นข้อมูลในศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงในช่วงปี พ.ศ.2555-2564 รวมทั้งหมด 10 ปี แบ่งขั้นตอนการศึกษาแบบจำลองออกเป็น 4 ขั้นตอนดังนี้ (ภาพที่ 2)

ขั้นตอนที่ 1 ประมาณค่าแบบจำลองพื้นที่

เพาะปลูกพืชด้วยวิธี SUR และแบบจำลองอุปสงค์พืชด้วยวิธี 2SLS แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมาสร้างเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืช และเมทริกซ์คุณภาพพืช

ขั้นตอนที่ 2 พยากรณ์ตัวแปรภายนอก

ประกอบด้วยราคาที่เกษตรกรได้รับ ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้า ด้วยวิธีการพยากรณ์ทางอนุกรมเวลา เพื่อนำค่าพยากรณ์ที่ได้แทนค่าลงในเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืช และเมทริกซ์คุณภาพพืช



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืชและสร้างสมการอุปทานพืช เริ่มจากการแทนค่าพื้นที่เพาะปลูกและราคาผลผลิตในปีที่ผ่านมาลงเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืช เพื่อแก้เมทริกซ์หาค่าพื้นที่เพาะปลูกพืชในปัจจุบัน จากนั้นนำค่าพื้นที่เพาะปลูกที่ได้คูณกับสมการผลผลิตต่อไร่ จะได้สมการอุปทานพืชในปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณเมทริกซ์ดุลยภาพพืช เพื่อหาค่าปริมาณและราคาผลผลิตดุลยภาพ เริ่มจากการแทนค่าสัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานพืชในปัจจุบัน และค่าพยากรณ์ตัวแปรภายนอกลงในเมทริกซ์ดุลยภาพพืช ทำการคำนวณเมทริกซ์จะได้ปริมาณและราคาผลผลิต ณ ระดับดุลยภาพ และผลผลิตต่อไร่ในปัจจุบัน

ในส่วนสุดท้ายเป็นการคาดการณ์ผลกระทบในสถานการณ์จำลอง ซึ่งมีการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตพืชพลังงาน โดยแบ่งการศึกษาสถานการณ์จำลองออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีจำลอง 1 เป็นกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที และกรณีจำลอง 2 เป็นกรณีปรับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การศึกษาแบบจำลองแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีแนวโน้มนโยบาย (กรณีปกติ) และกรณีแนวโน้มนโยบายตามเป้าหมายภาครัฐ (กรณีจำลอง) ซึ่งกรณีจำลองจะแบ่งย่อยออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง และกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที หลักเกณฑ์ในการกำหนดกรณีจำลองเริ่มจากการพิจารณาเป้าหมายของการผลิตพืชพลังงาน คือ การควบคุมพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยไม่เกินพืชละ 7 ล้านไร่ภายในปี 2564 ซึ่งจากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยในปี 2554 พบว่า มันสำปะหลังมี

พื้นที่เพาะปลูก 7.4 ล้านไร่ และอ้อยมีพื้นที่เพาะปลูก 7.8 ล้านไร่ ซึ่งทั้งมันสำปะหลังและอ้อยมีพื้นที่เพาะปลูกมากกว่า 7 ล้านไร่ จึงต้องทำการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกให้เข้าใกล้ 7 ล้านไร่ จากนั้นจึงพิจารณาถึงแนวทางที่เป็นไปได้ในการลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงกายภาพและเชิงเทคนิค ดังนี้

ความเป็นไปได้เชิงกายภาพ พืชไร่เป็นพืชอายุสั้น สามารถปลูกและเก็บเกี่ยวได้ภายใน 1 ปี เกษตรกรจึงสามารถวางแผนการผลิตได้แบบปีต่อปี และปรับเปลี่ยนแผนการผลิตพืชได้อย่างคล่องตัว

ความเป็นไปได้เชิงเทคนิค การมุ่งใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนแปลงแผนการผลิตซึ่งใช้มาเป็นเวลานาน เป็นเรื่องยาก เนื่องจากเกษตรกรจะคุ้นชินกับแผนการผลิตพืชแบบเดิม ดังนั้นการปรับเปลี่ยนแผนการผลิตของเกษตรกรจึงต้องใช้ระยะเวลาในการปรับตัว และแสวงหาข้อมูลในการปลูกพืชทดแทนอื่น

