ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์เกษตร — **สาขา**

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร — **ภาควิชา**

เรื่อง การวิเคราะห์ผลกระทบของการควบคุมพื้นที่การผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย

Impact Analysis of Energy Crop Production Area Control on Thai Agriculture Sector

นามผู้วิจัย นางสาวขาลวิภา สุขใส

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

(อาจารย์เออวดี เปรมัษเฐียร, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์กัญจนา ธีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การวิเคราะห์ผลกระทบของการควบคุมพื้นที่การผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย

Impact Analysis of Energy Crop Production Area Control on Thai Agriculture Sector

โดย

นางสาวขาลวิภา สุขใส

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ขาลวิภา สุขใส 2556: การวิเคราะห์ผลกระทบของการควบคุมพื้นที่การผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ เออวดี เปรมัษเฐียร, Ph.D. 149 หน้า

ปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มในการผลิตพืชพลังงาน เพื่อใช้เป็นวัตุดิบในการผลิตเอทานอลมากขึ้น จากศักยภาพของภาคเกษตรไทยประกอบกับการส่งเสริมและสนับสนุนจากภาครัฐ ภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายการผลิตเอทานอลให้ได้ 9 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2564 และวางแผนเพิ่มปริมาณการผลิตพืชพลังงานให้มากขึ้น ทำให้เกิดความขัดแย้งในการใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกันระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงาน โดยเฉพาะที่ดินที่มีอยู่อย่างจำกัด การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2555-2564 โดยพัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน และประมาณค่าสัมประสิทธิ์ด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ และทำการคาดการณ์ผลกระทบในอนาคตภายใต้กรณีศึกษาในแนวโน้มปกติ (กรณีปกติ) และแนวโน้มภายใต้เป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ (กรณีจำลอง)

ผลการศึกษา พบว่า ในกรณีแนวโน้มปกติ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะมีอัตราเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 4.10 ต่อปี ในขณะที่อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีพื้นที่เพาะปลูกลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.86, 0.17, 3.95 และ 16.74 ต่อปี ตามลำดับ และราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สำหรับกรณีแนวโน้มภายใต้เป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ พบว่า พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีแนวโน้มปกติ โดยในกรณีลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้น 0.38, 2.48 และ 2.72 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ สำหรับกรณีลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้น 0.14, 1.79 และ 3.53 ล้านไร่ต่อปี ตามลำดับ และราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทั้งสองกรณี

ผลการศึกษาสรุปว่า การเพิ่มปริมาณการผลิตพืชพลังงาน ส่งผลกระทบให้เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงาน โดยพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารบางส่วนจะถูกเปลี่ยนไปปลูกพืชพลังงาน นโยบายพืชพลังงานจึงควรให้ความสำคัญกับการจำกัดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ซึ่งจะช่วยลดความขัดแย้งระหว่างพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารและพืชพลังงานได้ นอกจากนี้นโยบายรัฐควรสนับสนุนการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต การจัดแบ่งเขตกรรมการผลิตพืช การส่งเสริมการผลิตและดำเนินนโยบายให้เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Kanwipa Suksai 2013: Impact Analysis of Energy Crop Production Area Control on Thai Agriculture Sector. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Mrs. Aerwadee Premashthira, Ph.D. 149 pages.

In present, Thailand has trend to increase energy crop production for ethanol feedstock use. The high potential of agriculture sector in planting energy crop together with government promotion and a support from government energy policy or the Alternative Energy Development Plan (AEDP) which set up a direction of ethanol production to be 9 million liters per day in 2021 and framed to increase energy crop production, cause a dilemma between food and energy crop production. Due to they use the same resources in production especially on agricultural land which are limited. Therefore, the objective of this study is to project the impacts of energy crop production to agriculture sector in Thailand, during 2012-2021. The Partial Equilibrium Model for energy crop is developed. The coefficients in the model are estimated by econometric methods. In addition, the model is applied to forecast the future effects under normal trend scenario and catch up with government target scenario.

The results of the study shows that in normal trend scenario, cassava land use trend to expand as rate 4.10 percent per year where as sugar cane, rice, maize and bean trend to decrease as rate 0.86, 0.17, 3.95 and 16.74 percent per year respectively. The prices of all food and energy crops are increasing in the same direction. In the government target scenario along with keep limiting energy crop land use, found that competing crop land use is increased comparing to normal trend scenarios. In immediately limiting energy crop land use scenarios, we found that rice, maize, and bean land use are increased at 0.38, 2.48, and 2.72 million rai per year respectively. In continually limiting energy crop land use scenarios, rice, maize, and bean land use are increased at 0.14, 1.79 and 3.53 million rai per year respectively. In addition, all prices of food and energy crops trend to increase in both scenarios.

In conclusion, an expansion of energy crop production affects the structural land use changes for food and energy crops. Some of them will be converted and replaced by energy crops. The energy crop policies which are emphasis on limited energy crop land use could reduce the conflict among food crop and energy crop land uses. Moreover, government policies should support on yield improvement, effective field crop planning, production promote and suitable policy implementation for each crop.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์เออวดี เปรมัษเฐียร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักเป็นอย่างสูง ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำติชม ตลอดจนช่วยแก้ไขในประเด็นที่บกพร่อง จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้เสร็จสมบรูณ์ ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ร่วมถึงอาจารย์อภิชาต ดะลุณเพชย์ และอาจารย์กฤช เอี่ยมฐานนท์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมเพื่อความสมบรูณ์ยิ่งขึ้นของวิทยานิพนธ์ โดยวิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย จากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2555 แผนพลังงานทดแทน

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคุณยาย มารดา และพี่สาวที่ได้ดูแล อบรมสั่งสอน และสนับสนุนในทุกๆ ด้านเสมอมา ซึ่งนับเป็นแรงสนับสนุนที่สำคัญต่อชีวิตการเรียนของผู้วิจัย ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับบัณฑิตศึกษา ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านย์ที่ได้มอบความรู้ คำแนะนำ และแง่คิดในการเรียนเป็นอย่างดี อันเป็นองค์ความรู้ที่จำเป็นยิ่งต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์นี้ สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรทุกคน ที่ค่อยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้กันและกัน ตลอดจนเป็นที่ปรึกษาทั้งในเรื่องการเรียนและการใช้ชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยเสมอมา

หากงานวิจัยนี้มีความผิดพลาดและบกพร่องประการใด ผู้วิจัยขอนอบรับไว้เพียงผู้เดียว และให้นับเป็นมูลเหตุของการปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในงานวิจัยที่เกี่ยวข้องครั้งต่อไป

ขาลวิภา สุขใส

กุมภาพันธ์ 2556

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง (4)

สารบัญภาพ (9)

บทที่ 1 บทนำ 1

ความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

ขอบเขตการวิจัย 5

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

วิธีการวิจัย 6

การเก็บรวบรวมข้อมูล 6

การวิเคราะห์ข้อมูล 6

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร 8

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 8

อุปสงค์และอุปทานสินค้าเกษตร 8

การตอบสนองของอุปทานสินค้าเกษตร 12

แนวคิดการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานเชิงประจักษ์ 16

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 21

ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน 21

ผลกระทบด้านราคา 22

เครื่องมือในการวิเคราะห์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน 23

แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (Partial Equilibium) 24

กรอบแนวคิดงานวิจัย 27

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 แบบจำลองและขั้นตอนการวิจัย 29
แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย 29
แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช 29
แบบจำลองดุลยภาพพืช 31
สมมติฐานแบบจำลอง 39
ความแม่นยำของแบบจำลอง 43
ขั้นตอนการวิจัย 44
บทที่ 4 การผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนในประเทศไทย 48
ความเป็นมาของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากวัตถุดิบทางการเกษตรของไทย 48
การผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนในประเทศไทย 49
พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ของไทย 51
พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่รายภาค 52
สถานการณ์การผลิตข้าวและพืชไร่ที่สำคัญในปัจจุบัน 55
การผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทย 56
ความเป็นมาของการปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย 56
พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย 57
สภาพการผลิตมันสำปะหลังของไทย 59
พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายภาคของไทย 61
การผลิตอ้อยในประเทศไทย 65
ความเป็นมาของการปลูกอ้อยในประเทศไทย 65
พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย 66
สภาพการผลิตอ้อยของไทย 69
พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายภาคของไทย 71
ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยของไทย 74

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

นโยบายพลังงานทดแทนของประเทศไทย 76
แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี 77
แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี 79
บทที่ 5 ผลการศึกษา 82
ผลการศึกษาแบบจำลอง 82
ผลการประมาณค่าแบบจำลองและความแม่นยำของแบบจำลอง 82
ผลการพยากรณ์ของแบบจำลอง 96
การคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน 112
ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน 112
ผลกระทบด้านราคาผลผลิต 116
บทที่ 6 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ 120
สรุปผลการศึกษา 120
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย 124
ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป 126
ข้อจำกัดในการศึกษา 127

เอกสารและสิ่งอ้างอิง 128

ภาคผนวก 133

ประวัติการศึกษาและการทำงาน 149

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการนำเข้าพลังงาน ปี พ.ศ. 2551-2554	2
2.1	วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ	26
4.1	พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่รายภาคของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551-2553	52
4.2	มันสำปะหลังของกรมวิชาการและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	58
4.3	พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังจำแนกรายภาค ปี พ.ศ. 2554	59
4.4	พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดภาคเหนือ	61
4.5	พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	63
4.6	พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดภาคกลาง	64
4.7	พันธุ์อ้อยรับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตร	67
4.8	พันธุ์อ้อยจากกระทรวงอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	68
4.9	พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังจำแนกรายภาค ปี พ.ศ. 2554	69
4.10	พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคเหนือ	71

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
4.11	พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	72
4.12	พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคกลาง	74
4.13	ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยของไทย	75
4.14	การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในช่วง ปี พ.ศ. 2547-2554	79
5.1	ผลการประมาณค่าระบบสมการพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่	84
5.2	ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์มันสำปะหลัง	86
5.3	ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์อ้อย	87
5.4	ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์ข้าว	88
5.5	ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	90
5.6	ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์ถั่ว	91
5.7	ผลการประมาณค่าสมการผลผลิตต่อไร่ของพืชไร่	93
5.8	ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก	94

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.9	ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่	95
5.10	ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์อุปสงค์พืชไร่	95
5.11	ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน	98
5.12	ค่าพยากรณ์ปริมาณผลผลิตและราคาดุลยภาพ กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน	99
5.13	ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก	101
5.14	ค่าพยากรณ์ปริมาณผลผลิตและราคาดุลยภาพ กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก	103
5.15	ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที	105
5.16	ค่าพยากรณ์ปริมาณผลผลิตและราคาดุลยภาพ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที	106
5.17	ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง	108

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
5.18	ค่าพยากรณ์ปริมาณผลผลิตและราคาดุลยภาพ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง	109
5.19	ตารางสรุปผลการพยากรณ์แบบจำลอง	110
5.20	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่น กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที (กรณีจำลอง 1)	114
5.21	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่น กรณีปรบลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง (กรณีจำลอง 2)	115
5.22	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที (กรณีจำลอง 1)	118
5.23	เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที (กรณีจำลอง 2)	119

ตารางผนวกที่

1	ปริมาณความต้องการใช้มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วในด้านต่างๆ	134
2	พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2554	137

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
3	ค่าพยากรณ์สมการราคาผลผลิต	138
4	ราคาที่เกษตรกรได้รับของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น	138
5	ค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้า	141
6	ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้าของพืชไร่และผลิตภัณฑ์	142

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.1	แนวโน้มพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังและอ้อย ในช่วงปี พ.ศ. 2547-2554	4
2.1	เส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานที่มีต่อราคาผลผลิต	13
2.2	การเคลื่อนไหวของเส้นอุปทาน	18
2.3	กรอบแนวคิดในการศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ในประเทศไทย	28
3.1	ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง	47
4.1	สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคเหนือ ปี พ.ศ. 2551-2553	53
4.2	สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2551-2553	54
4.3	สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคกลาง ปี พ.ศ. 2551-2553	55
4.4	แผนที่พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554	60
4.5	แผนที่พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554	70
4.6	แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี	81

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
5.1	ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน	97
5.2	ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก	100
ภาพผนวกที่		
1	กราฟค่าพยากรณ์ราคามันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว ปี พ.ศ. 2534-2564	140
2	กราฟค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง และราคาส่งออกของมันสำปะหลัง และผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2534-2564	145
3	กราฟค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้าน้ำตาล และผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2534-2564	146
4	กราฟค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออกข้าวสารและผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2534-2564	146
5	กราฟค่าพยากรณ์ราคาขายส่งและราคาส่งออกวัตถุดิบอาหารสัตว์ และราคานำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ปี พ.ศ. 2534-2564	147
6	กราฟค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้าถั่ว และผลิตภัณฑ์ ปี พ.ศ. 2534-2564	148
7	กราฟค่าพยากรณ์ราคาเอทานอล ปี พ.ศ.2548-2564	148

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

พลังงานนับเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งต่อการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจ ในทุกๆ ปีประเทศไทยต้องใช้พลังงานจำนวนมากในการดำเนินกิจกรรมของภาคเศรษฐกิจต่างๆ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันของคนในสังคม ความต้องการใช้พลังงานของประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปี พ.ศ. 2551 ปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายเท่ากับ 67,193 พันตันน้ำมันดิบ[1] เพิ่มขึ้นเป็น 75,347 พันตันน้ำมันดิบในปี 2554 (ตารางที่ 1.1) ภาคเศรษฐกิจที่มีสัดส่วนการใช้พลังงานมากที่สุด คือ ภาคอุตสาหกรรม รองลงมาคือ ภาคขนส่ง ซึ่งปริมาณการใช้พลังงานของทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคขนส่งรวมกัน มากกว่าครึ่งหนึ่งของปริมาณการใช้ทั้งหมดของประเทศไทยมาโดยตลอด (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555ก) จากปริมาณการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจนั้น สะท้อนออกมาในรูปของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) ที่เพิ่มขึ้นทุกปี จากการประมาณการณ์ความต้องการใช้พลังงานของประเทศไทยในอีก 30 ปีข้างหน้า (ค.ศ.2001-2030) โดย Trisarn (2001) ได้อาศัยสถานการณ์ทางเศรษฐกิจที่ผ่านมา และผลกระทบจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของราคาน้ำมันดิบตั้งแต่ปี 1997 พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของการใช้พลังงานภายในประเทศเท่ากับอัตราการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจกับการใช้พลังงาน ซึ่งในการคาดการณ์ปริมาณความต้องการใช้พลังงานในอนาคตนั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจควบคู่ไปด้วยกัน ดังนั้นหากเศรษฐกิจเจริญเติบโตในอัตราที่สูง ย่อมหมายถึงปริมาณความต้องการใช้พลังงานที่สูงขึ้นในสัดส่วนเดียวกัน จากแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573) ได้มีการประมาณความต้องการใช้พลังงานในอีก 20 ปีข้างหน้าว่าจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.9 ต่อปี (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2554)

---

[1] หน่วยพันตันน้ำมันดิบ หรือ Ktoe ย่อมาจาก Kilo ton of oil equivalent เทียบเท่ากับหน่วยความร้อนที่ได้จากน้ำมันดิบหนัก 1,000 ตัน เป็นหน่วยวัดปริมาณของเชื้อเพลิง/พลังงานที่ใช้ในประเทศไทย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประเทศไทยเป็นประเทศที่นำเข้าพลังงานจากต่างประเทศอย่างต่อเนื่องในปริมาณที่มาก ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2554 มีมูลค่าการนำเข้าพลังงานเฉลี่ยเท่ากับ 1,030.93 พันล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 17.58 ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมดของประเทศ หรือคิดเป็นร้อยละ 10.63 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ดังตารางที่ 1.1 ซึ่งปริมาณการบริโภคพลังงานของประเทศไทยมากกว่าร้อยละ 50 มาจากการนำเข้า (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2555ก) จากมูลค่าและปริมาณการนำเข้าพลังงานที่ค่อนข้างสูงในแต่ละปี ประกอบกับปริมาณการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นทุกๆ ปี แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยพึ่งพาการใช้พลังงานในสัดส่วนที่สูง และต้องสูญเสียเงินตราจำนวนมากในการนำเข้าพลังงาน เพื่อรองรับกับความต้องการใช้พลังงานของประเทศ จากปัญหาการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศในสัดส่วนที่สูง ทำให้ประเทศไทยต้องตระหนักถึงความจำเป็นของการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากวัตถุดิบทางการเกษตร ซึ่งประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิต เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม สามารถผลิตสินค้าเกษตรได้ตลอดทั้งปี มีปริมาณมากเพียงพอแก่การบริโภคภายในประเทศ และส่งออกสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศดังกล่าวมาข้างต้น จึงนำไปสู่การพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศ ตลอดจนมีการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทนอย่างจริงจัง ผ่านมาตรการส่งเสริมการผลิตและการใช้พลังงานทดแทนต่างๆ ของกระทรวงพลังงาน

ตารางที่ 1.1 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศและการนำเข้าพลังงาน ปี พ.ศ. 2551-2554

รายการ	2551	2552	2553	2554	เฉลี่ย
- มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ (GDP) (พันล้านบาท)	9,080.50	9,041.60	10,104.80	10,539.40	9,691.58
- มูลค่าการนำเข้าทั้งหมด (พันล้านบาท)	5,962.50	4,602.00	5,856.60	6,973.70	5,848.70
-สินค้าและบริการ	4,787.30	3,825.10	4,906.30	5,752.30	4,817.75
-พลังงาน	1,175.20	776.90	950.30	1,221.30	1,030.93
- ปริมาณการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (Ktoe)	67,193.00	69,020.00	72,895.00	75,347.00	71,113.75
- มูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อมูลค่า GDP (ร้อยละ)	12.94	8.59	9.4	11.59	10.63
- มูลค่าการนำเข้าพลังงานต่อการนำเข้าทั้งหมด (ร้อยละ)	19.71	16.88	16.23	17.51	17.58

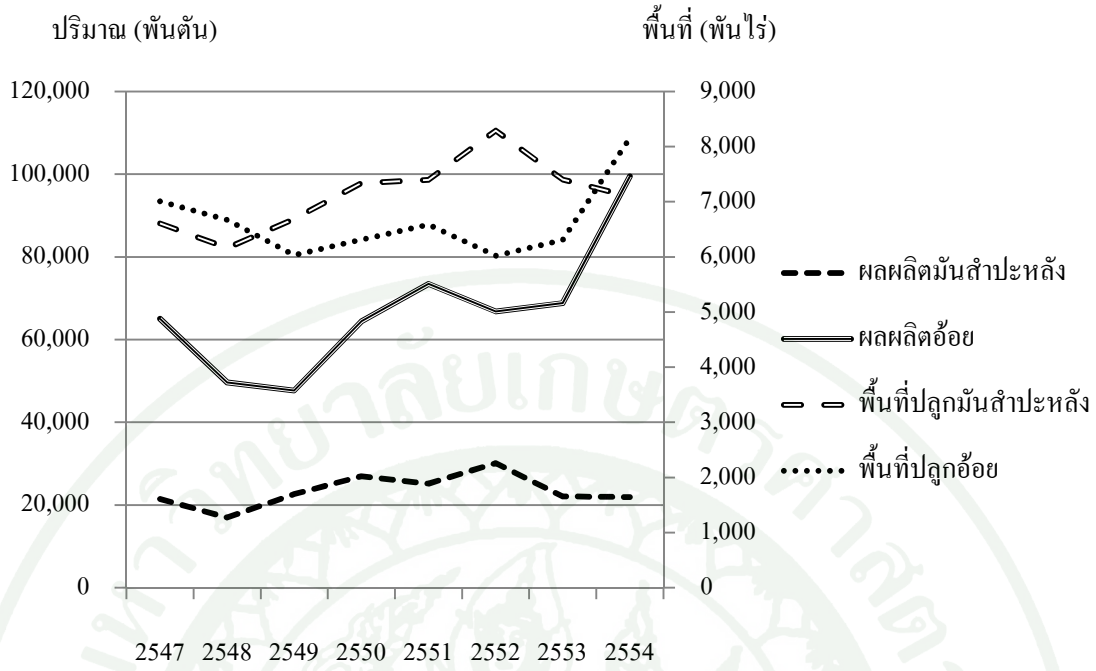
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศไทย ได้แก่ มันสำปะหลังและกากน้ำตาล ซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล และใช้ปาล์มน้ำมันเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซล เอทานอลใช้ผสมกับน้ำมันเบนซิน เรียกว่า น้ำมันแก๊สโซฮอล์ ประเทศไทยเริ่มมีการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ครั้งแรกในปี พ.ศ. 2547 มีชื่อเรียกเฉพาะตามสัดส่วนการผสมที่ใช้ อาทิ แก๊สโซฮอล์ 91/95, E20 และ E85 ใช้เอทานอลผสมในสัดส่วนร้อยละ 10, 20 และ 85 ตามลำดับ ต่อมาในปี 2551 กระทรวงพลังงานได้ออกแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี กำหนดเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนให้ได้ร้อยละ 20.3 ของการใช้พลังงานทั้งหมดภายในปี 2565 โดยกำหนดเป้าหมายปริมาณการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพเท่ากับ 13.5 ล้านลิตรต่อวัน แบ่งเป็นเอทานอล 9 ล้านลิตรต่อวัน และไบโอดีเซล 3.5 ล้านลิตรต่อวัน และในปี 2554 กระทรวงพลังงานได้ออกแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี ได้กำหนดเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนร้อยละ 25 ของปริมาณการใช้พลังงานทั้งหมดในปี 2564 ซึ่งมีเป้าหมายการผลิตเอทานอลเท่ากับ 9 ล้านลิตรต่อวัน และมีแผนการผลิตพืชพลังงานเพื่อให้เพียงพอกับปริมาณการผลิตเอทานอล โดยตั้งเป้าหมายผลิตมันสำปะหลังในพื้นที่เพาะปลูก 7 ล้านไร่ เพิ่มผลผลิตให้ได้ไร่ละ 5 ตัน และได้ผลผลิตทั้งหมดไม่น้อยกว่า 35 ล้านตันต่อปี และมีเป้าหมายผลิตอ้อยในพื้นที่เพาะปลูกไม่เกิน 7 ล้านไร่เช่นกัน เพิ่มผลผลิตอ้อยให้ได้ไร่ละ 15 ตัน และมีผลผลิตอ้อยทั้งหมดไม่น้อยกว่า 105 ล้านตันต่อปี