การศึกษาแบบจำลองในกรณีปกติ อยู่ภายใต้ข้อจำกัดของพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่และราคาผลผลิตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยยังไม่มีนโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูก เพื่อต้องการทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกและราคาผลผลิตของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นในอนาคต ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากเฉลี่ยร้อยละ 4.10 ต่อปี ส่วนพื้นที่เพาะปลูกอ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะมีแนวโน้มลดลง ด้านราคาผลผลิตพบว่า พืชทุกชนิดมีแนวโน้มราคาผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งราคามันสำปะหลังเพิ่มขึ้นในอัตราสูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 8.48 ต่อปี (ตารางที่ 3)

จากผลการศึกษาในกรณีปกติ ซึ่งยังไม่มีนโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน จะเห็นได้ว่าพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และพื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นๆ อาทิ ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะลดลง และส่งผลให้ราคา

ตารางที่ 3 ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพืชและราคาผลผลิตในช่วงปี 2555-2564

	2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	การเปลี่ยนแปลง (%)
พื้นที่เพาะปลูก (ล้านไร่)											
กรณีปกติ											
มันสำปะหลัง	9.25	10.15	10.77	11.29	11.77	12.22	12.67	13.11	13.55	13.99	4.10
อ้อย	7.99	8.06	7.92	7.76	7.65	7.57	7.52	7.50	7.51	7.52	-0.86
ข้าว	60.13	58.64	58.17	57.99	57.91	57.87	57.84	57.83	57.84	57.87	-0.17
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	6.81	6.98	6.87	6.67	6.43	6.17	5.91	5.63	5.34	5.05	-3.95
ถั่ว	1.74	1.96	1.94	1.83	1.68	1.48	1.26	1.00	0.72	0.45	-16.74
กรณีจำลอง 1: ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที											
มันสำปะหลัง	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	-
อ้อย	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	-
ข้าว	60.37	59.06	58.82	58.62	58.46	58.32	58.21	58.11	58.03	57.96	-0.24
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	8.25	8.83	8.90	8.91	8.88	8.82	8.72	8.61	8.47	8.30	-0.76
ถั่ว	3.30	3.91	3.97	4.03	4.10	4.18	4.27	4.37	4.48	4.59	2.00
กรณีจำลอง 2: ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง											
มันสำปะหลัง	7.32	7.25	7.18	7.11	7.04	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	-
อ้อย	7.59	7.33	7.08	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	-
ข้าว	60.29	58.79	57.31	58.13	58.05	58.01	57.98	57.98	58.00	58.04	-0.16
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	7.85	8.54	8.66	8.51	8.23	8.01	7.72	7.43	7.13	6.83	-2.74
ถั่ว	2.87	3.88	4.45	4.81	5.08	5.31	5.50	5.67	5.83	5.98	5.62
ราคาผลผลิต (บาท/กก.)											
กรณีปกติ											
มันสำปะหลัง	2.50	2.59	2.78	3.03	3.31	3.63	3.97	4.35	4.75	5.19	8.48
อ้อย	1.06	1.11	1.12	1.13	1.14	1.17	1.20	1.24	1.28	1.32	2.51
ข้าว	10.71	11.28	11.66	12.07	12.51	12.96	13.42	13.90	14.41	14.91	3.74
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	7.80	8.38	8.70	8.93	9.13	9.31	9.48	9.63	9.79	9.93	2.73
ถั่ว	20.33	21.15	22.44	23.97	25.70	27.60	29.68	31.94	34.38	37.01	2.51
กรณีจำลอง 1: ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที											
มันสำปะหลัง	2.89	3.11	3.36	3.29	3.89	4.19	4.49	4.81	5.14	5.48	7.49
อ้อย	1.00	1.04	1.08	1.13	1.17	1.22	1.26	1.31	1.36	1.41	3.84
ข้าว	10.73	11.32	11.71	12.13	12.56	13.00	13.46	13.93	14.41	14.91	3.73
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	9.14	10.06	10.56	11.02	11.46	11.87	12.27	13.15	13.02	13.38	4.37
ถั่ว	17.89	18.07	19.22	20.46	21.78	23.21	24.73	26.35	28.08	29.93	3.52
กรณีจำลอง 2: ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง											
มันสำปะหลัง	2.83	3.06	3.32	3.60	3.89	4.19	4.49	4.81	5.14	5.48	7.62
อ้อย	1.10	1.10	1.10	1.13	1.17	1.22	1.26	1.31	1.36	1.41	2.84
ข้าว	10.27	11.30	11.67	12.08	12.52	12.97	13.44	13.92	14.41	14.96	3.74
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	8.78	9.82	10.35	10.68	10.92	11.14	1.34	11.54	11.73	11.93	3.51
ถั่ว	18.57	18.12	18.47	19.23	20.23	21.40	22.74	24.22	25.85	27.62	4.55

พืชพลังงานและพืชอาหารเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับ ผลการศึกษาในสหรัฐอเมริกา ซึ่งใช้ข้าวโพดเป็น วัตถุดิบหลักในการผลิตเอทานอลว่า การขยายการ ผลิตเอทานอลจะทำให้เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูก ข้าวโพดไปยังพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นๆ ได้แก่ ถั่วเหลืองและฝ้าย (Westcott, 2007) และการเพิ่มขึ้น ของอุปสงค์ข้าวโพดจะทำให้ราคาข้าวโพดและ ถั่วเหลืองสูงขึ้น (Koo & Taylor, 2008)

การศึกษาแบบจำลองในกรณีจำลอง อยู่ภายใต้ ข้อจำกัดพื้นที่เพาะปลูกที่มีอยู่และราคาผลผลิตมี แนวโน้มเพิ่มขึ้น และมีการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่ เพาะปลูกพืชพลังงาน โดยตั้งเป้าหมายพื้นที่เพาะปลูก มั่นสำปะหลังและอ้อยให้ไม่เกินพืชละ 7 ล้านไร่ต่อปี ควบคู่กับการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมั่นสำปะหลังให้ ได้ 5 ตันต่อไร่ และอ้อยให้ได้ 15 ตันต่อไร่ภายในปี 2564 โดยผลการศึกษากกรณีจำลองแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ

กรณีจำลอง 1 ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืช พลังงานแบบทันที พบว่า เมื่อกำหนดให้ปรับลดพื้นที่ เพาะปลูกมั่นสำปะหลังและอ้อยเท่ากับ 7 ล้านไร่ทันที ในปี 2555 และกำหนดให้แนวโน้มผลผลิตต่อไร่ของ มั่นสำปะหลังและอ้อยเพิ่มขึ้นด้วยอัตราเฉลี่ยย้อน หลัง 20 ปี (พ.ศ.2534-2554) ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่อไร่ ของมั่นสำปะหลังและอ้อยเท่ากับ 5.17 และ 15.04 ตันต่อไร่ ในปี 2564 ตามลำดับ ผลการพยากรณ์พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้ม ลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.24 และ 0.76 ต่อปี ตามลำดับ ส่วนพื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 2.00 ต่อปี ราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้น โดยราคามั่นสำปะหลังยังคงเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา สูงสุดเฉลี่ยร้อยละ 7.49 ต่อปี (ตารางที่ 3)

กรณีจำลอง 2 ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืช พลังงานแบบต่อเนื่อง พบว่า เมื่อกำหนดให้พื้นที่ เพาะปลูกมั่นสำปะหลังและอ้อยลดลงด้วยอัตราเฉลี่ย ร้อยละ 0.98 และ 3.46 ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งคำนวณมา จากอัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกมั่น