การผลิตเอทานอลให้บรรลุเป้าหมายตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนข้างต้น ย่อมหมายถึงการใช้มันสำปะหลังและกากน้ำตาลจำนวนมากเพื่อเป็นวัตถุดิบในการผลิต ดังนั้นการเพิ่มปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังและอ้อย เพื่อรองรับกับอุปสงค์เอทานอลที่เพิ่มขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เนื่องจากในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีกำลังการผลิตเอทานอลเฉลี่ยต่อวันเพียง 1.40 ล้านลิตรต่อวันเท่านั้น (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555ข) ใช้มันสำปะหลังเฉลี่ย 954 ตันต่อวัน และกากน้ำตาลเฉลี่ย 4,809 ตันต่อวัน ดังนั้นหากต้องการผลิตเอทานอลให้ได้ 9 ล้านลิตรต่อวันในปี 2564 นั้นจะต้องใช้มันสำปะหลังและกากน้ำตาลเพิ่มขึ้นเป็น 6.64 เท่าของปี 2554 แต่จากแนวโน้มการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในช่วงปี 2547-2554 พบว่า ในช่วงปี 2552-2554 ผลผลิตและเนื้อที่เพาะปลูกอ้อยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่มันสำปะหลังกลับมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากได้รับผลกระทบจากปัญหาภัยแล้งและเพลี้ยระบาด ทำให้เกษตรกรหันไปปลูกพืชอื่นๆ เพื่อตัดวงจรเพลี้ยแป้ง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554ก) แสดงดังภาพที่ 1.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 1.1 แนวโน้มพื้นที่เพาะปลูกและปริมาณการผลิตของมันสำปะหลังและอ้อย ในช่วงปี พ.ศ. 2547-2554

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

จากสถานการณ์การผลิตพืชพลังงานข้างต้น และแนวโน้มความต้องการใช้พืชพลังงานที่เพิ่มขึ้นตามการขยายการผลิตเอทานอล นำไปสู่ความจำเป็นในการเพิ่มปริมาณการผลิตมันสำปะหลังและอ้อย แต่เนื่องจากการผลิตพืชพลังงานในประเทศไทย ยังต้องใช้ปัจจัยการผลิตรวมกับพืชอาหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัจจัยที่ดินซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้เกิดการแข่งขันการใช้ที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชพลังงานและพืชอาหาร ภาครัฐจึงมีนโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน ควบคู่กับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต เพื่อป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับการผลิตพืชทดแทนอื่น โดยมีแนวคิดว่าการตัดสินใจใช้ที่ดินเพาะปลูกพืชชนิดใดชนิดหนึ่งของเกษตรกรเป็นส่วนหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกพืชแต่ละชนิดของทั้งประเทศ ซึ่งส่งผลต่อปริมาณผลผลิตทั้งหมดที่ออกสู่ท้องตลาด และมีผลต่อการกำหนดราคาระดับฟาร์มในที่สุด ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรภายใต้เป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ โดยการศึกษาผลกระทบในครั้งนี้ใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยผลที่ได้จากการศึกษานำมาซึ่งข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการวางแผน และการกำหนดนโยบายส่งเสริมการปลูกพืชพลังงานที่เหมาะสม สร้างความมั่งคงของแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศ และเตรียมพร้อมรับมือกับวิกฤตพลังงานที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยที่ผ่านมา ในระดับภูมิภาคและระดับประเทศของไทย

2. สร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน เพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยต่อภาคเกษตรไทย

3. คาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐในอนาคต

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานในประเทศไทย จะพิจารณาพืชพลังงาน 2 ชนิด คือ มันสำปะหลังและอ้อย ซึ่งเป็นพืชพลังงานที่ใช้สำหรับผลิตเอทานอล โดยจะศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อภาคเกษตรในด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต ของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยทำการศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของการปลูกพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก) ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2554 ซึ่งเป็นระยะแรกของการใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี และคาดการณ์ผลกระทบของการการผลิตพืชพลังงาน ตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทดแทนร้อยละ 25 ใน 10 ปี โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 ซึ่งเก็บรวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาทิ หน่วยงานต่างๆ ในกระทรวงพลังงานและกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

สิ่งที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ คือ แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนที่สามารถนำมาใช้ในการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย ในด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต ทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต ภายใต้สถานการณ์จำลองตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ ผลการศึกษาที่ได้นำมาซึ่งข้อเสนอแนะเชิงนโยบายแก่ทั้งภาคภาครัฐและภาคเอกชน สำหรับภาครัฐจะสามารถใช้เป็นข้อมูลประกอบการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตัดสินใจ ในการวางแผนและกำหนดนโยบายส่งเสริมการปลูกพืชพลังงานที่เหมาะสม กับสภาพการผลิตพืชพลังงานของไทย ด้านภาคเอกชนจะสามารถใช้ผลการศึกษาที่ได้เป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ อาทิเช่น การตัดสินใจทำการเพาะปลูกของเกษตรกร การตัดสินใจในการลงทุนของผู้ประกอบการธุรกิจการเกษตร การตัดสินใจดำเนินการผลิตของโรงงานเอทานอล ตลอดจนเป็นความรู้ด้านพลังงานทดแทนของประชาชนทั่วไปที่สนใจ

วิธีการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 ทำการเก็บรวมรวบข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลด้านการผลิตทางการเกษตรเก็บจากหน่วยงานในกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ อาทิ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และกรมพัฒนาที่ดิน เป็นต้น ข้อมูลด้านพลังงานทดแทนเก็บจากหน่วยงานในกระทรวงพลังงาน อาทิ สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กรมธุรกิจพลังงาน เป็นต้น ด้านข้อมูลทางเศรษฐกิจอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ราคาขายส่ง ราคาส่งออกและนำเข้า เก็บจากกรมการค้าภายใน และธนาคารแห่งประเทศไทย เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาทั้ง 3 ข้อที่กำหนดไว้นั้น จะใช้การวิเคราะห์เชิงพรรณนาและการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis)

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ อธิบายข้อมูลสภาพทั่วไปของการผลิตพืชพลังงานในประเทศไทยที่ผ่านมา ทั้งในระดับภูมิภาคและระดับประเทศ จะใช้การอธิบายข้อมูลประกอบค่าสถิติอย่างง่าย ในรูปของตารางและแผนภูมิรูปภาพ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.2 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis)

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ สร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน เพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยต่อภาคเกษตรไทย โดยแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (Partial equilibrium) จะถูกสร้างขึ้นภายใต้สถานการณ์อุปสงค์และอุปทานของพืชพลังงานและพืชทดแทนที่เป็นจริง ประกอบด้วย 2 แบบจำลองหลัก ได้แก่ แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช และแบบจำลองดุลยภาพพืช โดยแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธี Seemingly unrelated regression: SUR และแบบจำลองดุลยภาพพืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (Two stage least square: 2SLS)

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ คาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐในอนาคต โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนที่ได้จากการบรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 มาพยากรณ์หาพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณและราคาผลผลิต ณ ระดับดุลยภาพในช่วงปี 2555-2564 เพื่อคาดการณ์ผลกระทบต่อภาคการเกษตรไทย จากการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรดังกล่าว

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนเพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตพลังงานต่อภาคการเกษตรนั้น มีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ อุปสงค์และอุปทานสินค้าเกษตร แนวคิดการตอบสนองของอุปทาน และแนวคิดการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานเชิงประจักษ์ ดังนี้

1. อุปสงค์และอุปทานสินค้าเกษตร

อุปสงค์ หมายถึง ปริมาณการเสนอซื้อสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งที่ผู้ซื้อต้องการซื้อ ณ ระดับราคาต่างๆ ในเวลาและสถานที่ที่กำหนด เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณสินค้าที่ผู้ซื้อต้องการซื้อและสามารถซื้อได้จริง กับราคาสินค้า ความสัมพันธ์นี้เป็นไปตามกฎของอุปสงค์ (Law of demand) กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าลดลงผู้ซื้อจะเสนอซื้อสินค้ามากขึ้น และเมื่อราคาสินค้าเพิ่มขึ้นผู้ซื้อจะซื้อสินค้าน้อยลง (ไพฑูรย์ รอดวินิจ, 2541)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปสงค์ คือ การเคลื่อนย้ายจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งบนเส้นอุปสงค์เดียวกัน การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นจากราคาสินค้าและบริการมีการเปลี่ยนแปลง โดยที่ปัจจัยอื่นๆ คงที่ สำหรับการเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์ คือ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณอุปสงค์ในขณะที่ราคาสินค้าและบริการยังคงเดิม การเปลี่ยนแปลงระดับอุปสงค์เกิดจากการเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์ ผลของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะทำให้เส้นอุปสงค์เคลื่อนย้ายไปจากตำแหน่งเดิมทั้งเส้น โดยปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออุปสงค์สินค้าเกษตร ได้แก่ (จรินทร์ เทศวานิช, 2543)

1) จำนวนประชากร
2) ระดับรายได้ของผู้บริโภค
3) ราคาสินค้าที่ต้องการซื้อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4) ราคาสินค้าที่ใช้บริโภคทดแทนกัน
5) รสนิยมของผู้บริโภค
6) ค่าใช้จ่ายทางการตลาด
7) การส่งออกสินค้าเกษตรไปจำหน่ายต่างประเทศ

ฟังก์ชันอุปสงค์สินค้าเกษตรมีดังนี้ (ประยงค์ เนตยารักษ์, 2550)

$$Q_t^a = f\,(P_t^a,\, P_t^0,\, Y_t\,, T_t,\, E_t\,) \qquad (2.1)$$

โดยที่ Q_t^a คือ ปริมาณเสนอซื้อสินค้า a ในช่วงเวลาที่ t
P_t^a คือ ราคาสินค้า a ในที่ช่วงเวลาที่ t
P_t^0 คือ ราคาสินค้าที่ใช้ร่วมกันหรือทดแทนกันในช่วงเวลาที่ t
Y_t คือ รายได้ของผู้บริโภคในช่วงเวลาที่ t
T_t คือ รสนิยมของผู้บริโภคในช่วงเวลาที่ t
E_t คือ การคาดการณ์รายได้และราคาสินค้าของผู้บริโภคในช่วงเวลาที่ t

อุปสงค์สำหรับสินค้าเกษตรมีความแตกต่างจากอุปสงค์สำหรับทั่วไป คือ อุปสงค์สำหรับสินค้าเกษตรส่วนใหญ่เป็นอุปสงค์สืบเนื่อง (Derived demand) ส่วนอุปสงค์สำหรับสินค้าทั่วไปเป็นอุปสงค์ขั้นปฐม (Primary demand) โดยทั่วไปการซื้อขายสินค้าเกษตรเกษตรแบ่งออกได้เป็น 3 ระดับคือ ตลาดระดับฟาร์ม ตลาดขายส่ง และตลาดขายปลีก จากลักษณะการซื้อขายสินค้าเกษตรในตลาดระดับต่างๆ สามารถนำมาใช้ในการอธิบายอุปสงค์ขั้นปฐมและอุปสงค์สืบเนื่องได้ดังนี้ (จรินทร์ เทศวานิช, 2543)

อุปสงค์ขั้นปฐม คือ ความต้องการบริโภคสินค้าและบริการขั้นสุดท้าย ความต้องการของผู้บริโภคจะเสนอไปยังตลาดขายปลีกก่อน โดยผู้บริโภคเป็นผู้กำหนดลักษณะและตำแหน่งของเส้นอุปสงค์นี้ การวิเคราะห์อุปสงค์ขั้นปฐมจึงพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณซื้อและราคาสินค้านั้นในตลาดขายปลีก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสงค์สืบเนื่อง คือ ความต้องการในการใช้ปัจจัยการผลิต เพื่อผลิตสินค้าและบริการให้แก่ผู้บริโภค และความต้องการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุปสงค์ขั้นปฐมซึ่งก็คือปริมาณอุปสงค์สำหรับสินค้าและบริการชนิดนั้นๆ อุปสงค์สืบเนื่องในสินค้าเกษตรแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ

1) อุปสงค์สืบเนื่องสำหรับสินค้าที่จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคโดยมีรูปแบบเดียวกันกับแหล่งผลิต หรือไม่ได้มีการนำไปแปรรูปใดๆ ทั้งสิ้น เช่น ผักสด ผลไม้ ไข่ไก่ เป็นต้น

2) อุปสงค์สืบเนื่องสำหรับสินค้าที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการแปรรูป เช่น ฝ้ายที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการทอผ้า สับปะรดหรือเงาะที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตผลไม้กระป๋อง เป็นต้น

3) อุปสงค์สืบเนื่องสำหรับสินค้าเกษตรที่เกษตรกรนำไปใช้ฟาร์มเป็นส่วนมาก เช่น ปลายข้าว ข้าวโพด เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการเลี้ยงสัตว์

4) อุปสงค์สืบเนื่องสำหรับปัจจัยการผลิตทางการเกษตร เช่น ที่ดิน เครื่องจักรกล แรงงาน เพื่อใช้ผลิตสินค้าทางด้านการเกษตรตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค เป็นต้น

อุปทาน หมายถึง ปริมาณการเสนอขายสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งของผู้ขายหรือผู้ผลิต ณ ระดับราคาต่างๆ กัน ในเวลาและสถานที่ที่กำหนด โดยมีกฎของอุปทาน (Law of supply) กล่าวคือ เมื่อราคาสินค้าเกษตรสูงขึ้น ปริมาณการเสนอขายสินค้าจะสูงขึ้น และเมื่อราคาสินค้าเกษตรลดลง ปริมาณการเสนอขายสินค้าจะต่ำลง (ไพฑูรย์ รอดวินิจ, 2541)

การเปลี่ยนแปลงปริมาณอุปทาน หมายถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณเสนอขายที่เกิดขึ้นอยู่บนเส้นอุปทานเดิม ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากราคาของผลผลิตชนิดนั้น โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ แต่การเปลี่ยนแปลงระดับอุปทาน หมายถึง เส้นอุปทานทั้งเส้นเคลื่อนย้ายไปจากตำแหน่งเดิม ณ ระดับราคาผลผลิตเดิม ซึ่งจะมีทั้งกรณีที่เคลื่อนย้ายไปทางขวามือเมื่ออุปทานเพิ่มขึ้น และเคลื่อนย้ายไปทางซ้ายมือเมื่ออุปทานลดลง การเคลื่อนย้ายของเส้นอุปทานเกิดขึ้นเนื่องจากปัจจัยอื่นๆ ที่กำหนดให้คงที่นั้นเปลี่ยนแปลงได้ ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของเส้นอุปทาน (Supply shifter) ได้แก่ (วินัย พุทธกูล, 2551)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1) ราคาของผลผลิตที่แข่งขันกัน
2) ราคาของปัจจัยการผลิต
3) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
4) ราคาของผลผลิตร่วม
5) นโยบายรัฐบาล
6) ปัจจัยทางธรรมชาติ

การศึกษาอุปทานสินค้าเกษตรมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อต้องการทราบถึงการตอบสนองของเกษตรกรต่อสิ่งจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ อาทิ ราคาสินค้าเกษตรชนิดใดชนิดหนึ่งเพิ่มสูงขึ้นหรือลดลง ซึ่งการทราบข้อเท็จจริงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดนโยบายทางด้านการผลิตสินค้าเกษตร การจัดสรรทรัพยากรในภาคการเกษตร และความเป็นไปได้ในการใช้กลไกราคาเป็นตัวปรับปริมาณการผลิตสินค้าเกษตร ในการศึกษาฟังก์ชันอุปทานสินค้าเกษตรในประเทศไทยที่ผ่านมามีตัวแปรต่างๆ ดังนี้ (ประยงค์ เนตยารักษ์, 2550)

$$A_t^a = f(P_{t-1}^a, P_{t-1}^0, R_t, H_t, C_t, T_t) \quad (2.2)$$

โดยที่ A_t^a คือ พื้นที่เพาะปลูกสินค้าเกษตร a ในปีที่ t
P_{t-1}^a คือ ราคาสินค้าเกษตร a ในปีที่ t-1
P_{t-1}^0 คือ ราคาสินค้าเกษตรทดแทนอื่นๆ ในปีที่ t-1
R_t คือ ปริมาณน้ำฝนในปีที่ t
H_t คือ ปริมาณถนนที่ตัดผ่านเพิ่มขึ้นในปีที่ t
C_t คือ ราคาปัจจัยหรือต้นทุนการผลิตในปีที่ t
T_t คือ ตัวแปรด้านเวลาใช้แทนความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปีที่ t

เมื่อกล่าวถึงเส้นอุปทาน จะหมายถึง เส้นอุปทานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตและการเปลี่ยนแปลงของราคา โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ ซึ่งเป็นลักษณะของอุปทานสินค้าทั่วไปแตกต่างจากอุปทานสินค้าเกษตร ซึ่งมีลักษณะเป็นการตอบสนองของอุปทาน เส้นการตอบสนองของอุปทาน คือ เส้นอุปทานที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผลผลิตและการเปลี่ยนแปลงของราคา โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ เปลี่ยนแปลงได้ ดังนั้นฟังก์ชันการตอบสนองของอุปทานอาจจะเกี่ยวพัน ทั้งการเคลื่อนไหวภายในเส้นอุปทานและการเคลื่อนย้ายเส้นอุปทาน นอกจากนี้ความแตกต่างอีกประการหนึ่งของการตอบสนองของอุปทาน คือ ความสัมพันธ์ของการ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตอบสนองเป็นฟังก์ชันที่ไม่สามารถถอยกลับได้ แนวคิดการตอบสนองขึ้นอยู่กับสมมุติฐานที่ว่าเมื่อราคาเปลี่ยนแปลง มีความเป็นไปได้ที่จะนำไปสู่การเคลื่อนย้ายเส้นอุปทาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อราคาสูงขึ้นมีความเป็นไปได้ที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้ในการผลิต เกษตรกรจะถูกชักนำให้นำเทคนิคใหม่มาใช้ในอัตราที่ค่อนข้างเร็วกว่าเมื่อราคาคงที่หรือลดลง แผนการผลิตที่ถูกพัฒนาขึ้นนี้จะถูกรักษาไว้แม้ว่าราคาของผลผลิตจะลดลงในภายหลังก็ตาม เกษตรกรก็ไม่สามารถยกเลิกการใช้เทคโนโลยีได้ (วินัย พุทธกูล, 2551)

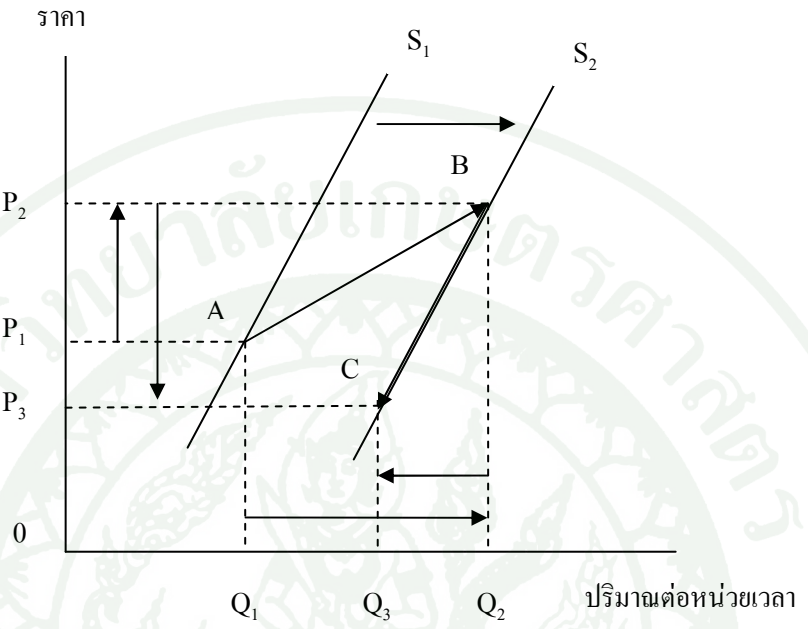
2. การตอบสนองของอุปทานสินค้าเกษตร

แนวความคิดเรื่องการตอบสนองอยู่ภายใต้ข้อสมมติที่ว่า เมื่อราคาผลผลิตเปลี่ยนแปลง ปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวกำหนดอุปทาน (Supply shifters) จะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ตัวอย่างเช่น ถ้าราคาผลผลิตเพิ่มขึ้น นอกจากเกษตรกรจะขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นแล้วยังนำเอาวิธีการผลิตใหม่ๆ หรือยอมรับเอาเทคโนโลยีใหม่ๆ ไปใช้ ดังนั้น เมื่อราคาผลผลิตเพิ่มขึ้นจะทำให้เกษตรกรเพิ่มการผลิตไปตามเส้นอุปทานเดิมที่มีอยู่ หลังจากนั้นการใช้เทคโนโลยีจะทำให้เส้นอุปทานเคลื่อนย้ายไปและได้เส้นอุปทานใหม่ และภายใต้ข้อสมมติของการตอบสนองอีกข้อหนึ่ง คือ หลังจากที่เกษตรกรได้รับเทคโนโลยีใหม่ๆ ไปใช้ อันเนื่องจากมาจากราคาผลผลิตเพิ่มขึ้น ต่อมาถึงแม้ว่าราคาผลผลิตจะลดลง เกษตรกรก็ไม่สามารถเลิกใช้เทคโนโลยีใหม่นั้นได้ ดังนั้นปริมาณการผลิตอาจจะลดลงบ้างแต่ก็ยังสูงกว่าระดับเดิม นั่นคือ เมื่อราคาผลผลิตลดลง ปริมาณผลผลิตจะลดลงตามเส้นอุปทานเส้นใหม่ โดยที่เส้นอุปทานใหม่นี้จะไม่เปลี่ยนตำแหน่งหรือเคลื่อนย้ายจากเดิม