สำปะหลังและอ้อยในช่วงปี 2534-2554 ซึ่งจะทำให้ พื้นที่เพาะปลูกมั่นสำปะหลังและอ้อยเท่ากับ 7 ล้าน ไร่ในปี 2560 และ 2558 ตามลำดับ ผลการพยากรณ์ พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มี แนวโน้มลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.16 และ 2.74 ต่อปี ตาม ลำดับ และพื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ย ร้อยละ 5.62 ต่อปี ราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมี แนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยราคามั่นสำปะหลังมีแนวโน้ม เพิ่มขึ้นด้วยอัตราสูงสุด รองลงมาคือ ถั่ว ข้าว ข้าวโพด เลี้ยงสัตว์ และอ้อย ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

เมื่อทำการเปรียบเทียบพื้นที่เพาะปลูกพืชใน กรณีจำลองกับกรณีปกติ พบว่าในกรณีจำลอง 1 พื้นที่ เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะเพิ่มขึ้น จากกรณีปกติเฉลี่ย 0.38, 2.48 และ 2.7 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ และในกรณีจำลอง 2 พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะเพิ่มขึ้นจากกรณีปกติ เฉลี่ย 0.14, 1.70 และ 3.53 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ (ตารางที่ 4) ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานลด ลง และถูกเปลี่ยนไปปลูกถั่วมากที่สุด รองลงมาคือ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าว ตามลำดับ

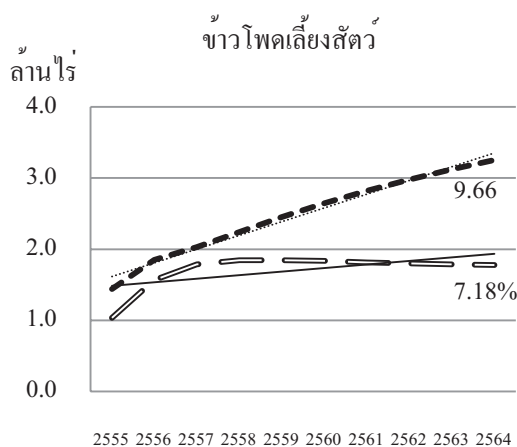
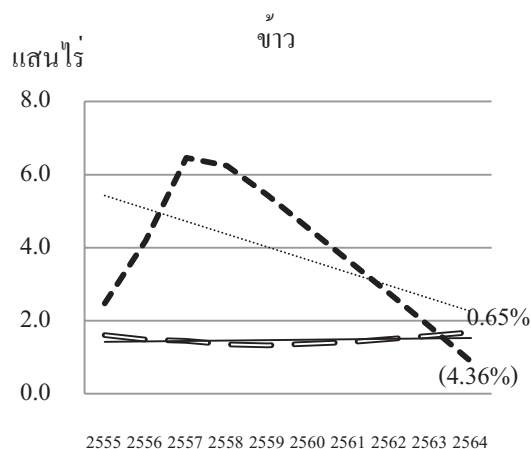
แต่เมื่อพิจารณาถึงความยั่งยืนของพื้นที่ เพาะปลูกที่เพิ่มขึ้น พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวในกรณี จำลอง 2 จะเพิ่มขึ้นด้วยสัดส่วนคงที่ประมาณ 1 แสน ไร่ต่อปี แต่กลับมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในกรณี จำลอง 1 สำหรับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่าในกรณี จำลอง 1 จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพิ่มขึ้นต่อเนื่องทุกปี แสดงให้เห็นว่า การใช้นโยบาย ควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่องจะส่ง ผลดีให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เฉลี่ยร้อยละ 0.65 ต่อปี และการใช้นโยบายควบคุม พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันทีจะส่งผลดีให้ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์อย่างมากเฉลี่ยร้อย ละ 9.66 ต่อปี (ภาพที่ 3)

เมื่อทำการเปรียบเทียบราคาผลผลิตในกรณี จำลองกับกรณีปกติ พบว่า ในกรณีจำลอง 1 ราคามั่น สำปะหลังเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 0.46 บาทต่อกิโลกรัม

ราคาอ้อยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 23.45 บาทต่อตัน และราคาข้าวลดลงเฉลี่ยปีละ 4.45 บาทต่อกิโลกรัมจากกรณีปกติ และในกรณีจำลอง 2 ราคามันสำปะหลังเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ราคาอ้อยเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 39.40 บาทต่อตัน และราคาข้าวลดลงเฉลี่ยปีละ 5.77 บาทต่อกิโลกรัม จากกรณีปกติ (ตารางที่ 4) จะได้เห็นว่า การปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง จะทำให้ราคาพืชพลังงานและอ้อยเพิ่มขึ้นสูงกว่า การปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที ในทางตรงกันข้าม การปรับลด

พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที จะทำให้ราคาข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นสูงกว่า การปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง

แสดงให้เห็นว่าการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่องและมีความยืดหยุ่น ส่งผลให้ราคาพืชพลังงานเพิ่มขึ้นและราคาข้าวลดลงอย่างมาก ในขณะที่ราคาข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะตอบสนองได้ดีต่อการใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันทีและมีความเข้มงวด



--- กรณีจำลอง 1 ——— กรณีจำลอง 2 Linear (กรณีจำลอง 1) ——— Linear (กรณีจำลอง 2)

ภาพที่ 3 เปรียบเทียบส่วนเพิ่มพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหาร

ตารางที่ 4 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกและราคาผลผลิตเฉลี่ยต่อปี ของกรณีจำลองเมื่อเทียบกับกรณีปกติ

พืชไร่	กรณีจำลอง 1		กรณีจำลอง 2	
	Δ พื้นที่เพาะปลูก	Δ ราคาผลผลิต	Δ พื้นที่เพาะปลูก	Δ ราคาผลผลิต
	(ล้านไร่)	(บาท/กก.)	(ล้านไร่)	(บาท/กก.)
มันสำปะหลัง	-	0.46	-	0.47
อ้อย	-	23.45*	-	39.40*
ข้าว	0.38	35.29*	0.14	13.60*
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	2.48	2.49	1.70	4.72
ถั่ว	2.71	-4.45	3.53	-5.77

หมายเหตุ: * หน่วยเป็นบาทต่อตัน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ภายใต้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ที่มีต่อภาคเกษตรไทยใน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ที่ดิน และราคาผลผลิต ได้ทำการพัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ซึ่งประกอบด้วยแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืชและแบบจำลองดุลยภาพพืช และทำการประมาณค่าแบบจำลองด้วยวิธี 2SLS และ SUR เพื่อนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ประมาณค่าได้มาสร้างเมทริกซ์เพื่อใช้ในการพยากรณ์แบบจำลองแบบป้อน (Recursive) ซึ่งค่าพยากรณ์ที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลในการคาดการณ์ผลกระทบดังกล่าว โดยแบ่งการศึกษาผลกระทบออกเป็น 2 กรณีได้แก่ กรณีแนวโน้มปกติ (กรณีปกติ) และกรณีแนวโน้มตามเป้าหมายรัฐ (กรณีจำลอง) โดยกรณีจำลองแบ่งออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันทีและแบบต่อเนื่อง

จากการคาดการณ์ผลกระทบพบว่า ในกรณีปกติ ซึ่งยังไม่มีมาตรการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก และพื้นที่เพาะปลูกอ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะลดลงในอนาคต ด้านราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อสรุปผลการทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบที่ผ่านมาข้างต้น สำหรับกรณีจำลอง ซึ่งมีการควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ เช่นเดียวกับราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นเพียงราคาถั่วที่ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีปกติ

การใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานจะช่วยบรรเทาปัญหาการแข่งขันการใช้ที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชพลังงานและพืชอาหารได้ และ

จะส่งผลดีต่อการผลิตพืชอาหารมากขึ้นอยู่กับแนวทางการดำเนินนโยบาย โดยแนวทางปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันทีจะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นทุกปี ซึ่งจะส่งผลดีทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศเพิ่มขึ้น และลดการนำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากต่างประเทศได้

สำหรับการใช้แนวทางปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอประมาณ 1 แสนไร่ต่อปี แสดงให้เห็นว่าแนวทางการปรับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่องและมีความยืดหยุ่น ได้ให้ออกัสเกษตรกรรายใหม่ในการปรับตัวเพื่อแสวงหาความรู้ในการปลูกข้าว ซึ่งแตกต่างจากการปลูกพืชไร่ทั่วไป ดังนั้น การใช้แนวทางนี้จึงส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้และความชำนาญในการปลูกข้าว และไม่เปลี่ยนกลับไปปลูกพืชชนิดเดิม ทำให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นอย่างถาวร และมีส่วนช่วยเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารของประเทศ

ดังนั้น การใช้นโยบายควบคุมพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานจะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารเพิ่มขึ้น ภาครัฐจำเป็นต้องมีแผนจัดสรรพื้นที่ให้เหมาะสม ตลอดจนมีแผนการส่งเสริมให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชอาหารที่เป็นที่ต้องการของตลาดและเหมาะสมกับพื้นที่ นอกจากนี้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและอ้อย ควรปรับเปลี่ยนแผนการผลิตพืชโดยเลือกปลูกพืชให้หลากหลาย เพื่อใช้ประโยชน์จากที่ดินทางการเกษตรทั้งหมดที่มีอยู่อย่างเต็มที่ และช่วยลดความเสี่ยงด้านราคา

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน แผนพลังงานทดแทน ปีงบประมาณ 2555 โดยสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

เอกสารอ้างอิง

- กนก คดีการ กฤษ เอี่ยมฐานนท์ สุภาวดี โพธิยะราช สมพร อิศวิลานนท์ สาโรจ อังศุมาลิน และ เพ็ญรุ่งสมบัติ นิมิตร. (2551). รายงานฉบับสมบูรณ์ การวิเคราะห์เชิงนโยบายในการผลิตพืชพลังงาน พืชอุตสาหกรรม และพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2556). ปริมาณการผลิตเอทานอลรายเดือน ปี 2555. สืบค้นจาก <http://www.dede.go.th>.
- บรรลพ พุฒิกร สานิต เก้าเอี้ยน และ เอื้อ สิริจินดา. (2549). เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. (2555). ข้อมูลพลังงาน สืบค้นจาก <http://www.eppo.go.th/info/index-statistics.html>.
- Fortenbery, T. R. & Park, H. (2008). The effect of ethanol production on the U.S. national corn price. Madison: Department of Agricultural and Applied Economics, University of Wisconsin.
- Koo, W. W., & Taylor, R. (2008). *An economic analysis of corn-based ethanol production*. North Dakota: Center for Agricultural Policy and Trade Studies, Department of Agribusiness and Applied Economics.
- Ludena, C. E., Razo, C., & Saucedo, A. (2005). *Biofuels potential in Latin America and the Caribbean: Quantitative considerations and policy implications for the agricultural sector*. Chile: Agricultural Development Unit, Division of Production, Productivity and Management, Economic Commission for Latin America and the Caribbean.
- Raneses, A., Hanson, K., & Shapouri, H. (1998). Economic impacts from shifting cropland use from food to fuel. *Biomass and Bioenergy* 15(6), 417–422.
- Susanto, D., Rosson, C. P., & Hudson, D. (2008). Impacts of expanded ethanol production on southern agriculture. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 40(2), 581–592.
- Ubolsook, A. (2010). *Sustainable energy crops: An analysis of ethanol production from cassava in Thailand* (Unpublished Dissertation). Utah State University. Utah.
- Westcott, P. C. (2007). *Ethanol Expansion in the United State How Will the Agricultural Sector Adjust?*. Washington, DC: United States Department of Agriculture.

TRANSLATED THAI REFERENCES

- Department of Alternative Energy Development and Efficiency. (2013). *Quantity of monthly ethanol production 2012*. Retrieved from <http://www.dede.go.th>. [in Thai]
- Department of Energy Policy and Planning Office. (2012). *Energy statistics*. Retrieved from <http://www.eppo.go.th/info/index-statistics.html>. [in Thai]
- Khatikarn, K., Iemthanon, K., Photiyarach, S., Isvilanonda, S., Aungsumalin, S., & Sombudnimit, P. (2007). *Policy analysis in producing crops for energy, industry and animal feed in Thailand (Final report)*. Bangkok: Office of the National Research Council of Thailand. [in Thai]
- Puttikorn, B., Kao-ian, S., & Sirijinda, A. (2006). *Agricultural production economics*. Bangkok: Kasetsart University Press. [in Thai]