จากภาพที่ 2.1 เกษตรกรเริ่มทำการผลิตที่จุด A บนเส้นอุปทาน S_1 ณ ระดับราคา $0P_1$ จะทำการผลิต $0Q_1$ หน่วย ต่อมาราคาเพิ่มขึ้นเป็น $0P_2$ และปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นตัวกำหนดอุปทานเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น มีการรับเทคโนโลยีใหม่เข้ามาใช้ในการผลิต ทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น เส้นอุปทานจะเคลื่อนย้ายไปทางขวาของเส้นอุปทานเดิม คือ เคลื่อนไปที่เส้น S_2 เกษตรกรจะทำการผลิต ณ จุด B บนเส้นอุปทานใหม่นี้ โดยทำการผลิตปริมาณ $0Q_2$ หน่วย ดังนั้นบนเส้น AB จึงเป็นเส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานเมื่อราคาเพิ่มขึ้น ในกรณีต่อมาเมื่อราคาลดลงเป็น $0P_3$ เกษตรกรจะลดการผลิตลงมาตามเส้นอุปทาน S_2 เดิมหรือตามเส้นทาง BC ในกรณีนี้เกษตรกรจะทำการผลิต ณ จุด C ในปริมาณ $0Q_3$ หน่วย ทั้งนี้เป็นเพราะทรัพย์สินในฟาร์มคงที่ แผนการผลิตในระยะสั้นเปลี่ยนแปลงได้ยาก ที่ดินเพาะปลูก แรงงานและเครื่องมือต่างๆ ในการเกษตรมีมูลค่านอกฟาร์มต่ำนำไปใช้ประโยชน์ภาคนอกการเกษตรได้น้อย เกษตรกรไม่อยากจำหน่ายทรัพย์สินเหล่านี้หรือจำหน่ายไม่ออกจึงจำเป็นต้องนำไปใช้การผลิตต่อไปอีก ถึงแม้ว่าราคาผลผลิตจะตกต่ำ ดังนั้น เส้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

BC จึงเป็นเส้นการตอบสนองของอุปทานเมื่อราคาลดลง ซึ่งมีความยืดหยุ่นน้อยกว่าตอนที่ราคาเพิ่มขึ้น



ภาพที่ 2.1 เส้นการตอบสนองของปริมาณอุปทานที่มีต่อราคาผลผลิต
ที่มา: บรรลุ พุฒิกร, ศานิต เก้าเอี้ยน, และ เอื้อ สิริจินดา (2549)

การวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทานสินค้าเกษตรจะพิจารณาจากเนื้อที่เพาะปลูก เนื่องจากเกษตรกรจะสามารถควบคุมเนื้อที่เพาะปลูกได้ แต่ไม่สามารถควบคุมปริมาณผลผลิตได้ โดยผลผลิตทางการเกษตรที่เกษตรกรเสนอขายในตลาดจะมีมากหรือน้อย ย่อมขึ้นอยู่กับขนาดของการผลิตและสภาพแวดล้อมในการผลิตของเกษตรกร นอกจากนั้นปัจจัยที่ช่วยให้เกษตรกรตัดสินใจในการลดหรือเพิ่มปริมาณการผลิตเพื่อแสวงหากำไรสูงสุดอย่างมีเหตุผล คือ ราคาผลผลิต ดังนั้นเนื้อที่เพาะปลูกยังจึงเป็นตัวชี้วัดให้เห็นถึงความต้องการที่จะทำการผลิตของเกษตรกรได้อย่างแท้จริง แบบจำลองที่ใช้ในการวิเคราะห์การตอบสนองของอุปทาน คือ แบบจำลอง Dynamic adjustment model แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เพาะปลูกและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพื้นที่เพาะปลูก แสดงดังสมการต่อไปนี้ (บรรลุ พุฒิกร, ศานิต เก้าเอี้ยน, และ เอื้อ สิริจินดา, 2549)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$A_t^e = \alpha + \beta P_{t-1} + \gamma K_t + U_t \quad (2.3)$$

โดยที่ A_t^e คือ พื้นที่ที่คาดว่าจะทำการเพาะปลูกในปีที่ t

P_{t-1} คือ ราคาผลผลิตในปีที่ t-1

K_t คือ ปัจจัยผันแปรอื่นๆ ในปีที่ t

U_t คือ ค่าคาดเคลื่อนในปีที่ t

t คือ ระยะเวลา (t = 1, 2, 3,…,N)

a คือ ค่าคงที่

β, γ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยผันแปร P_{t-1} และ K_t ตามลำดับ

เนื่องจาก A_t^e เป็นค่าคาดการณ์ที่ไม่สามารถทราบค่าได้ จึงต้องหาทำแปลงค่า A_t^e ให้อยู่ในรูปของพื้นที่เพาะปลูกที่แท้จริง A_t สามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$A_t = A_{t-1} + \emptyset(A_t^e - A_{t-1}) \; ; \quad 0 < \emptyset < 1 \quad (2.4)$$

โดยที่ A_t คือ เนื้อที่เพาะปลูกที่เกิดขึ้นจริงในปีที่ t

A_{t-1} คือ เนื้อที่เพาะปลูกที่เกิดขึ้นจริงในปีที่ t-1

เมื่อแทนสมการ (2.3) ลงในสมการ (2.4) จะได้

$$A_t = \alpha\emptyset + \beta\emptyset P_{t-1} + \gamma\emptyset K_t + (1-\emptyset)A_{t-1} + \emptyset U_t$$

$$A_t = a + bP_{t-1} + cK_t + dA_{t-1} + V_t \quad (2.5)$$

เมื่อ $a = \alpha\emptyset$, $b = \beta\emptyset$, $c = \gamma\emptyset$, $d = (1-\emptyset)$, $V_t = \emptyset U_t$

การตัดสินใจใช้ที่ดินของเกษตรกรในการเลือกปลูกพืช n ชนิด ย่อมจะต้องมีตัวแปรราคา $P_1, \ldots, P_n$ เป็นตัวแปรภายนอก ซึ่งการประมาณค่าทั้งระบบสมการเป็นการชี้ว่าการตัดสินใจปลูกพืชต่างๆ มีความเกี่ยวโยงกัน โดยเฉพาะผลกระทบของราคา ทำให้เกิดความสัมพันธ์ของตัวคลาดเคลื่อนระหว่างสมการพื้นที่เพาะปลูกพืชชนิดต่างๆ ณ เวลาหนึ่งๆ ที่เรียกว่า Contemporaneous correlation ซึ่งแตกต่างจากความสัมพันธ์ข้ามช่วงเวลา ที่เรียกว่า อัตราสหสัมพันธ์ (Autocorrelation)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นการวิเคราะห์สมการพื้นที่เพาะปลูกด้วยระบบสมการที่ดูเหมือนไม่มีความสัมพันธ์ (Seemingly unrelated regression : SUR) จะได้ผลดีกว่าวิธีกำลังน้อยที่สุด (OLS) สำหรับการวิเคราะห์ทีละสมการ โดยการประมาณค่าระบบสมการที่ดูเหมือนไม่มีความสัมพันธ์ (SUR) จะให้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าตัวประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด (OLS) กล่าวคือ ประสิทธิภาพของ Seemingly unrelated regression estimator ($\hat{\beta}_{SURE}$) ที่มีเหนือกว่าตัวประมาณกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) นั้น จะเพิ่มขึ้นโดยตรงกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคลาดเคลื่อนจากต่างสมการกัน และจะผกผันกับความสัมพันธ์ระหว่างชุดตัวแปรอธิบายต่างๆ (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549)

ระบบสมการที่ดูเหมือนไม่มีความสัมพันธ์ (Seemingly unrelated regression : SUR)

ระบบสมการที่ดูเหมือนไม่มีความสัมพันธ์กัน (SUR) ในแบบจำลองทางสถิติเชิงเส้น (Linear statistical model) ที่เป็นสมการเดี่ยวนั้น สามารถที่จะขยายให้ครอบคลุมไปเป็นชุดสมการที่มีจำนวนเท่ากับ m สมการได้ดังนี้ (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549)

$$y_i = x_i\beta_i + u_i \quad , \text{i} = 1, 2, \ldots, \text{m} \tag{2.6}$$

โดยที่ y_i คือ เวกเตอร์ n * 1

x_i คือ เวกเตอร์ n * k_i

β_i คือ เวกเตอร์ k * 1

u_i คือ เวกเตอร์ n * 1

N คือ จำนวนค่าสังเกต

เซตของสมการดังกล่าวสามารถเขียนได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 & & & \\ & x_2 & & \\ & & \ddots & \\ & & & x_m \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_m \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_m \end{bmatrix}$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สามารถเขียนให้อยู่ในรูปกะทัดรัดได้ดังนี้

$$y = x\beta + u \tag{2.7}$$

โดยที่คำนิยามของ y , x , β และ u มาจากสมการเมตริกซ์ข้างต้น และมีมิติตามลำดับดังนี้ (mn * 1) , (mn * k) , (k *1) และ (mx * 1) ซึ่ง $k = \sum_{i=0}^{m} k_i$

Zellner (1962) ได้ประยุกต์ Aitken.s generalized least-squares เข้ากับสมการ $y = x\beta + u$ จะได้

$$\hat{\beta}_{SURE} = (x' \sum^{-1} x)^{-1} x^{-1} \sum y \tag{2.8}$$

โดยที่ $\hat{\beta}_{SURE}$ คือ Seemingly unrelated regression estimator (SURE) ซึ่งเป็นตัวประมาณค่าที่ไม่เอนเอียงเชิงเส้นที่ดีที่สุด (Best Linear Unbiased estimator) และมีประสิทธิภาพมากกว่าตัวประมาณค่า OLS กล่าวคือประสิทธิภาพของ $\hat{\beta}_{SURE}$ ที่เหนือกว่าตัวประมาณ OLS นั้นจะเพิ่มขึ้นโดยตรงกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคลาดเคลื่อนจากต่างสมการกันและจะผกผันกับความสัมพันธ์ระหว่างชุดต่างๆของตัวแปร

3. แนวคิดการวิเคราะห์อุปสงค์และอุปทานเชิงประจักษ์

ทฤษฎีเศรษฐศาสตร์ได้เสนอรูปแบบกว้างๆ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์เชิงประจักษ์ การวิเคราะห์แบบจำลองเชิงประจักษ์พื้นฐานเริ่มจากการใช้แบบจำลองง่ายๆ ของการกำหนดราคาในตลาดแข่งขัน กำหนดให้สมการอุปสงค์และอุปทานเป็นเส้นตรง โดยปริมาณและราคา ณ ระดับดุลยภาพถูกกำหนดขึ้นพร้อมๆ กัน สมการอุปสงค์และสมการอุปทาน แสดงดังสมการที่ (2.9) และ (2.10) และสมการดุลยภาพ ณ ระดับที่อุปสงค์เท่ากับอุปทาน แสดงดังสมการที่ (2.11) รวมกันเป็นระบบสมการพื้นฐาน (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$Q_t^D = a - bP_t \quad (2.9)$$

$$Q_t^S = c + dP_t \quad (2.10)$$

$$Q_t^D = Q_t^S \quad (2.11)$$

เมื่อ Q_t^D คือ ปริมาณอุปสงค์ในช่วงที่ t

Q_t^S คือ ปริมาณอุปทานในช่วงที่ t

P_t คือ ราคาสินค้าในช่วงเวลาที่ t

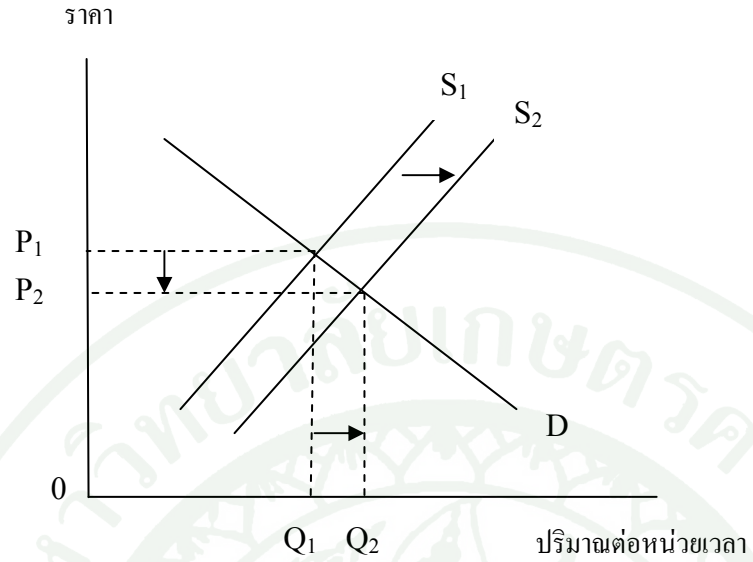
t คือ ระยะเวลาของการสังเกตค่า P และ Q (1 เดือนหรือ 1 ปี)

ขั้นแรกที่จะทำให้สมการข้างต้นใกล้เคียงความจริงมากขึ้นก็คือ การยอมให้มีการเปลี่ยนแปลงในอุปสงค์และอุปทาน นั่นคือเส้นตรงทั้งสองสามารถเคลื่อนได้ เช่น สมมุติว่า R_t เป็นปริมาณน้ำฝนซึ่งมีอิทธิพลต่อระดับอุปทาน แต่ไม่ได้รับอิทธิพลจากปริมาณเสนอขาย แสดงว่าปริมาณ (R_t) เป็นตัวแปรอิสระที่กำหนดขึ้นนอกระบบสมการนี้ (Predetermined) แสดงสมการอุปทานดังนี้

$$Q_t^S = c + dP_t + eR_t \quad (2.12)$$

นั่นคือ เมื่อปริมาณน้ำฝน (R_t) เพิ่มขึ้น ระดับของอุปทาน (Q_t^S) จะเพิ่มและตรงกันข้าม ถ้าปริมาณน้ำฝนลดลงระดับของอุปทานจะลดลงดังภาพที่ 2.2 ดังนั้นเมื่ออุปสงค์คงที่ปริมาณจะเพิ่มขึ้นและราคาจะลดลง ระดับของเทคโนโลยีและราคาปัจจัยการผลิตก็จะมีผลต่อการเคลื่อนของเส้นอุปทานในทำนองเดียวกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 2.2 การเคลื่อนย้ายของเส้นอุปทาน
ที่มา: อารี วิบูลย์พงศ์ (2549)

แม้ว่าทฤษฎีจะไม่ได้กำหนดตัวแปรไว้ครบถ้วนทั้งหมด แต่ก็ได้กำหนดตัวแปรสำคัญๆไว้ในสมการ ส่วนการกำหนดตัวแปรอื่นขึ้นมานั้นจะพิจารณาจากสภาวะแวดล้อมที่เป็นจริง นอกจากนี้ยังมีตัวแปรบางอย่างที่มีผลกระทบต่ออุปทาน ซึ่งไม่สามารถวัดค่าได้หรือไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ และมีตัวแปรที่อาจทำให้อุปทานเปลี่ยนแปลงอย่างสุ่ม ซึ่งตัวแปรเหล่านี้รวมกันอยู่ในตัวแปรคลาดเคลื่อน (u_t) สมการอุปทานจึงเขียนใหม่ได้ว่า

$$Q_t^s = c + dP_t + eR_t + u_t \qquad (2.13)$$

เรียกสมการ (2.13) ว่า สมการพฤติกรรม (Behavior equation) เช่นเดียวกับสมการอุปสงค์ สมการเหล่านี้มีตัวสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่า เป็นสมการที่ไม่ตายตัว (Nonstochastic หรือ Deterministic) ดังเห็นได้จากการที่มีตัวแปรคลาดเคลื่อน (u_t) เพิ่มเข้าไป เมื่อใช้สมการ (2.13) แทนสมการ (2.10) ในระบบสมการพื้นฐาน ก็จะได้ระบบสมการใหม่ที่สามารถเป็นตัวแทนของความเป็นจริง หรือเป็นแบบจำลองที่ถูกต้องมากขึ้น ดังจะเห็นว่าปริมาณ (Q_t) และราคา (P_t) ต่างกำหนดค่าของกันและกันพร้อมๆ กันไปในระยะเวลา t และเมื่อช่วงเวลาผ่านไปจากช่วง t แล้ว ปริมาณน้ำฝน (R_t) เกิดการเปลี่ยนแปลง ก็จะทำให้ทั้งปริมาณและราคาเปลี่ยนค่าตามไปด้วย ค่าที่เกิดขึ้นใหม่ของปริมาณและราคาจะเกิดจากปฏิกิริยาตอบโต้ของปริมาณและราคาเดิม ซึ่งร่วมกัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กำหนดค่าของกันและกัน เกิดปริมาณและราคาใหม่ซึ่งมีค่าแตกต่างไปจากเดิม ดังนั้น ระบบสมการใหม่นี้จึงเป็นแบบจำลองของระบบสมการเกี่ยวพัน (Simultaneous Equations) ซึ่งตัวแปรต่างกำหนดค่าของกันและกันพร้อมๆกันไป คือ ราคา (P_t) เรียกว่าตัวแปรภายใน (Endogenous Variable) และตัวแปรที่กำหนดค่ามาจากภายนอกเช่น ปริมาณน้ำฝน (R_t) เรียกว่า ตัวแปรภายนอก (Exogenous Variable)

ระบบสมการเกี่ยวพัน (Simultaneous equation systems)

ระบบสมการเกี่ยวพันสามารถอธิบายในรูปของแบบจำลองเชิงเส้น (Linear model) ซึ่งประกอบไปด้วยความสัมพันธ์เชิงโครงสร้าง G สมการ ซึ่งสมการที่ i ณ เวลาที่ t สามารถเขียนได้ดังนี้ (อารี วิบูลย์พงศ์, 2549)

$$\beta_{i1}y_{1t} + \beta_{i2}y_{2t} + \cdots + \beta_{iG}y_{Gt} + \gamma_{i1}x_{1t} + \cdots + \gamma_{iK}x_{Kt} = u_{it} \qquad (2.14)$$

โดยที่ y_{it} คือ ตัวแปรภายภายในระบบ (Endogenous variable) ตัวที่ i ณ เวลา t สำหรับ y_{it}นี้ i = 1,..., G

x_{1t} คือ ตัวแปรภายนอกระบบ (Exogenous variable) หรือ ค่าล่าหรือค่าล้าหลัง (Lagged value) ของตัวแปรภายในระบบสำหรับ x_{1t} นี้ i = 1,..., K

แบบจำลองนี้ก็คือ ทฤษฎีที่อธิบายถึงการกำหนดตัวแปรตามร่วมกัน (Jointly dependent variables) y_{it} (i = 1,..., G และ t = 1,..., n) ในเทอมของตัวแปรที่ถูกกำหนดมาก่อนล่วงหน้า (Predetermined variable) x_{1t} (i = 1,..., K และ t = 1,..., n) และตัวรบกวน (Disturbances) u_{it} (i = 1,..., G และ t = 1,..., n) และในทางทฤษฎี ค่าสัมประสิทธิ์บางตัวในสมการ (2.14) มีค่าเท่ากับศูนย์ เพื่อให้การประมาณค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปได้ มิฉะนั้นสมการทุกสมการก็จะมีหน้าตาเหมือนกัน ทำให้ไม่สามารถแยกแยะความแตกต่างระหว่างสมการต่างๆ ได้

แบบจำลองเกี่ยวพัน (Simultaneous-equation model) สามารถเขียนในรูปของเมทริกซ์ได้ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$By_t + \Gamma x_t = u_t \quad (2.15)$$

โดยที่ B คือ $G \times G$ เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรภายในระบบ

Γ คือ $G \times K$ เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่ถูกกำหนดก่อนหน้า

$$y_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ \vdots \\ y_{Gt} \end{bmatrix} \qquad x_t = \begin{bmatrix} x_{1t} \\ x_{2t} \\ \vdots \\ x_{Kt} \end{bmatrix} \qquad u_t = \begin{bmatrix} u_{1t} \\ u_{2t} \\ \vdots \\ u_{Gt} \end{bmatrix}$$

ถ้าสมมุติว่า B เป็นเมทริกซ์มีลักษณะไม่เอกฐาน (Nonsingular) จะได้รูปแบบลดรูป (Reduced form) ของแบบจำลองซึ่งสามารถเขียนได้ดังนี้

$$y_t = \Pi x_t + v_t \quad (2.16)$$

โดยที่ $\prod$ คือ $G \times K$ เมทริกซ์ของสัมประสิทธิ์ของรูปแบบลดรูป

v_t คือ $G \times 1$ เวกเตอร์ของตัวรบกวนของแบบจำลองลดรูป

$$\Pi = -B^{-1}\Gamma \quad (2.17)$$

$$v_t = -B^{-1}u_t \quad (2.18)$$

ในสมการใดสมการหนึ่งของแบบจำลองเกี่ยวพัน (Simultaneous equation model) ตัวแปรทางขวามือซึ่งเป็นตัวที่เหลือของ y_{it} ทั้งหมดหรือบางตัวของ y_{it} ทั้งหมดในแบบจำลองเป็นตัวแปรอธิบาย (Explanatory variable) ในการอธิบายตัวแปรตามทางขวามือ และในขณะเดียวกันก็เป็นตัวแปรภายในระบบด้วย เพราะฉะนั้นตัวแปรอธิบายกลุ่มนี้เป็นตัวแปรภายในระบบ ตัวแปรเหล่านี้จึงมีความสัมพันธ์กับเทอมความคลาดเคลื่อน จึงทำให้ค่าประมาณที่ได้จากวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) มีลักษณะไม่คล้องจอง (Inconsistent)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การประมาณค่าแบบจำลองเชิงเศรษฐมิติของระบบสมการหลายชั้น จะต้องคำนึงถึงการขึ้นอยู่แก่กันของตัวแปร (Interdependence) หรือ Simultaneity ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของการสร้างแบบจำลองผิดพลาด และทำให้การประมาณค่าแบบจำลองด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (OLS) ได้ค่าประมาณที่เกิดอคติ (Biased) และไม่มีความคล้องจ้อง (Inconsistent) ผลที่ตามมาคือ ผลการพยากรณ์จะเกิดอคติและไม่คล้องจองด้วย ซึ่งวิธีการที่เหมาะสมในประมาณค่าระบบสมการเกี่ยวพัน ได้แก่ กำลังสองน้อยที่สุดทางอ้อม (Indirect least stage : ILS) กำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (Two stage least square : 2SLS) กำลังสองน้อยที่สุดสามขั้นตอน (Three stage least square : 3SLS) เป็นต้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ได้ทำการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวกับผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน วิธีการศึกษา ตลอดจนผลการศึกษาที่ได้ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการวางแนวทางของการศึกษาในครั้งนี้ โดยการทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ที่ดิน และด้านราคาผลผลิต รวมถึงเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบของแต่ละงานวิจัย และงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนในการศึกษา

1. ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน

งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบด้านการใช้ที่ดินมีดังนี้ Westcott (2007); Susanto, Rosson and Hudson (2009); Ubuolsook (2010) และ กนก คติการและคณะ (2551) มีผลการศึกษาที่สอดคล้องกัน คือ การเพิ่มขึ้นของราคาพืชพลังงานอันเนื่องการขยายการผลิตเอทานอล มีผลกระทบทำให้พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานเพิ่มขึ้น Westcott (2007) ศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่อภาคการเกษตรของสหรัฐอเมริกา โดยอธิบายผลการศึกษาจากแบบจำลอง POLYSYS ซึ่งเป็นแบบจำลองภาคการเกษตรของสหรัฐอเมริกา ได้สรุปผลการศึกษาด้านที่ดินไว้ว่า การขยายการผลิตเอทานอลจะทำให้เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดไปยังพื้นที่ปลูกพืชอื่นๆ ได้แก่ ถั่วเหลืองและฝ้าย รวมถึงเกิดการปรับเปลี่ยนรอบหมุนเวียนการผลิตพืชระหว่างข้าวโพดกับถั่วเหลือง ต่อมา Susanto, Rosson and Hudson (2009)ทำการศึกษาผลกระทบของการผลิตเอทานอลต่อภาคการเกษตรในตอนใต้ของสหรัฐอเมริกา โดยใช้ Regression analysis ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพด ฝ้าย ถั่วเหลือง และข้าวสาลี จะมีความยืดหยุ่นน้อยต่อราคาโดยเปรียบเทียบ แต่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อมีการจำลองสถานการณ์ราคาออกเป็น 4 กรณี ตามการคาดการณ์อุปสงค์และอุปทานของ WASDE พบว่า การเพิ่มขึ้นของราคาข้าวโพดจะทำให้พื้นที่ปลูกข้าวโพดเพิ่มขึ้น ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกฝ้าย ถั่วเหลือง และข้าวสาลี กลับลดลง

สำหรับในประเทศไทย Ubuolsook (2010) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่อภาคการเกษตรในประเทศไทย โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนพืช 3 ชนิด ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย และข้าวโพด สรุปผลการศึกษาด้านการใช้ที่ดินไว้ว่า การขยายการผลิตการผลิตเอทานอลจะทำให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นและพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อยลดลง และต่อมา กนก คติการและคณะ (2551) ทำการศึกษาสภาพการผลิตพืชพลังงาน พืชอุตสาหกรรม และพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย โดยใช้การวิเคราะห์ Nonlinear ในรูปแบบของ Separable programming พบว่า พืชพลังงานมีพื้นที่ปลูกเพิ่มขึ้นแต่พื้นที่ปลูกพืชทดแทนอื่นกลับลดลง กล่าวคือ มันสำปะหลังได้ขยายพื้นที่เพาะปลูกอย่างกว้างขวางในภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แทนที่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อยโรงงานมีพื้นที่ปลูกลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่อยู่ห่างไกลโรงน้ำตาล ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีพื้นที่เพาะปลูกลดลงเกือบทุกพื้นที่ ยกเว้นในภาคเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณลุ่มแม่น้ำโขง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ubuolsook (2010)

2. ผลกระทบด้านราคา

งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบด้านราคา มีดังนี้ Raneses, Hanson and Shapouri(1998); Ludena, Razo and Saucedo (2005); Fortenbery and Park (2008); Koo and Taylor (2008) และ Ubuolsook (2010) โดยมีผลการศึกษาที่สอดคล้องกัน คือ การเพิ่มปริมาณการผลิตเอทานอลมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของราคาวัตถุดิบในทิศทางเดียวกัน Raneses, Hanson and Shapouri(1998) ทำการศึกษาผลกระทบทางเศรษฐกิจของการเปลี่ยนพื้นที่ปลูกพืชอาหารเป็นพืชพลังงาน โดยใช้แบบจำลอง Computable general equilibrium (CGE) ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์หญ้า Switchgrass จาก 1 พันล้านดอลลาร์เป็น 4 พันล้านดอลลาร์ จะต้องปลูกหญ้า Switchgrass ทดแทนหญ้าเลี้ยงสัตว์และพืชอื่นๆ คิดเป็นร้อยละ 85 และร้อยละ 15 ของพื้นที่ปลูกหญ้า Switchgrass ทั้งหมด ตามลำดับ จะส่งผลกระทบทำให้รายได้สุทธิของเกษตรกรเพิ่มขึ้นหรือราคาที่เกษตรกรได้รับเพิ่มขึ้นร้อยละ 2-12 ของราคาที่เกษตรกรเคยได้รับเดิม Ludena, Razo and Saucedo (2005) ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตพืชพลังงานในลาตินอเมริกาและทะเลแคริบเบียน เพื่อต้องการบรรลุเป้าหมายการใช้เอทานอลและไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันจากฟอสซิล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ร้อยละ 5 โดยการคำนวณตัวชี้วัดความเป็นไปได้ในการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลในด้านต่างๆ สรุปผลการศึกษาด้านราคาพบว่า การเพิ่มขึ้นของการผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลจากพืชพลังงานจะทำให้ราคาพืชพลังงานเพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังเกิดการเคลื่อนย้ายพื้นที่เพาะปลูกพืชอาหารมาปลูกพืชพลังงาน ส่งผลให้ปริมาณพืชอาหารลดลงและมีราคาสูงขึ้น

Fortenbery and Park (2008) ศึกษาผลกระทบของการผลิตเอทานอลต่อราคาข้าวโพดในสหรัฐอเมริกา โดยใช้ระบบสมการ Simultaneous equation ผลการศึกษาพบว่า การผลิตเอทานอลมีผลกระทบด้านบวกต่อราคาข้าวโพด อย่างไรก็ตาม อุปสงค์ข้าวโพดในภาคอุตสาหกรรมยังคงมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงราคาข้าวโพดมากที่สุด และ Koo and Taylor (2008) ศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่ออุตสาหกรรมข้าวโพดในสหรัฐอเมริกาและของโลก โดยการสร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของข้าวโพด พบว่า การเพิ่มขึ้นของอุปสงค์ข้าวโพดจะทำให้ราคาข้าวโพดสูงขึ้น ส่งผลต่อโครงสร้างของอุตสาหกรรมข้าวโพด นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของราคาข้าวโพดยังส่งผลให้ราคาถั่วเหลือง ข้าวสาลี และสารทดแทนความหวานสูงขึ้นด้วย อีกทั้งยังส่งผลให้ราคาปัจจัยการผลิตสูงขึ้น อาทิ ค่าเช่าที่ดิน ปุ๋ย สารเคมี และเครื่องจักรทางการเกษตร เป็นต้น ต้นทุนการผลิตที่เพิ่มขึ้นนี้จะทำให้ราคาสินค้าเกษตรและราคาอาหารเพิ่มขึ้น ตามลำดับ ต่อมา Ubuolsook (2010) ศึกษาผลกระทบของการขยายการผลิตเอทานอลต่อภาคการเกษตรไทย โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน สรุปการผลกระทบด้านราคาไว้ว่า การขยายการผลิตเอทานอลในประเทศไทยจะทำให้ราคามันสำปะหลังเพิ่มขึ้น โดยราคามันสำปะหลังที่สูงขึ้นจะจูงใจให้เกษตรกรปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินมาปลูกมันสำปะหลังแทนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อย ส่งผลให้ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และอ้อยสูงขึ้น

3. เครื่องมือในการวิเคราะห์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน

จากการทบทวนผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานในแต่ละงานวิจัยข้างต้น พบว่าแต่ละงานวิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ที่แตกต่างกัน การวิเคราะห์ผลกระทบสามารถแบ่งแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษาออกเป็น 2 แบบจำลองหลัก คือ 1) แบบจำลองดุลยภาพทั่วไป (General equilibrium) ซึ่งทำการวิเคราะห์ ณ ระดับดุลยภาพโดยรวมของทั้งระบบเศรษฐกิจ และ 2) แบบจำลองดุลยบางส่วน (Partial equilibrium) เป็นการวิเคราะห์โดยพิจารณาเฉพาะส่วนที่ต้องการศึกษาเท่านั้น งานวิจัยที่ใช้แบบจำลองดุลภาพทั่วไป ได้แก่ Raneses, Hanson and Shapouri (1998) และงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ได้แก่ Fortenbery and Park (2008), Koo and Taylor (2008) และ Ubuolsook (2010) ในการศึกษาด้วยแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนจะอาศัยความสัมพันธ์ของอุปสงค์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และอุปทานเป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ มีลักษณะเป็นระบบสมการ Simultaneouse equation ซึ่งตัวแปรในแต่ละสมการต่างกำหนดค่าของกันและกัน พร้อมๆกันไป งานวิจัยที่ใช้สมการทางเศรษฐมิติ ได้แก่ Susanto, Rosson and Hudson (2009) ใช้การวิเคราะห์ถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression) ซึ่งเป็นสมการเดี่ยว (Single equation) ในกรณีงานวิจัยของ Westcott (2007) ได้นำผลการศึกษาที่ได้จากแบบจำลอง POLYSYS มาอธิบายผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานที่เกิดขึ้นกับภาคการเกษตร แบบจำลอง POLYSYS เป็นแบบจำลองภาคการเกษตรของสหรัฐอเมริกา ประกอบด้วยระบบสมการจำนวนมาก ทั้งในระดับจุลภาคและมหภาคซึ่งค่อนข้างมีความซับซ้อน จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบของงานวิจัยต่างๆ ดังที่กล่าวมา ล้วนมีส่วนที่เหมือนกันคือ เป็นการวิเคราะห์ตามสภาพความเป็นจริงบนพื้นฐานของทฤษฎีอุปสงค์และอุปทาน แต่แตกต่างกันตรงระดับความซับซ้อนของแบบจำลองที่ใช้การวิเคราะห์ ซึ่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของแต่ละงานวิจัย นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Ludena, Razo and Saucedo (2005) ที่ใช้การคำนวณหาค่าของตัวชี้วัดความเป็นไปได้ของการผลิตพืชพลังงานออกมาโดยตรง ซึ่งจะมีความรวดเร็วและวิธีการคำนวณไม่ซับซ้อน

4. แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน (Partial equilibrium)

จากการทบทวนงานวิจัยด้านผลกระทบ มีงานวิจัยที่ใช้แบบจำลองดุลภาพบางส่วนในการศึกษา (ตารางที่ 2.1) ได้แก่ Fortenbery and Park (2008); Koo and Taylor (2008) และ Ubuolsook (2010) โดยแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของทั้ง 3 งานวิจัยใช้สมการพื้นฐานในการศึกษาได้แก่ สมการอุปสงค์ สมการอุปทาน และสมการดุลยภาพ

แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของ Fortenbery and Park (2008) ประกอบด้วย 5 สมการ ได้แก่1) สมการอุปทานข้าวโพด 2) สมการอุปสงค์ข้าวโพดเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ 3) สมการอุปสงค์ข้าวโพดสำหรับส่งออก 4) อุปสงค์ข้าวโพดในอุตสาหกรรมอื่นๆ ซึ่งรวมถึงอุตสาหกรรมเอทานอล 5) สมการราคาข้าวโพด ซึ่งเกิดขึ้น ณ ระดับที่อุปสงค์ข้าวโพดเท่ากับอุปทานข้าวโพด ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสามขั้น (3SLS) ในการประมาณค่าระบบสมการ ซึ่งเป็นวิธีประมาณค่าที่ได้รวมวิธีประมาณค่า 2SLS และ SUR เข้าไว้ด้วยกัน สำหรับแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนของ Koo and Taylor (2008) ประกอบด้วย 2 แบบจำลอง คือ แบบจำลองดุลยภาพของข้าวโพดและถั่วเหลือง ในกรณีของแบบจำลองดุลยภาพของข้าวโพดประกอบด้วย 1) อุปทานของข้าวโพด ซึ่งมีลักษณะเป็นสมการอุปทานตอบสนองในรูปผลคูณของสมการพื้นที่เพาะปลูก และสมการผลผลิตต่อไร่ 2) สมการอุปสงค์ข้าวโพดแบ่งออกเป็นอุปสงค์สำหรับอาหารสัตว์ การผลิตเอทานอล และ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุตสาหกรรมอื่นๆ 3) สมการอุปสงค์การนำเข้าและสมการอุปทานการส่งออกข้าวโพดของประเทศที่เหลือในโลก และ 4) สมการดุลยภาพของข้าวโพด โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (2SLS) ในการประมาณค่าระบบสมการ Ubuolsook (2010) สร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ซึ่งประกอบด้วย 3 แบบจำลอง ได้แก่ แบบจำลองดุลยภาพมันสำปะหลัง แบบจำลองดุลยภาพข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูก โดยแบบจำลองมันสำปะหลังและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ประกอบด้วยสมการอุปสงค์ สมการอุปทาน และสมการดุลยภาพ ตามลำดับ ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (2SLS) ในการประมาณค่าระบบสมการ ด้านแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกประกอบด้วยสมการพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง อ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ภายใต้เงื่อนไขสมการพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่รวมกัน โดยใช้วิธี Seemming unretated relations (SUR) ในการประมาณค่าระบบสมการ

จากการทบทวนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานข้างต้น การศึกษาครั้งนี้จะใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการทบทวนงานวิจัย โดยแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนที่ใช้ประกอบไปด้วยสมการพื้นฐาน 3 สมการ คือ สมการอุปทาน สมการอุปสงค์ และสมการดุลยภาพของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยจะใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วนเพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานใน 2 ด้าน คือ ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน และผลกระทบด้านราคาผลผลิต

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 2.1 วิธีการวิเคราะห์เชิงปริมาณที่ใช้ในงานวิจัยต่างๆ

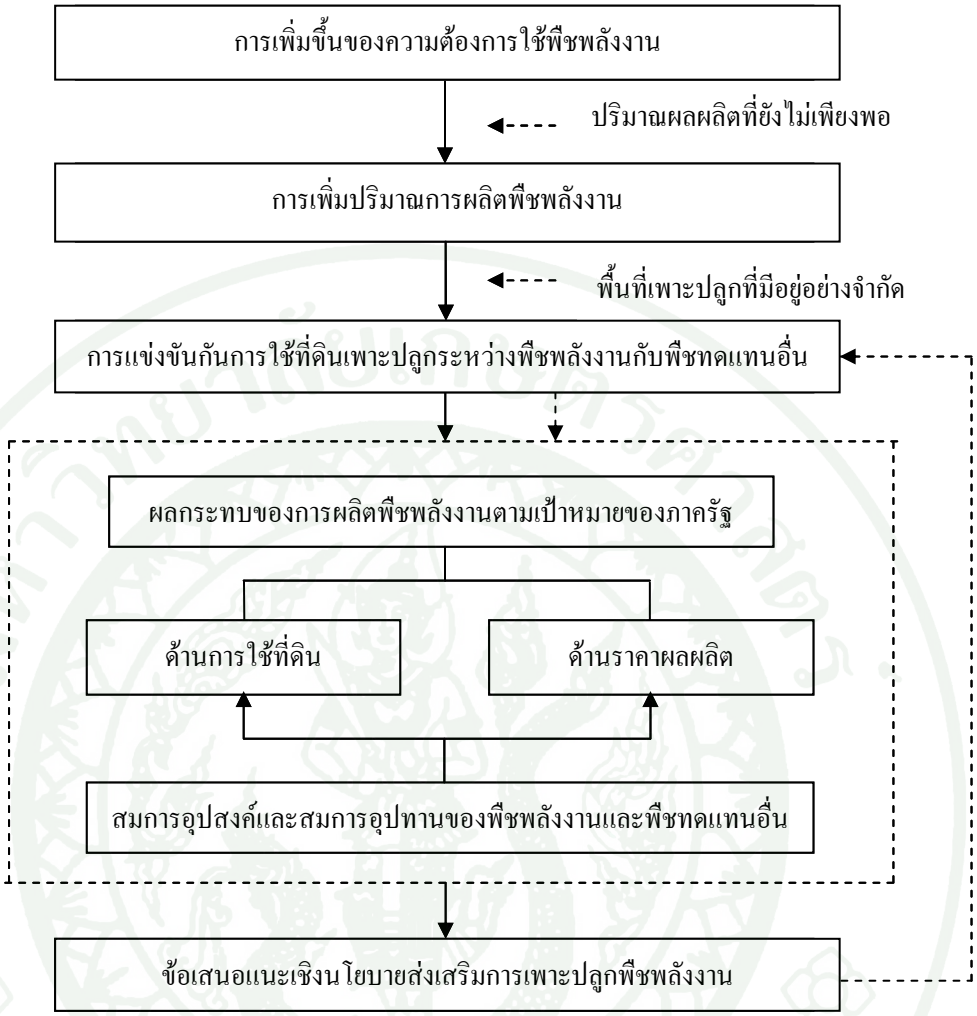
ผู้วิจัย	แบบจำลอง CGE	ตัวชี้วัด	แบบจำลอง POLYSYS	แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน	สมการถดถอยเชิงเส้นตรง	แบบจำลอง Separable Programming
Raneses, Hanson and Shapouri (1998)	√					
Ludena, Razo and Saucedo (2005)		√				
Westcott (2007)			√			
Koo and Taylor (2008)				√		
Fortenbery and Park (2008)				√		
Susanto, Rosson, and Hudson (2009)					√	
Ubuolsook (2010)				√		
กนก คติการและคณะ (2551)						√
การศึกษาครั้งนี้				√		

ที่มา: จากการทบทวนงานวิจัย

กรอบแนวคิดงานวิจัย

การเพิ่มขึ้นของความต้องการใช้พืชพลังงาน เพื่อรองรับกับความต้องการผลิตเอทานอลที่เพิ่มขึ้น ตามเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี แต่จากสถานการณ์ผลิตพืชพลังงานของไทย พบว่า ปริมาณผลผลิตที่ผลิตได้ยังไม่เพียงพอ ทำให้จำเป็นต้องเพิ่มปริมาณการผลิตพืชพลังงาน แต่เนื่องจากที่ดินทางการเกษตรที่มีอยู่อย่างจำกัด จึงทำให้เกิดการแข่งขันการใช้ที่ดินเพาะปลูกระหว่างพืชพลังงานกับพืชทดแทนอื่นๆ ส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งการผลิตพืชทดแทนอื่น ดังนั้นการศึกษาครั้งนี้จะคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ ใน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ที่ดินและด้านราคาผลผลิต ของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ประกอบด้วยสมการอุปสงค์และสมการอุปทานของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น และนำผลการศึกษาที่ได้มาสรุปเป็นข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในด้านการส่งเสริมการปลูกพืชพลังงาน เพื่อแก้ไขปัญหาการแข่งขันการใช้ที่ดินระหว่างเพาะปลูกพืชพลังงานกับพืชทดแทนอื่น และลดผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อไป แสดงดังภาพที่ 2.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 2.3 กรอบแนวคิดในการศึกษาผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานในประเทศไทย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 3

แบบจำลองและขั้นตอนการวิจัย

แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัย

แบบจำลองที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 แบบจำลองหลัก คือ แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช และแบบจำลองดุลยภาพพืช เพื่อศึกษาผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน และการเปลี่ยนแปลงราคาผลผลิต

1. แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช

แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช ประกอบด้วยสมการพื้นที่เพาะปลูกของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น ได้แก่ มันสำปะหลัง (CA) อ้อย (SC) ข้าว (RI) ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (MA) และถั่ว (BE) ประกอบด้วย ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ภายใต้เงื่อนไขของสมการข้อจำกัดพื้นที่เพาะปลูก

$$HA_t^{CA} = a^{CA} + b_1^{CA} HA_{t-1}^{CA} + b_2^{CA} P_{t-1}^{CA} + b_3^{CA} P_{t-1}^{SC} + b_4^{CA} P_{t-1}^{MA} + b_5^{CA} P_{t-1}^{RI} + b_6^{CA} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{CA} \quad (3.1)$$

$$HA_t^{SC} = a^{SC} + b_1^{SC} HA_{t-1}^{SC} + b_2^{SC} P_{t-1}^{SC} + b_3^{SC} P_{t-1}^{CA} + b_4^{SC} P_{t-1}^{MA} + b_5^{SC} P_{t-1}^{RI} + b_6^{SC} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{SC} \quad (3.2)$$

$$HA_t^{RI} = a^{RI} + b_1^{RI} HA_{t-1}^{RI} + b_2^{RI} P_{t-1}^{RI} + b_3^{RI} P_{t-1}^{CA} + b_4^{RI} P_{t-1}^{SC} + b_5^{RI} P_{t-1}^{MA} + b_6^{RI} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{RI} \quad (3.3)$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$HA_t^{MA} = a^{MA} + b_1^{MA} HA_{t-1}^{MA} + b_2^{MA} P_{t-1}^{MA} + b_3^{MA} P_{t-1}^{CA} + b_4^{MA} P_{t-1}^{SC} + b_5^{MA} P_{t-1}^{RI} + b_6^{MA} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{RI} \quad (3.4)$$

$$HA_t^{BE} = a^{BE} + b_1^{BE} HA_{t-1}^{BE} + b_2^{BE} P_{t-1}^{BE} + b_3^{BE} P_{t-1}^{CA} + b_4^{BE} P_{t-1}^{SC} + b_5^{BE} P_{t-1}^{MA} + b_6^{BE} P_{t-1}^{RI} + \varepsilon_1^{BE} \quad (3.5)$$

เมื่อกำหนดให้

$$LAND_t = HA_t^{CA} + HA_t^{SC} + HA_t^{RI} + HA_t^{MA} + HA_t^{BE} \quad (3.6)$$

โดยที่ HA_t^{CA} คือ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในปีที่ t (ไร่)

HA_t^{SC} คือ พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ t (ไร่)

HA_t^{RI} คือ พื้นที่เพาะปลูกข้าวในปีที่ t (ไร่)

HA_t^{MA} คือ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ t (ไร่)

HA_t^{BE} คือ พื้นที่เพาะปลูกรวมของถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสงในปีที่ t (ไร่)

HA_{t-1}^{CA} คือ พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในปีที่ t-1 (ไร่)

HA_{t-1}^{SC} คือ พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปีที่ t-1 (ไร่)

HA_{t-1}^{RI} คือ พื้นที่เพาะปลูกข้าวในปีที่ t-1 (ไร่)

HA_{t-1}^{MA} คือ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในปีที่ t-1 (ไร่)

HA_{t-1}^{BE} คือ พื้นที่เพาะปลูกรวมของถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสงในปีที่ t-1 (ไร่)

P_{t-1}^{CA} คือ ราคามันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับในปีที่ t-1 (บาท/กก.)

P_{t-1}^{SC} คือ ราคาอ้อยที่เกษตรกรได้รับในปีที่ t-1 (บาท/ตัน)

P_{t-1}^{RI} คือ ราคาข้าวที่เกษตรกรได้รับในปีที่ t-1 (บาท/ตัน)

P_{t-1}^{MA} คือ ราคาพืชข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เกษตรกรได้รับ ในปีที่ t-1 (บาท/กก.)

P_{t-1}^{BE} คือ ราคาที่เกษตรกรได้รับเฉลี่ยของถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสงในปีที่ t-1 (บาท/กก.)

$Land_t$ คือ พื้นที่เพาะปลูกพืชไร่รวมทั้งหมดในปีที่ t

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. แบบจำลองดุลยภาพพืช

แบบจำลองดุลยภาพพืชประกอบด้วย 3 สมการหลัก คือ สมการอุปทาน สมการอุปสงค์ และสมการดุลยภาพ โดยสมการอุปทาน (S_t) มีลักษณะเป็นอุปทานตอบสนอง คำนวณจากผลคูณของสมการพื้นที่เพาะปลูก (HA_t) และสมการผลผลิตต่อไร่ (Y_t) สมการอุปสงค์ (D_t) คำนวณจากผลรวมของสมการอุปสงค์ย่อย (D_t^i) เมื่อ i คือวัตถุประสงค์การใช้พืชในด้านต่างๆ และสมการดุลยภาพ เกิดขึ้นเมื่อสมการอุปทานเท่ากับสมการอุปสงค์

2.1 แบบจำลองมันสำปะหลัง

สมการอุปทานมันสำปะหลัง

$$S_t^{CA} = HA_t^{CA} * Y_t^{CA} \quad (3.7)$$

(สมการอุปทานมันสำปะหลัง)

$$HA_t^{CA} = a^{CA} + b_1^{CA} HA_{t-1}^{CA} + b_2^{CA} P_{t-1}^{CA} + b_3^{CA} P_{t-1}^{SC} + b_4^{CA} P_{t-1}^{RI} + b_5^{CA} P_{t-1}^{MA} + b_6^{CA} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{CA} \quad (3.8)$$

(สมการพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง)

$$Y_t^{CA} = \gamma^{CA} + \delta_1^{CA} P_t^{CA} + \delta_2^{CA} T_t + \varepsilon_2^{CA} \quad (3.9)$$

(สมการผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง)

สมการอุปสงค์มันสำปะหลัง

$$D_t^{CA} = D_t^{CADO} + D_t^{CAEX} + D_t^{CAET} + STO_t^{CA} \quad (3.10)$$

(สมการอุปสงค์มันสำปะหลัง)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$D_t^{CADO} = \alpha^{CADO} + \beta_1^{CADO} P_t^{CA} + \beta_2^{CADO} P_t^{CAWS} + \varepsilon^{CADO} \quad (3.11)$$

(สมการอุปสงค์มันสำปะหลังที่ใช้ภายในประเทศ)

$$D_t^{CAEX} = \alpha^{CAEX} + \beta_1^{CAEX} P_t^{CA} + \beta_2^{CAEX} P_t^{CAEX} + \varepsilon^{CAEX} \quad (3.12)$$

(สมการอุปสงค์มันสำปะหลังสำหรับส่งออก)

$$D_t^{CAET} = \alpha^{CAET} + \beta_1^{CAET} P_t^{CA} + \beta_2^{CAET} P_t^{ET} + \beta_3^{CAET} P_t^{GA} + \beta_4^{CAET} P_t^{BZ} + \varepsilon^{CAET} \quad (3.13)$$

(สมการอุปสงค์มันสำปะหลังสำหรับผลิตเอทานอล)

$$STO_t^{CA} = \alpha^{STO} + \beta_1^{STO} P_t^{CA} + \beta_2^{STO} STO_{t-1}^{CA} + \varepsilon^{STO} \quad (3.14)$$

(สมการสต็อกมันสำปะหลัง)

สมการดุลยภาพ

$$S_t^{CA} = D_t^{CA} \quad (3.15)$$

โดยที่ S_t^{CA} คือ ปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังทั้งหมดในปีที่ t (พันตัน)

Y_t^{CA} คือ ผลผลิตมันสำปะหลังเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ t (กิโลกรัม/ไร่)

D_t^{CA} คือ ปริมาณการใช้มันสำปะหลังในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{CADO} คือ ปริมาณการใช้มันสำปะหลังภายในประเทศในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{CAEX} คือ ปริมาณการใช้มันสำปะหลังสำหรับส่งออกในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{CAET} คือ ปริมาณการใช้มันสำปะหลังในอุตสาหกรรมเอทานอลในปีที่ t (พันตัน)

STO_t^{CA} คือ สต็อกของมันสำปะหลังปีที่ t (พันตัน)

STO_{t-1}^{CA} คือ สต็อกของมันสำปะหลังในปีที่ t-1(พันตัน)

P_t^{CAWS} คือ ราคาขายส่งเฉลี่ยมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลังปีที่ t (บาท/ตัน)

P_t^{CAEX} คือ ราคาส่งออกเฉลี่ยมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลังปีที่ t (บาท/ตัน)

P_t^{GA} คือ ราคาน้ำมันแก๊สโซฮอล์เฉลี่ยในปีที่ t (บาท/ลิตร)

P_t^{BZ} คือ ราคาน้ำมันเบนซินเฉลี่ยในปีที่ t (บาท/ลิตร)

P_t^{ET} คือ ราคาเอทานอลเฉลี่ยในปีที่ t (บาท/ลิตร)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

T_t คือ ระดับเทคโนโลยีการผลิตในปีที่ t

α, a, γ คือ ค่าคงที่

β, b, δ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร

ε คือ ค่าคลาดเคลื่อนทางสถิติ

2.2 แบบจำลองอ้อย

สมการอุปทานอ้อย

$$S_t^{SC} = HA_t^{SC} * Y_t^{SC} \quad (3.16)$$

(สมการอุปทานอ้อย)

$$HA_t^{SC} = a^{SC} + b_1^{SC} HA_{t-1}^{SC} + b_2^{SC} P_{t-1}^{SC} + b_3^{SC} P_{t-1}^{CA} + b_4^{SC} P_{t-1}^{RI} + b_5^{SC} P_{t-1}^{MA} + b_6^{SC} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{SC} \quad (3.17)$$

(สมการพื้นที่เพาะปลูกอ้อย)

$$Y_t^{SC} = \gamma^{SC} + \delta_1^{SC} P_t^{SC} + \delta_2^{SC} T_t + \varepsilon_2^{SC} \quad (3.18)$$

(สมการผลผลิตต่อไร่ของอ้อย)

สมการอุปสงค์อ้อย

$$D_t^{SC} = D_t^{SCDO} + D_t^{SCEX} - D_t^{SCIM} + D_t^{SCET} \quad (3.19)$$

(สมการอุปสงค์อ้อย)

$$D_t^{SCDO} = \alpha^{SCDO} + \beta_1^{SCDO} P_t^{SC} + \beta_2^{SCDO} P_t^{SUWS} + \varepsilon^{SCDO} \quad (3.20)$$

(สมการอุปสงค์อ้อยที่ใช้ภายในประเทศ)

$$D_t^{SCEX} = \alpha^{SCEX} + \beta_1^{SCEX} P_t^{SC} + \beta_2^{SCEX} P_t^{SUEX} + \varepsilon^{SCEX} \quad (3.21)$$

(สมการอุปสงค์อ้อยสำหรับส่งออก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$D_t^{SCIM} = \alpha^{SCIM} + \beta_1^{SCIM} P_t^{SC} + \beta_2^{SCIM} P_t^{SUIM} + \varepsilon^{SCIM} \quad (3.22)$$

(สมการอุปสงค์อ้อยจากการนำเข้า)

$$D_t^{SCET} = \alpha^{SCET} + \beta_1^{SCET} P_t^{SC} + \beta_2^{SCET} P_t^{ET} + \beta_3^{SCET} P_t^{GA} + \beta_4^{SCET} P_t^{BZ} + \varepsilon^{SCET} \quad (3.23)$$

(สมการอุปสงค์อ้อยสำหรับผลิตเอทานอล)

สมการดุลยภาพ

$$S_t^{SC} = D_t^{SC} \quad (3.24)$$

โดยที่ S_t^{SC} คือ ปริมาณผลผลิตอ้อยทั้งหมดในปีที่ t (พันตัน)

Y_t^{SC} คือ ผลผลิตอ้อยเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ t (ตัน/ไร่)

D_t^{SC} คือ ปริมาณการใช้อ้อยในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{SCDO} คือ ปริมาณการใช้อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลสำหรับใช้ภายในประเทศปีที่ t (พันตัน)

D_t^{SCEX} คือ ปริมาณการใช้อ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลสำหรับส่งออกปีที่ t (พันตัน)

D_t^{SCIM} คือ ปริมาณการใช้อ้อยที่ใช้ผลิตน้ำตาลและผลิตภัณฑ์นำเข้าปีที่ t (พันตัน)

D_t^{SCET} คือ ปริมาณการใช้อ้อย (น้ำอ้อย) ในอุตสากรรมเอทานอลปีที่ t (พันตัน)

P_t^{SUWS} คือ ราคาขายส่งน้ำตาลทรายปีที่ t (บาท/กก.)

P_t^{SUEX} คือ ราคาส่งออกเฉลี่ยของน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ปีที่ t (บาท/ตัน)

P_t^{SUIM} คือ ราคานำเข้าเฉลี่ยของน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ปีที่ t (บาท/ตัน)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 แบบจำลองข้าว

สมการอุปทานข้าว

$$S_t^{RI} = HA_t^{RI} * Y_t^{RI} \quad (3.25)$$

(สมการอุปทานข้าว)

$$HA_t^{RI} = a^{RI} + b_1^{RI} HA_{t-1}^{RI} + b_2^{RI} P_{t-1}^{RI} + b_3^{RI} P_{t-1}^{CA} + b_4^{RI} P_{t-1}^{SC} + b_5^{RI} P_{t-1}^{MA} + b_6^{RI} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{RI} \quad (3.26)$$

(สมการพื้นที่เพาะปลูกข้าว)

$$Y_t^{RI} = \gamma^{RI} + \delta_1^{RI} P_t^{RI} + \delta_2^{RI} T_t + \varepsilon_2^{RI} \quad (3.27)$$

(สมการผลผลิตต่อไร่ของข้าว)

สมการอุปสงค์ข้าว

$$D_t^{RI} = D_t^{RIDO} + D_t^{RIEX} \quad (3.28)$$

(สมการอุปสงค์ข้าว)

$$D_t^{RIDO} = \alpha^{RIDO} + \beta_1^{RIDO} P_t^{RI} + \beta_2^{RIDO} P_t^{RIWS} + \varepsilon^{RIDO} \quad (3.29)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวที่ใช้ภายในประเทศ)

$$D_t^{RIEX} = \alpha^{RIEX} + \beta_1^{RIEX} P_t^{RI} + \beta_2^{RIEX} P_t^{RIEX} + \varepsilon^{RIEX} \quad (3.30)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวสำหรับการส่งออก)

สมการดุลยภาพ

$$S_t^{RI} = D_t^{RI} \quad (3.31)$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โดยที่ S_t^{RI} คือ ปริมาณผลผลิตข้าวทั้งหมดในปีที่ t (พันตัน)

Y_t^{RI} คือ ผลผลิตข้าวเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ t (ตัน/ไร่)

D_t^{RI} คือ ปริมาณการใช้ข้าวในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{RIDO} คือ ปริมาณการใช้ข้าวภายในประเทศในปีที่ t (พันตัน)

D_t^{RIEX} คือ ปริมาณการใช้ข้าวสำหรับการส่งออกในปีที่ t (พันตัน)

P_t^{RIWS} คือ ราคาขายส่งข้าวสารภายในประเทศในปีที่ t (บาท/ตัน)

P_t^{RIEX} คือ ราคาเฉลี่ยส่งออกข้าวสารในปีที่ t (บาท/ตัน)

2.4 แบบจำลองข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สมการอุปทานข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

$$S_t^{MA} = HA_t^{MA} * Y_t^{MA} \quad (3.32)$$

(สมการอุปทานข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

$$HA_t^{MA} = a^{MA} + b_1^{MA} HA_{t-1}^{MA} + b_2^{MA} P_{t-1}^{MA} + b_3^{MA} P_{t-1}^{CA} + b_4^{MA} P_{t-1}^{SC} + b_5^{MA} P_{t-1}^{RI} + b_6^{MA} P_{t-1}^{BE} + \varepsilon_1^{MA} \quad (3.33)$$

(สมการพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

$$Y_t^{MA} = \gamma^{MA} + \delta_1^{MA} P_t^{MA} + \delta_2^{MA} T_t + \varepsilon_2^{MA} \quad (3.34)$$

(สมการผลผลิตต่อไร่ของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

$$D_t^{MA} = D_t^{MADO} + D_t^{MAEX} - D_t^{MAIM} \quad (3.35)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์)

$$D_t^{MADO} = \alpha^{MADO} + \beta_1^{MADO} P_t^{MA} + \beta_2^{MADO} P_t^{FEWS} + \varepsilon^{MADO} \quad (3.36)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ใช้ภายในประเทศ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$D_t^{MAEX} = \alpha^{MAEX} + \beta_1^{MAEX} P_t^{MA} + \beta_2^{MAEX} P_t^{FEEX} + \varepsilon^{MAEX} \quad (3.37)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์สำหรับส่งออก)

$$D_t^{MAIM} = \alpha^{MAIM} + \beta_1^{MAIM} P_t^{MA} + \beta_2^{MAIM} P_t^{MAIM} + \varepsilon^{MAIM} \quad (3.38)$$

(สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการนำเข้า)

สมการดุลยภาพ

$$S_t^{MA} = D_t^{MA} \quad (3.39)$$

โดยที่ S_t^{MA} คือ ปริมาณผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทั้งหมดในปีที่ t (พันตัน)
Y_t^{MA} คือ ผลผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ t (กิโลกรัม/ไร่)
D_t^{MA} คือ ปริมาณการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ t (พันตัน)
D_t^{MADO} คือ ปริมาณการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ผลิตภายในประเทศในปีที่ t (พันตัน)
D_t^{MAIM} คือ ปริมาณการใช้ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่นำเข้าจากต่างประเทศในปีที่ t (พันตัน)
D_t^{MAEX} คือ ปริมาณการส่งออกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ t (พันตัน)
P_t^{FEWS} คือ ราคาขายส่งเฉลี่ยของวัตถุดิบอาหารภายในประเทศในปีที่ t (บาท/กก.)
P_t^{FEEX} คือ ราคาส่งออกเฉลี่ยของวัตถุดิบอาหารสัตว์ในปีที่ t (บาท/ตัน)
P_t^{MAIM} คือ ราคานำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ t (บาท/ตัน)

2.5 แบบจำลองถั่ว (ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง)

สมการอุปทานรวมถั่ว

$$S_t^{BE} = HA_t^{BE} * Y_t^{BE} \quad (3.40)$$

(สมการอุปทานถั่ว)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$HA_t^{BE} = a^{BE} + b_1^{BE} HA_{t-1}^{BE} + b_2^{BE} P_{t-1}^{BE} + b_3^{BE} P_{t-1}^{CA} + b_4^{BE} P_{t-1}^{SC} + b_5^{BE} P_{t-1}^{MA} + b_6^{BE} P_{t-1}^{RI} + \varepsilon_1^{BE} \quad (3.41)$$

(สมการพื้นที่เพาะปลูกถั่ว)

$$Y_t^{BE} = \gamma^{BE} + \delta_1^{BE} P_t^{BE} + \delta_2^{BE} T_t + \varepsilon_2^{BE} \quad (3.42)$$

(สมการผลผลิตต่อไร่ของถั่ว)

สมการอุปสงค์รวมถั่ว

$$D_t^{BE} = D_t^{BEDO} + D_t^{BEEX} - D_t^{BEIM} \quad (3.43)$$

(สมการอุปสงค์ถั่ว)

$$D_t^{BEDO} = \alpha^{BEDO} + \beta_1^{BEDO} P_t^{BE} + \beta_2^{BEDO} P_t^{BEWS} + \varepsilon^{BEDO} \quad (3.44)$$

(สมการอุปสงค์ถั่วที่ใช้ภายในประเทศ)

$$D_t^{BEEX} = \alpha^{BEEX} + \beta_1^{BEEX} P_t^{BE} + \beta_2^{BEEX} P_t^{BEEX} + \varepsilon^{BEEX} \quad (3.45)$$

(สมการอุปสงค์ถั่วสำหรับการส่งออก)

$$D_t^{BEIM} = \alpha^{BEIM} + \beta_1^{BEIM} P_t^{BE} + \beta_2^{BEIM} P_t^{BEIM} + \varepsilon^{BEIM} \quad (3.46)$$

(สมการอุปสงค์ถั่วจากการนำเข้า)

สมการดุลยภาพ

$$S_t^{BE} = D_t^{BE} \quad (3.47)$$

โดยที่ S_t^{BE} คือ ปริมาณผลผลิตถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสงรวมทั้งหมดในปีที่ t

Y_t^{BE} คือ ผลผลิตถั่วรวมเฉลี่ยต่อไร่ในปีที่ t

D_t^{BE} คือ ปริมาณการใช้ถั่วรวมในปีที่ t

D_t^{BEDP} คือ ปริมาณการใช้ถั่วรวมที่ผลิตได้ภายในประเทศในปีที่ t

D_t^{BEIM} คือ ปริมาณการใช้ถั่วรวมที่นำเข้าจากต่างประเทศในปีที่ t

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

D_t^{BEEX} คือ ปริมาณการส่งออกถั่วรวมในปีที่ t

P_t^{BEWS} คือ ราคาขายส่งเฉลี่ยถั่วรวมภายในประเทศในปีที่ t

P_t^{BEIM} คือ ราคานำเข้าเฉลี่ยถั่วรวมในปีที่ t

P_t^{BEEX} คือ ราคาส่งออกเฉลี่ยถั่วรวมในปีที่ t

P_t^{BEIM} คือ ราคานำเข้าเฉลี่ยถั่วรวมในปีที่ t

3. สมมติฐานแบบจำลอง

พื้นที่เพาะปลูกของพืช X ในปีปัจจุบัน (HA_t^X) ขึ้นอยู่กับตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกของพืชชนิด X ในปีที่ผ่านมา (HA_{t-1}^X) ราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีที่ผ่าน (P_{t-1}^X) และราคาที่เกษตรกรได้รับของพืชทดแทนอื่นในปีที่ผ่านมา (P_{t-1}^Y) เมื่อ X และ Y คือ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ข้าว และถั่ว อย่างใดอย่างหนึ่ง และพืช X ไม่เป็นพืช Y พร้อมกัน โดย P_{t-1}^X จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ HA_t^X และ P_{t-1}^Y จะมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับ HA_t^X และการรวมตัวแปรพื้นที่เพาะปลูกของพืช X ในปีผ่านมาไว้ในสมการ เพื่ออธิบายลักษณะของการตอบสนองของอุปทาน

$$\frac{\partial P_{t-1}^X}{\partial HA_t^X} > 0 , \qquad \frac{\partial P_{t-1}^Y}{\partial HA_t^X} < 0$$

ผลผลิตต่อไร่ของพืช X ในปีปัจจุบัน (Y_t^X) ขึ้นอยู่กับราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^X) และระดับเทคโนโลยีการผลิตในปีปัจจุบัน (T_t) โดย P_t^X และ T_t มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ Y_t^X

$$\frac{\partial P_t^X}{\partial Y_t^X} > 0 , \qquad \frac{\partial T_t}{\partial Y_t^X} > 0$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสงค์พืช X เพื่อผลิตสินค้าสำหรับใช้ภายในประเทศในปีปัจจุบัน (D_t^{XDP}) ขึ้นอยู่กับราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^X) ราคาขายส่งเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^{XWS}) โดย P_t^X มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับ D_t^{XDP} และ P_t^{XWS} มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ D_t^{XDP}

$$\frac{\partial P_t^X}{\partial D_t^{XDP}} < 0 , \qquad \frac{\partial P_t^{XWS}}{\partial D_t^{XDP}} > 0$$

อุปสงค์พืช X เพื่อผลิตสินค้าสำหรับส่งออกในปีปัจจุบัน (D_t^{XEX}) ขึ้นอยู่กับราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^X) ราคาส่งออกเฉลี่ยของพืช X และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^{XEX}) โดย P_t^X มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับ D_t^{XEX} และ P_t^{XEX} มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ D_t^{XEX}

$$\frac{\partial P_t^X}{\partial D_t^{XEX}} < 0 , \qquad \frac{\partial P_t^{XEX}}{\partial D_t^{XEX}} > 0$$

อุปสงค์พืช X จากสินค้าที่นำเข้าจากต่างประเทศในปีปัจจุบัน (D_t^{XIM}) ขึ้นอยู่กับราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^X) และราคานำเข้าเฉลี่ยของพืช X และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากพืช X (P_t^{XIM}) โดย P_t^X มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ D_t^{XIM} และ P_t^{XIM} มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับ D_t^{XIM}

$$\frac{\partial P_t^X}{\partial D_t^{XIM}} > 0 , \qquad \frac{\partial P_t^{XIM}}{\partial D_t^{XIM}} < 0$$

สต็อกผลิตภัณฑ์ของพืช X ในปีปัจจุบัน (STO_t^X) ขึ้นอยู่กับราคาที่เกษตรกรได้รับของพืช X ในปีปัจจุบัน (P_t^X) และปริมาณสต็อกผลิตภัณฑ์ของพืช X ในปีที่ผ่านมา (STO_{t-1}^X) โดย P_t^X มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับ STO_t^X

$$\frac{\partial P_t^X}{\partial STO_t^X} > 0$$

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

หลักการคำนวณราคาพืชและผลิตภัณฑ์พืชที่ใช้ในแบบจำลองแบ่งออกเป็น 3 แบบ ดังนี้

แบบที่ 1: ค่าเฉลี่ยของราคาพืชและผลิตภัณฑ์พืชแบบตรง

$$P_t^X = \frac{\sum P_t^{Xi}}{n}$$

แบบที่ 2: ค่าเฉลี่ยของราคาพืชและผลิตภัณฑ์พืชแบบถ่วงน้ำหนัก

$$W_t^{Xi} = \frac{Q_t^{Xi}}{\sum Q_t^{Xi}}$$

$$P_t^X = \sum \left(W_t^{Xi} \cdot P_t^{Xi} \right)$$

แบบที่ 3: ค่าเฉลี่ยของราคาพืชและผลิตภัณฑ์พืชจากการหารมูลค่าด้วยปริมาณ

$$P_t^X = \frac{V_t^X}{Q_t^X}$$

เมื่อกำหนดให้ P_t^X คือ ราคาพืช X และผลิตภัณฑ์เฉลี่ยในปีที่ t

W_t^{Xi} คือ ค่าถ่วงน้ำหนักผลิตภัณฑ์จากพืช X ชนิดที่ i ในปีที่ t

V_t^X คือ มูลค่าพืช X และผลิตภัณฑ์ในปีที่ t

Q_t^X คือ ปริมาณพืช X และผลิตภัณฑ์ในปีที่ t

X คือ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว

X^i คือ ผลิตภัณฑ์จากพืช X ชนิดที่ i

n คือ จำนวนของผลิตภัณฑ์จากพืช X

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราคาที่ใช้การศึกษาแบบจำลองแบ่งออกเป็น 4 ระดับราคา ดังนี้

1) ราคาที่เกษตรกรได้รับ ของพืชที่ใช้ในแบบจำลองเป็นราคาเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 เก็บรวบรวมจากสำนักเศรษฐกิจการเกษตร

ราคาที่เกษตรกรได้รับของมันสำปะหลัง อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถนำมาไปใช้ในแบบจำลองได้โดยตรง (แบบที่ 1)

ราคาที่เกษตรกรได้รับของข้าวและถั่วรวมจะใช้การหาค่าเฉลี่ยราคาแบบถ่วงน้ำหนัก โดยราคาราคาเฉลี่ยของข้าว เกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาที่เกษตรได้รับจากข้าวนาปีและข้าวนาปรัง ถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณผลผลิตของข้าวนาปีและข้าวนาปรัง และราคาเฉลี่ยของถั่วรวมเกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาที่เกษตรกรได้รับจากถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง ถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณผลผลิตถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง (แบบที่ 2)

2) ราคาขายส่ง ของพืชและผลผลิตภัณฑ์พืชเป็นราคาเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 เก็บรวบรวมจากสำนักเศรษฐกิจการเกษตร และกรมการค้าภายใน โดยราคาขายส่งเฉลี่ยของพืชและผลิตภัณฑ์ที่สามารถนำมาใช้ได้โดยตรงคือ น้ำตาลทราย

ราคาขายส่งของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ข้าวสาร วัตถุดิบอาหาร และถั่วรวมจะใช้การหาราคาเฉลี่ยแบบตรง โดยราคาขายส่งเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง เกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาขายส่งมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งในมันสำปะหลัง ราคาขายส่งเฉลี่ยของข้าวสาร เกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาขายส่งข้าวสารเจ้า 5, 10, 15, 20 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ราคาขายส่งเฉลี่ยของถั่วรวมเกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาขายส่งเม็ดถั่วเหลือง ถั่วลิสงกะเทาะเปลือก ถั่วลิสงไม่กะเทาะเปลือก ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ ซึ่งในการคำนวณราคาขายส่งเฉลี่ยของพืชและผลิตภัณฑ์ไม่ได้พิจารณาปริมาณผลผลิตภายในประเทศเนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูล (แบบที่ 1)

3) ราคาส่งออก ของพืชและผลิตภัณฑ์เป็นราคาเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 เก็บรวบรวมโดยสำนักเศรษฐกิจการเกษตร

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ราคาส่งออกน้ำตาลและผลผลิตภัณฑ์น้ำตาล และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ใช้การหาราคาเฉลี่ยด้วยการหารมูลค่าส่งออกด้วยปริมาณส่งออก (แบบที่ 3)

ราคาส่งออกเฉลี่ยของข้าวและผลผลิตภัณฑ์ ราคาส่งออกเฉลี่ยมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ ถั่วรวมและผลิตภัณฑ์ จะใช้วิธีการหาราคาเฉลี่ย 2 ขั้นตอน คือ หาราคาเฉลี่ยด้วยการหารมูลค่าด้วยปริมาณ และถ่วงน้ำหนักด้วยปริมาณส่งออกอีกครั้งหนึ่ง โดยราคาส่งออกเฉลี่ยของข้าวและผลผลิตภัณฑ์ข้าว เกิดจากการหาค่าเฉลี่ยของราคาส่งออกข้าวสาร และผลิตภัณฑ์จากข้าว ด้านราคาส่งออกเฉลี่ยของมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์เกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาส่งออกมันเส้น มันอัดเม็ด และแป้งมันสำปะหลัง และราคาส่งออกเฉลี่ยของถั่วรวม เกิดจากค่าเฉลี่ยของราคาเม็ดถั่วเหลืองถั่วลิสงกะเทาะเปลือก ถั่วลิสงไม่กะเทาะเปลือก ถั่วเขียวผิวมัน และถั่วเขียวผิวดำ (แบบที่ 2 และแบบที่ 3)

4) ราคานำเข้า ของพืชและผลิตภัณฑ์พืชเป็นราคาเฉลี่ยรายปีตั้งแต่ปี 2534-2554 เก็บรวบรวมโดยสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ราคานำเข้าเฉลี่ยน้ำตาลและผลผลิตภัณฑ์ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะใช้วิธีการหาราคาเฉลี่ยแบบมูลค่าหารด้วยปริมาณ (แบบที่ 3)

4. ความแม่นยำของแบบจำลอง

การตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองจะใช้ร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (Mean absolute percentage error: MAPE) ในการวัดค่าคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์เมื่อเทียบกับค่าจริงในช่วงเวลาเดียวกัน โดยจะทำการตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิตต่อไร่ และอุปสงค์ย่อยพืชในวัตถุประสงค์ต่างๆ ร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบรูณ์เฉลี่ยมีสูตรดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

$$MAPE = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^{n} \left| \frac{(\hat{X}_i - X_i)}{X_i} \right| \cdot 100$$

$$MAPE = \frac{1}{n} \cdot \sum APE$$

เมื่อกำหนดให้ $\hat{X}_i$ คือ ค่าพยากรณ์

X_i คือ ค่าจริง

n คือ จำนวนค่าพยากรณ์

ร้อยละค่าความคลาดเคลื่อนสัมบรูณ์เฉลี่ย (MAPE) แสดงถึง ค่าคลาดเคลื่อนของค่าพยากรณ์เมื่อเทียบกับค่าจริง ค่าพยากรณ์ที่มีค่า MAPE น้อยจะมีความแม่นยำกว่ามากกว่าค่าพยากรณ์ที่มีค่า MAPE มาก โดยค่าพยากรณ์ที่มีความแม่นยำสูงจะให้ค่า MAPE น้อยกว่าร้อยละ 10 ค่าพยากรณ์ที่มีค่า MAPE อยู่ระหว่างร้อยละ 11-20 เป็นค่าพยากรณ์ที่ค่อนข้างดี ค่าพยากรณ์ที่มีค่า MAPE อยู่ระหว่างร้อยละ 21-50 เป็นค่าพยากรณ์ที่ดีปานกลาง และค่าพยากรณ์ที่มีค่า MAPE มากกว่าร้อยละ 50 เป็นค่าคาดการณ์ที่ไม่แม่นยำ (Chen, Bloomfield, and Fu, 2003)

ขั้นตอนการวิจัย

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 คือ ศึกษาข้อมูลสภาพทั่วไปของการผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นที่ผ่านมาในระดับภูมิภาคและระดับประเทศของไทย วัตถุประสงค์ข้อนี้ต้องการทราบถึงข้อมูลการผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นๆที่ผ่านมาของประเทศไทย และศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินเพาะปลูกของเกษตรกรในระยะแรก (ปี 2551-2554) ของการใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 คือ สร้างแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนเพื่อศึกษาผลกระทบของการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยต่อภาคการเกษตรไทยใน 2 ด้าน คือ การใช้ที่ดิน และราคาผลผลิต เพื่อให้สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประมาณค่าแบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืช และแบบจำลองดุลยภาพพืช แล้วนำค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรมาสร้างเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืช และเมทริกซ์ดุลยภาพพืช

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แบบจำลองพื้นที่เพาะปลูกพืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธี Seemingly unrelated regression: SUR แล้วจึงนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มาสร้างเป็นเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูก ดังนี้

$$W \cdot Z = Y$$

$$W = \begin{bmatrix} 0 & -1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 0 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & 0 & -1 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & 0 & -1 \\ -1 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix} \quad , \quad Z = \begin{bmatrix} HA_t^{CA} \\ HA_t^{SC} \\ HA_t^{RI} \\ HA_t^{MA} \\ HA_t^{BE} \end{bmatrix}$$

$$, \quad Y = \begin{bmatrix} -LAND_t + f(\, HA_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{BE}) \\ -LAND_t + f(\, HA_{t-1}^{SC},\, P_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{BE}) \\ -LAND_t + f(\, HA_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{BE}) \\ -LAND_t + f(\, HA_{t-1}^{MA},\, P_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{BE}) \\ -LAND_t + f(\, HA_{t-1}^{BE},\, P_{t-1}^{CA},\, P_{t-1}^{SC}, P_{t-1}^{MA}, P_{t-1}^{RI},\, P_{t-1}^{BE}) \end{bmatrix}$$

แบบจำลองดุลยภาพพืชจะถูกประมาณค่าด้วยวิธี Two stage least square: 2SLS จากนั้นนำค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มาสร้างเมทริกซ์ดุลยภาพพืช ดังนี้

$$A \cdot B = C$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & \beta^{XDO} \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & \beta^{XEX} \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & \beta^{XIM} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & b^{x} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & \delta^{X} \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} D_t^X \\ D_t^{XDO} \\ D_t^{XEX} \\ D_t^{XIM} \\ S_t^X \\ Y_t^X \\ P_t^X \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ f(P_t^X, P_t^{XWS}) \\ f(P_t^X, P_t^{XEX}) \\ f(P_t^X, P_t^{XIM}) \\ f(P_t^X, T_t) \\ f(P_t^X, T_t) \end{bmatrix}$$

เมื่อกำหนดให้ X คือ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว

Z, B คือ เมทริกซ์ตัวแปรภายใน

Y, C คือ เมทริกซ์ค่าคงที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

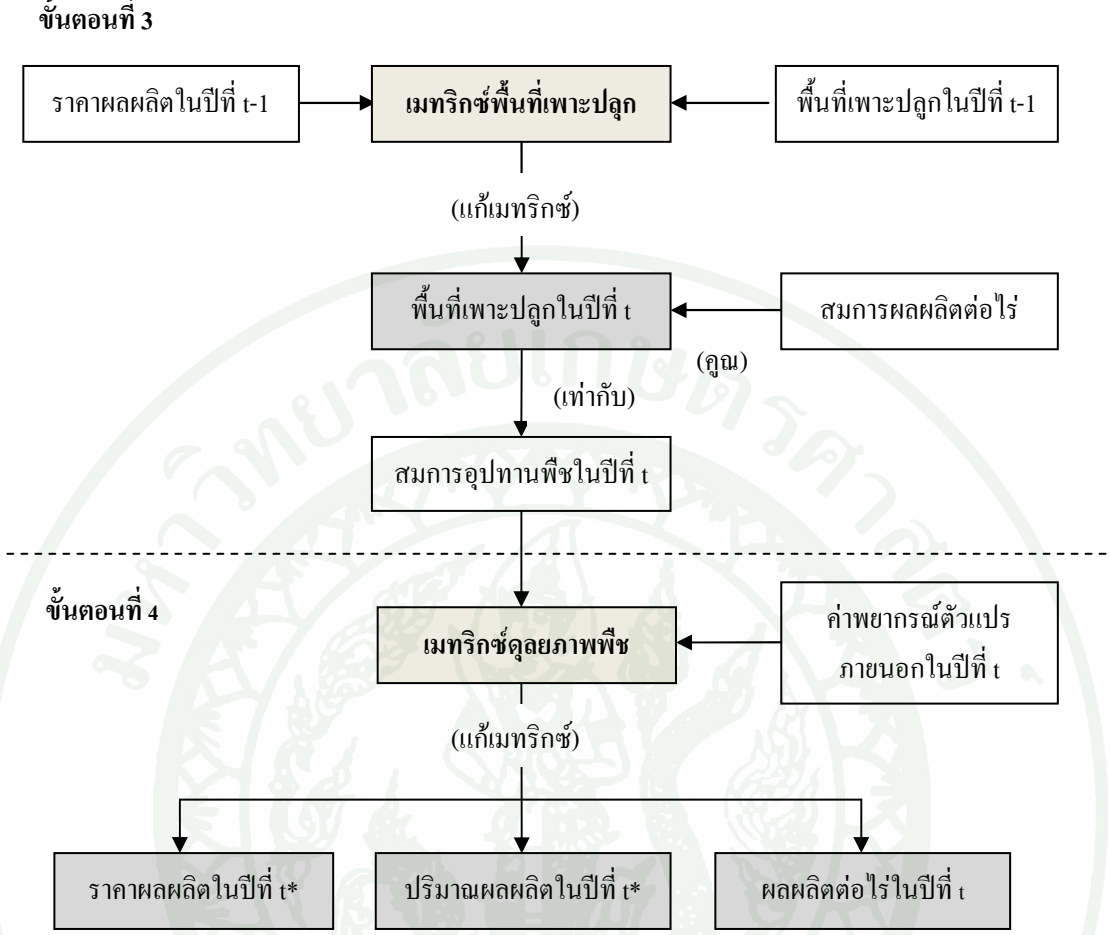
ขั้นตอนที่ 2 พยากรณ์ตัวแปรภายนอก ประกอบด้วยราคาที่เกษตรกรได้รับ ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้า ด้วยวิธีการพยากรณ์ทางอนุกรมเวลา เพื่อนำค่าพยากรณ์ที่ได้แทนลงในเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืช และเมทริกซ์ดุลยภาพพืช

ขั้นตอนที่ 3 แก้เมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกพืชและสร้างสมการอุปทานพืช เริ่มจากการแทนค่าพื้นที่เพาะปลูกและราคาผลผลิตในปีที่ t-1 ลงเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูก เพื่อแก้เมทริกซ์หาค่าพื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t นำค่าพื้นที่เพาะปลูกคูณกับสมการผลผลิตต่อไร่ จะได้สมการอุปทานพืชในปีที่ t แสดงดังภาพที่ 3.1 ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4 แก้เมทริกซ์ดุลยภาพพืช เพื่อหาค่าปริมาณและราคาผลผลิตดุลยภาพ เริ่มจากการแทนค่าสัมประสิทธิ์ของสมการอุปทานพืชในปีที่ t และค่าพยากรณ์ตัวแปรภายนอกลงในเมทริกซ์ดุลยภาพพืช ทำการแก้เมทริกซ์จะได้ปริมาณและราคาผลผลิต ณ ระดับดุลยภาพ และผลผลิตต่อไร่ ดังภาพที่ 3.1 ขั้นตอนที่ 4

ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 3 คือ คาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐในอนาคต เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จะทำการพยากรณ์พื้นที่ปลูก ปริมาณและราคาดุลยภาพในช่วงปี 2555-2564 ภายใต้สถานการณ์ต่างๆ โดยใช้ข้อมูลในปีที่ผ่านมาเพื่อพยากรณ์ข้อมูลในปีปัจจุบัน จากนั้นใช้ค่าพยากรณ์ที่ได้มาเป็นข้อมูลในการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานต่อภาคการเกษตรไทย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 4

การผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนในประเทศไทย

ความเป็นมาของการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพจากวัตถุดิบทางการเกษตรของไทย

การวิจัยและพัฒนาเชื้อเพลิงชีวภาพในประเทศไทยเริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2528 จากพระราชดำริของพระบามสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวที่ทรงเป็นห่วงว่าในอนาคตอาจเกิดการขาดแคลนน้ำมัน จึงประสงค์ให้โครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาทดลองนำอ้อยมาผลิตแอลกอฮอล์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิง เริ่มตั้งแต่การทดลองปลูกอ้อยหลายพันธุ์เพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่เหมาะสมกับการนำมาผลิตแอลกอฮอล์ นอกจากอ้อยที่ผลิตได้ในโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดาแล้ว ยังออกไปรับซื้ออ้อยจากเกษตรกรเพื่อนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอีกด้วย เริ่มเดินเครื่องทำการผลิตครั้งแรกเมื่อ พ.ศ. 2529 สามารถผลิตแอลกอฮอล์ 91 เปอร์เซ็นต์ได้ในอัตรา 2.8 ลิตรต่อชั่วโมง ซึ่งยังไม่สามารถนำไปผสมกับน้ำมันเบนซินได้ โรงงานเอทานอลจึงต้องปรับปรุงการกลั่นเรื่อยมา จนสามารถผลิตแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 เปอร์เซ็นต์ หรือที่เรียกว่าเอทานอลได้เป็นผลสำเร็จ แต่อย่างไรก็ตามแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 95 เปอร์เซ็นต์ ก็ยังไม่สามารถนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินเติมกับเครื่องยนต์ได้ เนื่องจากยังมีน้ำผสมอยู่ จึงต้องนำไปผ่านกระบวนการแยกน้ำอีกครั้งที่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เพื่อให้ได้แอลกอฮอล์บริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์ ก่อนนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน 91 ในอัตราส่วนร้อยละ 10 : 90 เป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์เติมให้กับรถยนต์ในโครงการส่วนจิตรลดา

ช่วงปี พ.ศ. 2528-2530 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) และบริษัท บางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) เปิดจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ได้ระยะหนึ่งก็ต้องหยุดไป เพราะราคาน้ำมันเบนซินในเวลานั้นถูกกว่าราคาแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ จึงไม่คุ้มค่ากับการนำมาจำหน่าย แต่โครงการส่วนพระองค์ส่วนจิตรลดาก็ยังคงศึกษาวิจัยเกี่ยวกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์อย่างต่อเนื่อง เมื่อใดก็ตามที่เกิดวิกฤตราคาน้ำมัน ก็สามารถนำผลการวิจัยเรื่องน้ำมันแก๊สโซฮอล์มาต่อยอดขยายผลในเชิงพาณิชย์ได้อย่างทันท่วงที ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 ภาครัฐมีนโยบายยกเลิกการเติมสารตะกั่ว เพื่อแก้ไขปัญหา

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

มลพิษทางอากาศ โรงกลั่นน้ำมันจึงต้องนำเข้าสารเพิ่มออกเทน MTBE (Methyl tertiary butyl ether) มาผสมกับน้ำมันเบนซินแทน ทำให้การนำผลผลิตทางการเกษตรมาผลิตเอทานอลเพื่อทดแทนสาร MTBE ในการผลิตน้ำมันแก๊สโซฮอล์มีบทบาทมากขึ้น อีกทั้งช่วยให้เกษตรกรสามารถขายผลผลิตได้ในราคาที่สูงขึ้น

ในปี พ.ศ. 2544 บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) ร่วมกับโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรลดา ผลิตและจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยเริ่มจำหน่าย ณ สถานีบริการน้ำมัน ปตท. บริเวณสำนักงานใหญ่ ถนนเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซ็นต์จากมันสำปะหลัง แล้วนำมาผสมกับน้ำมันเบนซินในสัดส่วน 10 เปอร์เซ็นต์ ทดแทนสาร MTBE เป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ออกเทน 95 ต่อมาในปี พ.ศ. 2547 บริษัท บางจากปิโตรเลียมได้นำเอทานอลมาผสมเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ออกเทน 91 เป็นรายแรกและรายเดียวในประเทศไทย และเริ่มทดลองจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ทั่วประเทศผ่านสถานีบริการกว่า 600 แห่ง ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์ในเชิงพาณิชย์ของไทย และภายในระยะเวลาเพียงไม่นาน น้ำมันแก๊สโซฮอล์ก็ได้รับความนิยมในหมู่ประชาชนทั่วไปอย่างกว้างขวาง ซึ่งช่วยลดการนำเข้าน้ำมันลงได้ส่วนหนึ่งแล้ว ยังช่วยลดมลภาวะเป็นพิษในอากาศได้อีกด้วย (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2555ข)

การผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนในประเทศไทย

การทำการเกษตรนับเป็นอาชีพหลักควบคู่กับวิถีชีวิตของคนไทยมาเป็นระยะเวลายาวนาน ผลผลิตทางเกษตรของไทยนอกจากใช้เลี้ยงดูคนภายในประเทศแล้ว ยังมีเหลือเพียงพอส่งไปขายยังตลาดต่างประเทศ ทั้งในลักษณะวัตถุดิบและสินค้าแปรรูป สร้างรายได้ให้กับประเทศเป็นจำนวนมาก ความได้เปรียบด้านการเกษตรของประเทศไทย คือ สามารถทำการเกษตรได้ตลอดปี และมีลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศที่เอื้ออำนวยต่อการทำการเกษตร ดังต่อไปนี้

1) ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตละติจูดต่ำ คือ อยู่ระหว่างละติจูด 5-20 องศาเหนือ ดังนั้นอุณหภูมิอากาศจึงไม่รุนแรง ไม่ร้อนจัด หนาวจัด หรือแห้งแล้งเกินไปจนทำลายพืชผลทางเกษตร

2) ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตลมมรสุมทำให้ได้รับฝนตกมากพอ ทำให้พืชเจริญเติบโตได้เต็มที่ มีช่วงฤดูร้อนที่แสงแดดจัดทำให้พืชผลสุก และมีฤดูแล้งสำหรับการเก็บเกี่ยวพืชผล

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3) พื้นดินบริเวณที่ราบลุ่มชายฝั่งลำน้ำเป็นดินตะกอน (Alluvial soil) ที่น้ำพัดพามาเหมาะแก่การเพาะปลูก เพราะเป็นดินเหนียวปนทรายเล็กน้อย อุ้มน้ำ เหมาะแก่การปลูกข้าวเจ้า ซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศ

พืชไร่ที่สำคัญของประเทศไทย คือ ข้าว ซึ่งเป็นพืชที่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดกระจายอยู่ในทั่วทุกภาคของประเทศ ภูมิประเทศที่เหมาะสมแก่การปลูกข้าว คือ ที่ราบลุ่ม เป็นดินเหนียว ดินค่อนข้างเหนียว หรือดินตะกอนน้ำพา เนื่องจากดินเหนียวรองรับน้ำได้ดี ได้แก่ พื้นที่บริเวณภาคกลาง ภาคเหนือ และภาคใต้บางส่วน ส่วนที่นาที่มีลักษณะเป็นดินทราย ดินร่วนปนทราย พบมากบริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พืชเศรษฐกิจที่สำคัญในอุตสาหกรรมอาหารและอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ คือ มันสำปะหลัง เป็นพืชที่ปลูกได้ง่ายแม้ในอากาศแห้งแล้ง ไม่ต้องการการดูแลรักษามาก เพราะศัตรูพืชและแมลงรบกวนน้อยปลูกได้ดีในพื้นดินร่วนปนทราย แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่พบมาก บริเวณภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันตก

พืชไร่ที่ใช้เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตน้ำตาลของไทย คือ อ้อย เป็นพืชที่นิยมปลูกต้นฤดูฝนและตัดในฤดูแล้ง นิยมตัดตอนอ้อยแก่เต็มที่เพราะจะได้อ้อยคุณภาพดีและมีรสหวานจัด อ้อยเจริญเติบโตปลูกได้ดีบริเวณที่มีปริมาณฝน 1,500-2,000 มิลลิเมตรต่อปี อุณหภูมิไม่ควรต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียส จึงพบพื้นที่ปลูกอ้อยกระจายอยู่ในทั่วทุกภาคของประเทศ ยกเว้นภาคใต้

พืชอาหารสัตว์ที่สำคัญของไทยได้แก่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เป็นพืชที่ต้องการอุณหภูมิในการเจริญเติบโตไม่ต่ำกว่า 22 องศาเซลเซียส ในพื้นที่มีฝนตกอย่างสม่ำเสมอ สภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยจึงไม่ค่อยเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เนื่องจากการกระจายของฝนไม่สม่ำเสมอ แหล่งปลูกอ้อยที่พบมากอยู่บริเวณภาคเหนือและภาคกลางตอนบน

พืชน้ำมัน อาทิ ถั่วเหลือง ถั่วลิสง เป็นพืชตระกูลถั่วที่ปลูกได้ดีในเขตอากาศแห้งแล้ง นิยมปลูกเพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน ต้องการน้ำน้อยเช่นเดียวกับถั่วเขียว ปลูกได้ดีในภาคเหนือ ภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สุภาพ บุญไชย, 2548)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ของไทย

พื้นที่เพาะปลูกการเกษตรของไทยแบ่งเป็นที่นา พื้นที่พืชไร่ พื้นที่ไม้ผลไม้ยืนต้น สวนผัก และไม้ดอก และทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ โดยที่นามีพื้นที่มากที่สุด รองลงมา คือ พื้นที่พืชไร่ และไม้ผลไม้ยืนต้น ตามลำดับ ในปี พ.ศ. 2553 ประเทศไทยมีที่นาคิดเป็นร้อยละ 47.17 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมด มีพื้นที่พืชไร่และไม้ผลไม้ยืนต้นคิดเป็นร้อยละ 23.10 และ 22.79 ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555ก) เมื่อพิจารณาที่นาและพื้นที่พืชไร่รวมกันคิดเป็นสัดส่วนประมาณร้อยละ70 ของพื้นที่ถือครองทางการเกษตรทั้งหมด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีที่นาและพื้นที่พืชไร่มากที่สุด รองลงมา คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคใต้ ตามลำดับ ซึ่งทั้งสามภาคมีที่นาและพื้นที่พืชไร่รวมกันเทียบเท่ากับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ในปี 2553 ประเทศไทยมีที่นาและพื้นที่พืชไร่รวมกันประมาณ 106 ล้านไร่ แบ่งออกเป็นภาคเหนือประมาณ 27 ล้านไร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 58 ล้านไร่ ภาคกลาง 19 ล้านไร่ และภาคใต้ 2 ล้านไร่โดยประมาณ ในช่วงปี 2551 – 2553 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีที่นาและพื้นที่พืชไร่รวมกันเพิ่มขึ้น คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.27 ที่นาในภาคเหนือมีแนวโน้มลดลง และพื้นที่พืชไร่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นด้วยอัตราการขยายตัวที่น้อยกว่า ทำให้ผลรวมของที่นาและพื้นที่พืชไร่ในภาคเหนือลดลง คิดเป็นอัตราการลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.17 เช่นเดียวกับภาคกลาง ซึ่งมีแนวโน้มของทั้งที่นาและพื้นที่พืชไร่ลดลง ทำให้ผลรวมของที่นาและพื้นที่พืชไร่ลดลง คิดเป็นอัตราการลดลงเฉลี่ยร้อยละ 3.36 ด้านภาคใต้ซึ่งมีที่นาและพื้นที่พืชไร่น้อยเมื่อเทียบภาคอื่นๆ การเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงของพื้นที่เพาะปลูกในภาคใต้จึงไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตทั้งหมดของประเทศ โดยภาพรวมในช่วงระยะสั้นของแผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี ประเทศไทยมีพื้นที่พืชไร่และที่นารวมกันเพิ่มขึ้น ด้วยอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 0.28 ดังตารางที่ 4.1

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.1 พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่รายภาคของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2551-2553

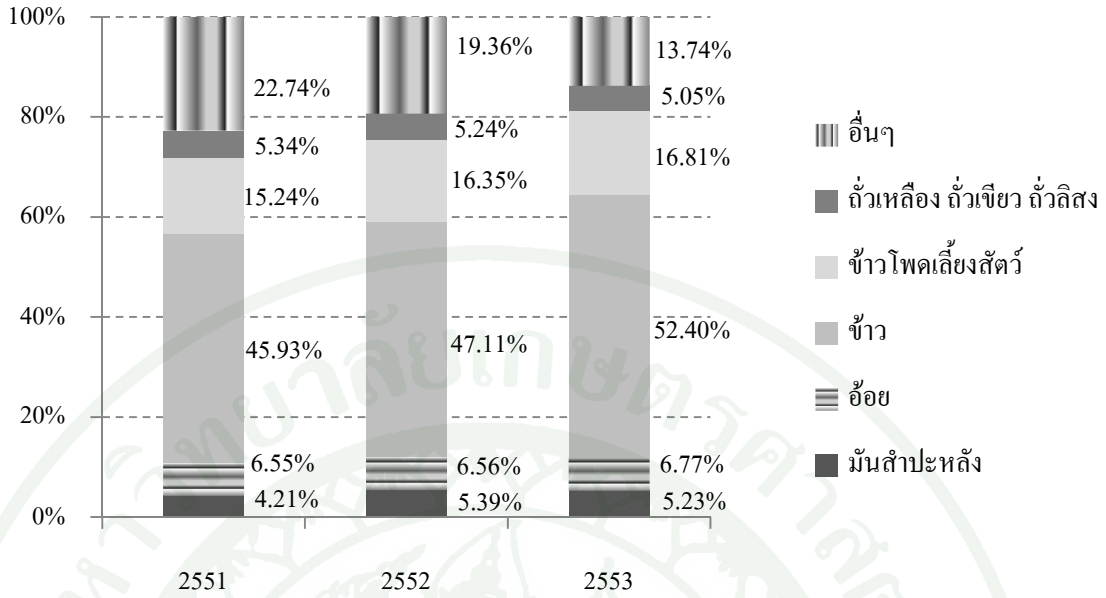
ภาค		ที่นาและพื้นที่พืชไร่ (ไร่)			อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)
		2551	2552	2553	
ภาคเหนือ	ที่นา	16,437,307	15,956,012	16,181,087	(0.76)
	ที่พืชไร่	11,011,019	11,170,324	11,169,755	0.72
	รวม	27,448,326	27,126,336	27,350,842	(0.17)
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	ที่นา	41,164,118	43,013,171	43,264,728	2.54
	ที่พืชไร่	14,663,721	15,045,052	15,113,893	1.53
	รวม	55,827,839	58,058,223	58,378,621	2.27
ภาคกลาง	ที่นา	10,657,846	10,153,767	10,205,842	(2.11)
	ที่พืชไร่	9,688,552	8,731,558	8,766,574	(4.74)
	รวม	20,346,398	18,885,325	18,972,416	(3.36)
ภาคใต้	ที่นา	2,508,038	1,977,785	2,001,273	(9.98)
	ที่พืชไร่	22,981	45,354	45,779	49.15
	รวม	2,531,019	2,023,139	2,047,052	(9.44)
รวมทั้งประเทศ		**106,153,582**	**106,093,023**	**106,748,931**	**0.28**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ข)

2. พื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่รายภาค

2.1 ภาคเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญคิดเป็นสัดส่วนของที่นาและพื้นที่พืชไร่ทั้งหมดแสดงดังภาพที่ 4.1 ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่ปลูกมากที่สุดในภาคเหนือ รองลงมาคือข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย พืชตระกลูถั่ว และมันสำปะหลัง ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่เด่นชัด คือ ข้าว มีสัดส่วนของพื้นที่เพาะปลูกที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในช่วงปี พ.ศ. 2551 – 2553 โดยเพิ่มจากร้อยละ 45.93 ในปี 2551 เป็นร้อยละ 47.11 และ 52.40 ในปี 2552 และปี 2553 ตามลำดับ เช่นเดียวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ มันสำปะหลัง และอ้อย ที่มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้นแต่เพิ่มขึ้นไม่มากนักเมื่อเทียบกับข้าว ตรงกันข้ามกับพืชตระกลูถั่ว (ถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง) ที่มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกลดลงอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม ภาคเหนือมีการสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นๆ ลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นไปได้ว่าพื้นที่เพาะปลูกพืชอื่นๆ ถูกเปลี่ยนไปปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญกว่าทดแทน

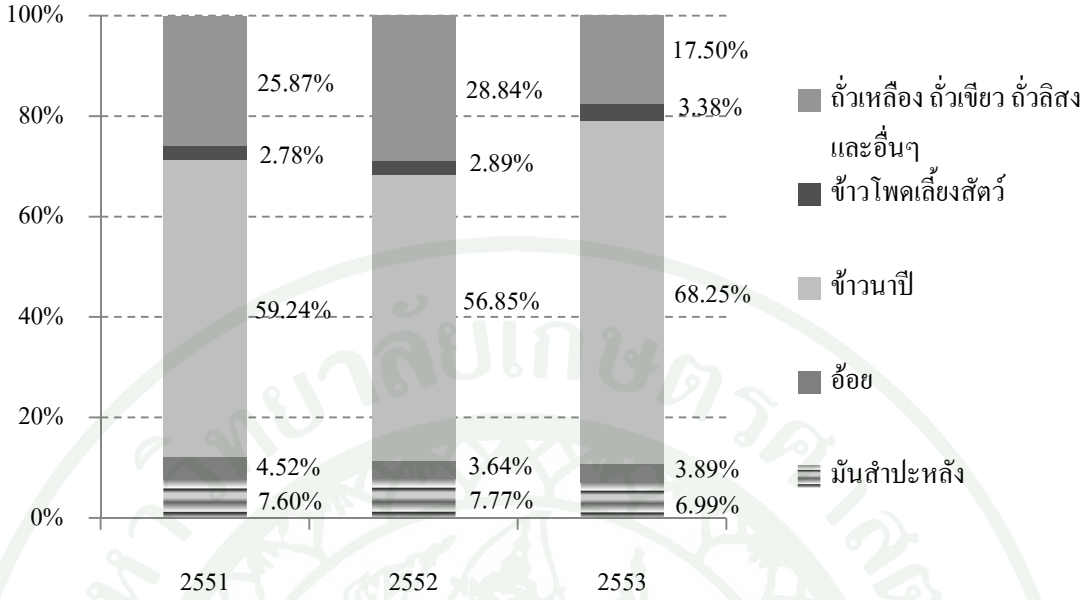
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.1 สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคเหนือ ปี พ.ศ.2551-2553
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจที่สำคัญมากที่สุดของประเทศ โดยเฉพาะข้าวซึ่งเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญและยังเป็นพืชอาหารหลักของคนไทย ในปี พ.ศ. 2553 ข้าวมีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 68.25 ของที่นาและพื้นที่พืชไร่ทั้งหมดของภาค รองลงมา คือ มันสำปะหลัง อ้อย และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงปี 2551-2553 คือ ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มขึ้น แตกต่างจากกมันสำปะหลังและอ้อยที่มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกลดลงจากปี 2551 พืชตระกลูถั่วและพืชไร่อื่นๆ ที่มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกลดลงอย่างมาก โดยสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกถั่วและพืชอื่นๆ ลดลงจากร้อยละ 25.87 ในปี 2551 เหลือร้อยละ 17.50 ในปี 2553 ดังภาพที่ 4.2 ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าพื้นที่ปลูกถั่วและพืชอื่นๆ อาจถูกปรับเปลี่ยนไปปลูกข้าว

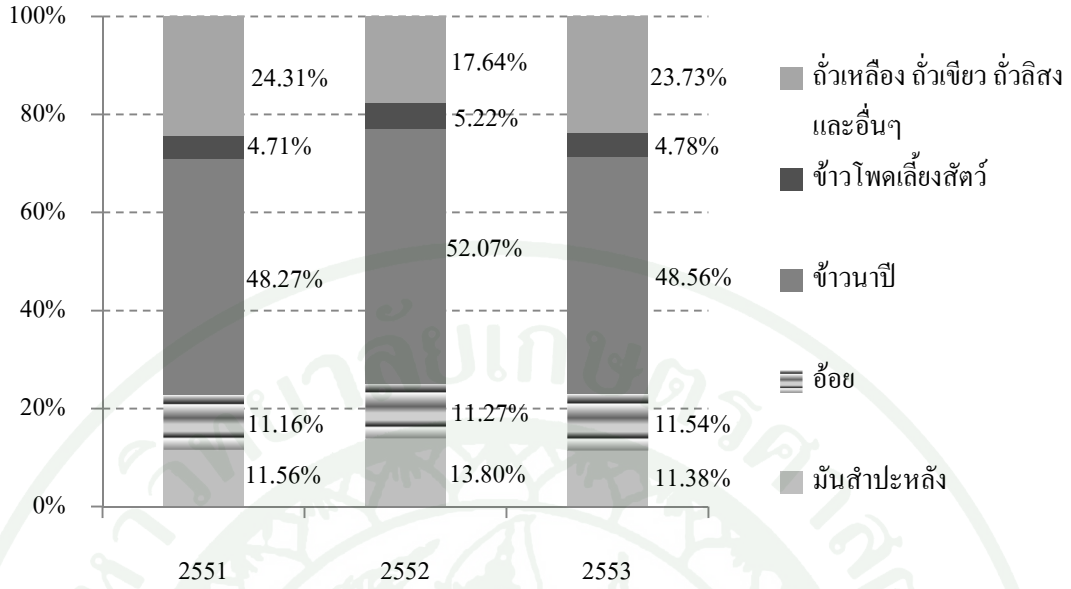
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.2 สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ.2551-2553
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

2.3 ภาคกลาง การเพาะปลูกพืชในภาคกลางจะให้ผลผลิตต่อไร่ที่สูงกว่าภาคอื่นๆ เพราะความอุดมสมบรูณ์ของดินและน้ำ ซึ่งนับเป็นจุดได้เปรียบของภาคกลาง ข้าวยังคงเป็นพืชที่มีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกมากที่สุดของภาค เช่นเดียวกับภาคอื่นๆ รองลงมา คือ อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับ โดยในช่วงปี พ.ศ. 2551-2553 อ้อยและมันสำปะหลังมีสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกที่ใกล้เคียงกันประมาณร้อยละ 11 แต่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกัน โดยสัดส่วนพื้นที่ปลูกอ้อยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ขณะที่สัดส่วนพื้นที่ปลูกมันสำหลังกลับลดลง เช่นเดียวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ด้านพื้นที่ปลูกพืชตระกลูถั่ว (ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง) มีสัดส่วนน้อยมากเมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ คิดเป็นร้อยละประมาณ 0.20-0.30 และมีแนวโน้มลดลง เช่นเดียวกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อย่างไรก็ตาม ภาคกลางมีสัดส่วนพื้นที่ปลูกพืชอื่นๆ เพิ่มขึ้น แตกต่างจากภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีสัดส่วนลดลง แสดงดังภาพที่ 4.3

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.3 สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวและพืชไร่ในภาคกลาง ปี พ.ศ.2551-2553
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

สถานการณ์การผลิตข้าวและพืชไร่ที่สำคัญในปัจจุบัน

ผลจากโครงการประกันรายได้ในช่วงปีเพาะปลูก 2552/53-2553/54 สร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูก เนื่องจากเกษตรกรมั่นใจในเรื่องผลตอบแทนและรายได้ที่จะได้รับอย่างแน่นอนจากโครงการประกันรายได้ ในปีเพาะปลูก 2552/53 พื้นที่ปลูกข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ผลจากการระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลทำให้ผลผลิตต่อไร่ของข้าวลดลง อีกทั้งในปีการเพาะปลูก 2553/54 เกิดภัยแล้งค่อนข้างรุนแรงและน้ำท่วมในภาคเหนือและภาคกลาง ซึ่งส่งผลให้ผลผลิตข้าวลดลงอย่างต่อเนื่อง เช่นเดียวกับข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ซึ่งมีแนวโน้มพื้นที่เพาะปลูกมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากนโยบายประกันรายได้ ประกอบกับราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่อยู่ในเกณฑ์ดี เกษตรกรจึงหันมาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนมันสำปะหลังเพื่อตัดวงจรการระบาดของเพลี้ยแป้งในขณะนั้น อีกทั้งมีฝนตกอย่างสม่ำเสมอเอื้ออำนวยให้ปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ดี ดังเห็นได้จากผลผลิตต่อไร่ที่เพิ่มขึ้น การขยายพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ทดแทนมันสำปะหลังทำให้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังลดลง อย่างไรก็ตามผลจากสภาพอากาศที่เอื้ออำนวย ส่งผลดีต่อการเจริญเติบโตของมันสำปะหลัง ทำให้ผลผลิตต่อไร่สูงขึ้นประกอบราคามันสำปะหลังในปี พ.ศ. 2554 ปรับตัวสูงขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2553 ทำให้เกษตรกรมีแรงจูงใจในการดูแลดี เช่นเดียวกับราคาอ้อยที่

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จูงใจให้เกษตรกรขยายพื้นที่เพาะปลูกทดแทนมันสำปะหลัง ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น ผลผลิตต่อไร่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ด้านพื้นที่เพาะปลูกพืชน้ำมันอย่างถั่วเหลือง พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมีแนวโน้มลดลง เนื่องจากขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ดี ประกอบกับให้ผลตอบแทนต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับพืชแข่งขันอื่น เกษตรกรจึงหันไปปลูกพืชอื่นทดแทน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554ก)

การผลิตมันสำปะหลังในประเทศไทย

1. ความเป็นมาของการปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มมีการปลูกมันสำปะหลังเพื่อการค้าครั้งแรกในภาคใต้ โดยปลูกระหว่างแถวต้นยางพาราขนาดเล็ก ส่งผลผลิตที่ได้ไปจำหน่ายให้แก่โรงงานทำแป้งและโรงงานสาคูขนาดเล็กเป็นเวลาชั่วคราว เนื่องจากเมื่อปลูกยางพาราได้ประมาณ 4-5 ปี ต้นยางพาราก็จะโตปกคลุมพื้นที่ทั้งหมด ทำให้ไม่สามารถปลูกมันสำปะหลังได้ การปลูกมันสำปะหลังระหว่างแถวต้นยางพาราจึงเริ่มหมดไป ต่อมาการปลูกมันสำปะหลังเริ่มแพร่หลายในจังหวัดชลบุรีและระยอง เนื่องจากสภาพภูมิประเทศเป็นเนินเขาลาดเอียง ดินเป็นดินทราย ไม่มีแม่น้ำใหญ่ไหลผ่าน พื้นที่จึงไม่เหมาะกับการปลูกข้าวและพืชไร่อื่นๆ เกษตรกรในพื้นที่จึงเริ่มหันมาปลูกมันสำปะหลัง ปรากฏว่าการปลูกมันสำปะหลังได้รับผลดี จึงมีการปลูกมันสำปะหลังเป็นอาชีพอย่างแพร่หลาย การปลูกมันสำปะหลังเพื่อการส่งออกเริ่มมาตั้งแต่หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 เนื่องจากประเทศญี่ปุ่นขาดแคลนวัตถุดิบและได้เริ่มสั่งซื้อแป้งมันสำปะหลังจากประเทศไทยในปี พ.ศ. 2491 นอกจากญี่ปุ่นแล้วประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเพื่อนบ้านของไทย ก็สั่งนำเข้าแป้งมันสำปะหลังจากประเทศไทยด้วยเช่นกัน ส่งผลให้จำนวนโรงงานแป้งมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นไปพร้อมกับเทคโนโลยีการผลิตที่ทันสมัยขึ้นด้วย เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังออกไปมากยิ่งขึ้น จึงอาจกล่าวได้ว่าอุตสากรรมแป้งมันสำปะหลังเป็นจุดเริ่มต้นของการปลูกมันสำปะหลังในเชิงการค้า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2499 เริ่มมีการใช้มันสำปะหลังเพื่อการเลี้ยงสัตว์ โดยการนำขี้แป้งซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตแป้งมันสำปะหลังไปใช้เลี้ยงสัตว์ แต่เนื่องจากขี้แป้งมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดยุโรป จึงเริ่มเอาหัวมันสำปะหลังสดมาหันเป็นชิ้นๆ แล้วนำไปตากแห้งและบดเป็นมันป่น ซึ่งเป็นที่นิยมของโรงงานอาหารสัตว์ในยุโรป ต่อมาในปี 2500 ได้เริ่มมีการนำกากมันสำปะหลังที่เหลือทิ้งจากโรงงานแป้งมันสำปะหลังมาผสมรวมกับมันป่น เรียกว่า กากมันป่น (Waste meal) ซึ่งก็เป็นสินค้าขายดีในช่วงปี 2503-2504 แต่มาภายหลังมีการปนเปื้อนดินทรายแกลบ และขี้เลื้อยมากขึ้น ยุโรปจึงหันมาสั่งซื้อมันเส้นแทน การส่งออกมันเส้นไปยังตลาดยุโรปจึงดำเนินเรื่อยมาจนกระทั่งปี 2510-2511 ได้มีบริษัทสั่งเครื่องอัดเม็ดมาจากต่างประเทศเพื่อผลิตมันสำปะหลังอัดเม็ด มันอัดเม็ดกลายเป็นสินค้าส่งออกแทนมันเส้น ทำให้ไม่เปลืองเนื้อที่บรรทุกระวางเรือ ช่วยลดค่าขนส่งลง ความต้องการมันอัดเม็ดในตลาดยุโรปเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้พื้นที่ที่ปลูกมันสำปะหลังเดิมในจังหวัดชลบุรีและระยองผลิตมันสำปะหลังไม่เพียงพอ จึงเริ่มมีการขยายพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังไปยังภูมิภาคต่างๆ ของประเทศอย่างรวดเร็ว ทั้งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก และภาคใต้ โดยพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังส่วนใหญ่ของประเทศอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิพิเศษฐ์, 2523)

2. พันธุ์มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทย

พันธุ์มันสำปะหลังสามารถแบ่งตามปริมาณกรดไฮโดรไซยานิค (HCN) ในหัวมัน ออกได้เป็น 2 ชนิด คือ ชนิดหวาน (Sweet cassava) และชนิดขม (Bitter cassava) มันสำปะหลังชนิดหวานเป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ ไม่มีรสขม สามารถนำไปบริโภคได้ ได้แก่ พันธุ์มันห้านาที พันธุ์ระยอง 2 พันธุ์ญวน และพันธุ์สวน เป็นต้น ส่วนมันสำปะหลังชนิดขมเป็นมันสำปะหลังที่มีกรดไฮโดรไซยานิคสูง ไม่สามารถใช้เป็นอาหารของมนุษย์หรือใช้เป็นอาหารสัตว์ได้โดยตรง ต้องนำไปแปรรูปเป็นมันเส้นหรือมันอัดเม็ดแล้วจึงนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ ได้แก่ พันธุ์ระยอง 1, พันธุ์ระยอง 5, พันธุ์ระยอง 60, พันธุ์ระยอง 90, และเกษตรศาสตร์ 50 เป็นต้น (กล้าณรงค์ ศรีรอด และคณะ, 2550)

มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขมเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแป้งและอาหารสัตว์ โดยเริ่มแรกพันธุ์ที่นิยมปลูกมาก คือ พันธุ์พื้นเมือง ซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากมาเลเซีย ปลูกครั้งแรกที่ภาคใต้บริเวณพื้นที่ปลูกยางพารา ต่อมาก็ถูกนำไปปลูกในจังหวัดชลบุรีและระยอง มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมแป้ง ต่อมาในปี พ.ศ. 2509 สถานีกสิกรรม

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ห้วยโป่ง จังหวัดระยอง หรือปัจจุบันคือ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ได้รวบรวมพันธุ์ในพื้นที่ต่างๆ ของภาคตะวันออกเป็นครั้งแรก ทำการคัดเลือกและเปรียบเทียบผลผลิต พบว่าพันธุ์ระยองให้ผลผลิตสูงสุด จึงตั้งชื่อพันธุ์นี้ว่า พันธุ์ระยอง 1 ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของการวิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทย

การพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังในประเทศไทยมีหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงหลายหน่วยงาน ได้แก่ ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง กรมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และศูนย์วิจัยและฝึกอบรมมูลนิธิมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ซึ่งการวิจัยและพัฒนาพันธุ์มันสำปะหลังมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มผลผลิตและปริมาณแป้งในหัวมัน พันธุ์มันสำปะหลังที่สำคัญและนิยมปลูกมากในประเทศไทย มีดังนี้

ตารางที่ 4.2 พันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พันธุ์มันสำปะหลัง	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	เปอร์เซ็นต์แป้ง (%)	ลักษณะเด่น
พันธุ์มันสำปะหลังของกรมวิชาการ			
ระยอง 1	3.22	18.30	ผลผลิตสูง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี
ระยอง 3	2.73	23-28	ปริมาณแป้งสูง
ระยอง 60	4.20	20-25	สะสมน้ำหนักเร็ว ต้นพันธุ์คุณภาพดี
ระยอง 90	3.80	24-29	ปริมาณแป้งสูง
ระยอง 72	4.40	22-27	ปรับตัวได้ดีกับหลายสภาพแวดล้อม ผลผลิตสูง
ระยอง 7	5.10	20-24	ให้ผลผลิตหัวสดสูง ต้นพันธุ์คุณภาพดี ทนแล้ง
ระยอง 9	4.90	24-31	ลำต้นสูงตรง ผลผลิตสูง ต้านทานโรค
ระยอง 11	4.77	25-42	มีปริมาณแป้งสูง
พันธุ์มันสำปะหลังของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์			
เกษตรศาสตร์ 50	4.40	23-28	ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี มีความงอกดี
ห้วยบง 60	5.80	25.50	มีผลผลิตและปริมาณแป้งสูง ต้านทานโรคใบจุด
ห้วยบง 80	4.90	27.30	ปริมาณแป้งสูง

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. สภาพการผลิตมันสำปะหลังของไทย

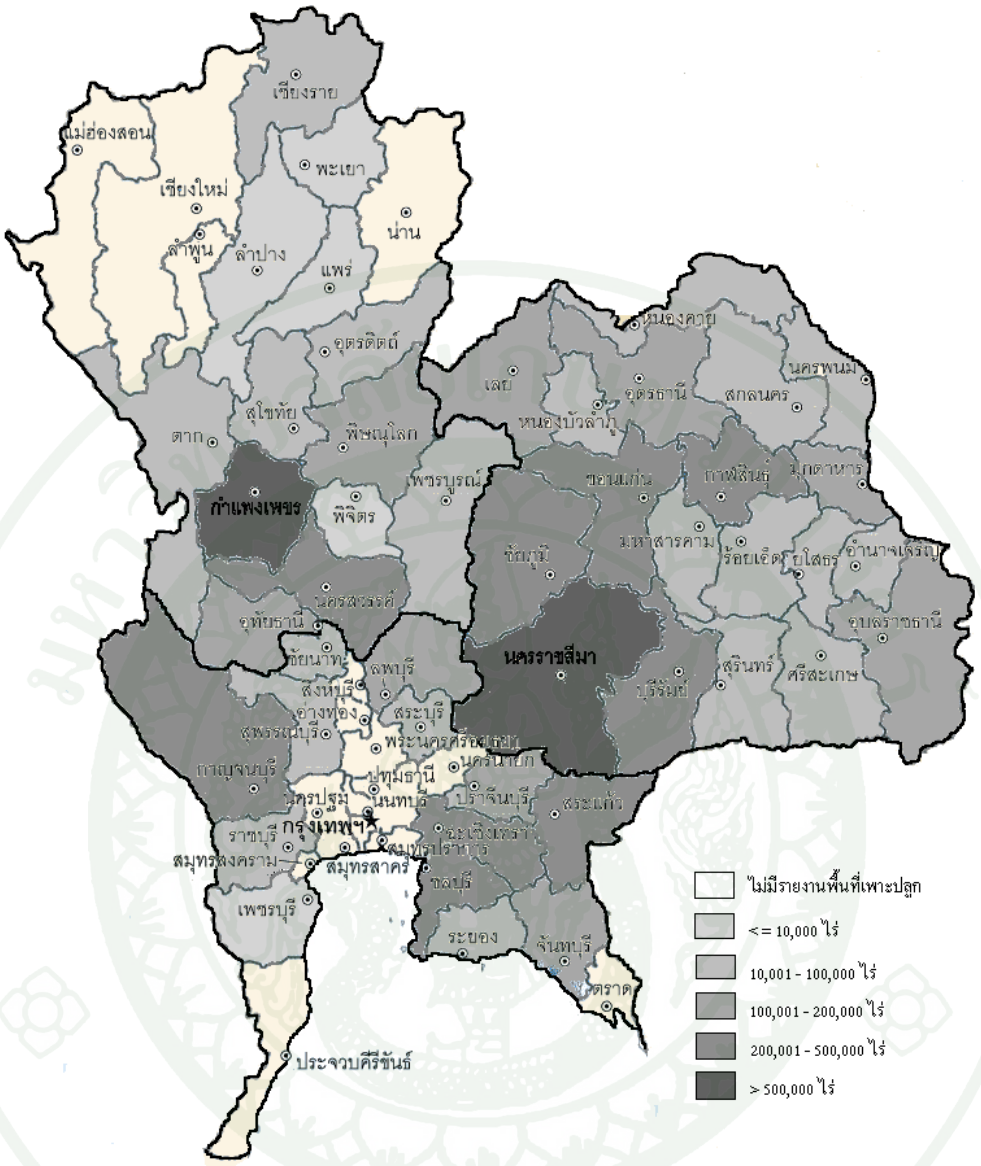
ประเทศไทยมีการปลูกมันสำปะหลังใน 3 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก) ภาคที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมา คือ ภาคกลาง และภาคเหนือ ตามลำดับ จังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 5 แสนไร่ ได้แก่ นครราชสีมา และกำแพงเพชร และมีการปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 1 แสนไร่ในหลายจังหวัด แสดงดังภาพที่ 4.4 ในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด 7,400,148 ไร่ มีปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังรวมกันทุกภาคเท่ากับ 21,912,416 ตัน โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง 3,930,283 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.11 ของพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมด เก็บเกี่ยวผลผลิตมันสำปะหลังได้ทั้งหมด 11,654,780 ตัน คิดเป็นร้อยละ 53.19 ของผลผลิตมันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศ เมื่อพิจารณาสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังในทุกภาคพบว่ามีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกัน แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังจำแนกรายภาค ปี พ.ศ. 2554

รายภาค	พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง		ผลผลิตมันสำปะหลัง	
	ปริมาณ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)	สัดส่วน (ร้อยละ)
ภาคเหนือ	1,418,612	19.17	4,091,251	18.67
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,930,283	53.11	11,654,780	53.19
ภาคกลาง	2,051,253	27.72	6,166,385	28.14
ทั้งประเทศ	7,400,148	100.00	21,912,416	100.00

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.4 แผนที่พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2554
ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายภาคของไทย

4.1 ภาคเหนือ การเพาะปลูกมันสำปะหลังในภาคเหนือ นิยมปลูกมากบริเวณภาคเหนือตอนล่าง โดยจังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด คือ กำแพงเพชร รองลงมา คือ นครสวรรค์ พิษณุโลก และอุทัยธานี ตามลำดับ ในระยะแรกของการเริ่มใช้แผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2554) พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในหลายจังหวัดภาคเหนือมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นจังหวัดพิษณุโลก และอุทัยธานี ซึ่งเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมากเป็นอันดับ 3 และ 4 ของภาค ที่มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังลดลง การเพิ่มขึ้นของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังค่อนข้างเด่นชัดในจังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังน้อย อาทิ จังหวัดสุโขทัย อุตรดิตถ์ เชียงราย และพะเยา โดยในช่วงปี 2551-2554 จังหวัดอุตรดิตถ์ เชียงราย และพะเยา มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 100 และจังหวัดสุโขทัยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเกือบร้อยละ 400 ในขณะเดียวกันจังหวัดที่ปลูกมันปะหลังมากอย่างจังหวัดกำแพงเพชร และนครสวรรค์ก็ยังคงมีพื้นที่เพาะปลูกที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังโดยรวมของภาคเหนือในระยะแรกของแผนพัฒนา 15 ปีเพิ่มขึ้น ด้วยอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยร้อยละ 6.83 ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดในภาคเหนือ

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย(ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
กำแพงเพชร	448,306	564,205	576,565	598,201	9.39
นครสวรรค์	241,945	303,907	315,035	307,475	7.47
พิษณุโลก	181,152	184,727	176,775	169,155	(1.50)
อุทัยธานี	224,191	245,493	198,416	149,803	(8.04)
เพรชบรูณ์	32,053	86,818	81,329	84,889	42.66
ตาก	5,719	20,654	24,302	34,828	41.34
สุโขทัย	2,317	11,719	12,769	24,676	372.96
อุตรดิตถ์	9,389	18,278	17,829	17,845	106.04
เชียงราย	4,980	12,558	14,108	16,569	134.74
พะเยา	432	6,984	7,333	6,273	140.30
พิจิตร	3,553	4,617	3,872	4,422	12.29

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย(ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
ลำปาง	269	1,279	1,471	2,554	28.87
แพร่	1,288	1,413	1,464	1,922	5.47
รวม	**1,155,594**	**1,462,652**	**1,431,268**	**1,418,612**	**6.83**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

4.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นภาคที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรวมกันประมาณ 4 ล้านไร่ และพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากกว่าร้อยละ 40 ของภาค อยู่ในจังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นจังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด ในปี พ.ศ. 2554 จังหวัดนครราชสีมามีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมดประมาณ 1.7 ล้านไร่ ลดลงจากปี 2552 อย่างต่อเนื่อง จังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกอยู่ในช่วง 100,000- 400,000 ไร่ มีทั้งหมด 8 จังหวัด ได้แก่ ชัยภูมิ ขอนแก่น กาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ อุบลราชธานี อุดรธานี เลย และมุกดาหาร การขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในแต่ละจังหวัดไม่มีแนวโน้มที่แน่นอน บางจังหวัดพื้นที่เพาะปลูกลดลงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสวนทางกับแนวโน้มของราคามันสำปะหลังที่เพิ่มขึ้น อาทิจังหวัดมหาสารคามและร้อยเอ็ด มีอัตราการลดลงเฉลี่ยร้อยละ 6.56 และ 15.49 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในหลายจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยังคงมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นแต่ก็คิดเป็นสัดส่วนไม่มากนัก ทำให้ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรวมทั้งหมดลดลง ในช่วงปี 2551-2554 คิดเป็นอัตราการลดลงเฉลี่ยร้อยละ 1.53 ดังตารางที่ 4.5

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.5 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
นครราชสีมา	1,978,454	2,035,147	1,804,213	1,698,299	(3.07)
ชัยภูมิ	399,012	419,022	371,793	357,912	(2.65)
ขอนแก่น	225,660	255,143	226,063	226,594	0.64
กาฬสินธุ์	280,530	312,734	281,693	209,340	(5.46)
บุรีรัมย์	213,431	237,095	204,850	205,945	(0.45)
อุบลราชธานี	121,891	144,175	181,141	183,854	12.27
อุดรธานี	179,260	190,790	181,417	178,937	0.84
เลย	156,307	169,483	167,503	163,662	0.20
มุกดาหาร	99,591	106,986	99,240	143,784	11.94
มหาสารคาม	123,084	130,372	98,663	95,876	(6.56)
ศรีสะเกษ	81,485	83,696	88,203	82,808	(0.47)
สกลนคร	68,044	68,939	74,442	79,507	4.43
ยโสธร	47,133	54,160	57,333	58,223	5.98
สุรินทร์	36,458	55,494	48,459	54,987	11.27
ร้อยเอ็ด	104,214	108,060	55,593	49,141	(15.49)
หนองบัวลำภู	43,253	45,804	45,114	47,350	0.32
หนองคาย	38,220	40,288	38,635	40,644	0.38
อำนาจเจริญ	32,608	41,599	37,872	33,923	3.13
นครพนม	13,499	14,896	16,441	19,497	13.23
รวม	**4,242,135**	**4,513,883**	**4,078,668**	**3,930,283**	**(1.53)**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

4.3 ภาคกลาง พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในภาคกลางได้นับรวมพื้นที่เพาะปลูกในภาคตะวันตกและภาคตะวันออกเข้าไว้ด้วยกัน โดยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรวมกันทั้งหมดมากกว่า 2 ล้านไร่ ซึ่งมากเป็นอันดับที่สองรองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด ได้แก่ สระแก้ว รองลงมาคือ ฉะเชิงเทรา กาญจนบุรี ชลบุรี ตามลำดับ ซึ่งแต่ละจังหวัดล้วนมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากกว่า 2 แสนไร่ ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2554 การเพาะปลูกมันสำปะหลังในหลายจังหวัดภาคกลางมีแนวโน้มลดลง จังหวัดที่พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังลดลงอย่าง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เห็นได้ชัด ได้แก่ จังหวัด จันทบุรี และระยอง ซึ่งนับเป็นจังหวัดที่มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมาก โดยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลงร้อยละ 6.85 และ 14.70 ตามลำดับ ขณะเดียวกันพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในหลายจังหวัดภาคกลางและภาคตะวันตกก็มีปริมาณลดลง แม้จะเป็นสัดส่วนที่ไม่มากนัก แต่ก็มีผลทำให้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังโดยรวมของภาคกลางลดลง คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยติดลบร้อยละ 2.27 ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังรายจังหวัดในภาคกลาง

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
สระแก้ว	389,938	423,195	376,549	347,666	(2.07)
ฉะเชิงเทรา	316,275	323,906	267,182	307,580	0.74
กาญจนบุรี	314,580	342,459	292,600	292,350	(0.83)
ชลบุรี	310,288	317,891	295,761	288,630	(1.14)
จันทบุรี	262,236	292,400	246,946	185,063	(6.85)
ปราจีนบุรี	160,478	167,802	171,577	170,118	2.04
ลพบุรี	110,239	215,472	171,487	158,608	17.67
ระยอง	244,644	259,489	101,265	94,725	(14.70)
ชัยนาท	74,870	79,573	71,512	72,611	(0.66)
ราชบุรี	96,101	100,691	91,570	70,587	(6.20)
สุพรรณบุรี	37,295	42,743	38,910	32,112	(2.06)
สระบุรี	31,681	36,917	30,225	29,012	(0.12)
เพชรบุรี	4,058	4,484	2,313	1,525	(16.51)
รวม	**2,352,684**	**2,607,022**	**2,157,897**	**2,050,587**	**(2.27)**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

การผลิตอ้อยในประเทศไทย

1. ความเป็นมาของการผลิตอ้อยในประเทศไทย

การปลูกอ้อยในประเทศไทยมีมาเป็นระยะเวลา แต่การนำมาผลิตเป็นน้ำตาลได้เริ่มในสมัยกรุงสุโขทัยประมาณปี พ.ศ.1920 แหล่งผลิตสำคัญอยู่ที่เมืองสุโขทัย พิษณุโลก และกำแพงเพชร น้ำตาลที่ผลิตได้ในสมัยนั้นเป็นน้ำตาลทรายแดง (muscovado) หรือน้ำอ้อยงบ เชื่อกันว่าชาวจีนเป็นผู้ที่นำเอากรรมวิธีการผลิตน้ำตาลทรายแดงเข้ามา ส่วนการผลิตน้ำตาลทรายขาว (centrifugal sugar) นั้นได้เริ่มที่จังหวัดลำปางเมื่อปี 2480 หลังจากนั้นการผลิตน้ำตาลทรายขาวได้ขยายตัวเพิ่มขึ้นโดยลำดับ จากการผลิตน้ำตาลเพียงเพื่อทดแทนการนำเข้าน้ำตาล จากประเทศฟิลิปปินส์ และอินโดนีเซียในตอนแรก จนกระทั่งสามารถผลิตได้พอเพียงแก่การบริโภคภายในประเทศและเหลือส่งออกต่างประเทศ และมีมูลค่าการส่งออกน้ำตาลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สร้างรายได้จำนวนมากให้กับประเทศ (เกษม สุขสถาน, 2523)

พันธุ์อ้อยเริ่มแรกที่ปลูกในประเทศไทยเป็นพันธุ์พื้นเมืองดั้งเดิม เช่น อ้อยน้ำผึ้ง อ้อยขาไก่ อ้อยแขม อ้อยสิงคโปร์ อ้อยจีน และอ้อยฮก เป็นต้น แต่ใช้ปลูกได้ไม่นานก็เลิกไป เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตน้อยและความหวานต่ำ หลังจากได้รับความร่วมมือระหว่างประเทศ โดยนำอ้อยพันธุ์ดีกว่า 200 พันธุ์มาขยายพันธุ์และส่งเสริมปลูกในประเทศไทย อ้อยบางพันธุ์สามารถนำไปปลูกได้เลย แต่อ้อยบางพันธุ์ต้องนำไปทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ แต่อย่างไรก็ตาม การปลูกอ้อยพันธุ์เหล่านี้ได้เกิดโรคระบาดต่างๆ อย่างรุนแรง เช่น โรคฟิจิ โรคใบขาว โรคใบด่าง โรคตอแคระแกร็น เป็นต้นทำให้ความนิยมปลูกอ้อยพันธุ์เหล่านี้ลดลง อันเป็นมูลเหตุที่ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องพัฒนาพันธุ์อ้อยขึ้นมาใช้เองอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การปรับปรุงพันธุ์อ้อยได้ดำเนินการอย่างจริงจังและต่อเนื่อง เป็นระยะเวลากว่า 30-40 ปี จึงได้อ้อยพันธุ์ดีที่เหมาะสมกับการปลูกในประเทศ โดยสามารถแบ่งช่วงเวลาของการพัฒนาพันธุ์อ้อยในประเทศได้เป็น 2 ระยะ ดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1) ระยะแรกเริ่มบุกเบิก (พ.ศ. 2480-2518) เป็นระยะที่นักวิชาการของโรงงานน้ำตาลแต่ละโรงงาน ต่างก็ทำการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเพื่อใช้สำหรับปลูกในพื้นที่ของโรงงานน้ำตาลของตนเอง เช่น พันธุ์อ้อยจากโรงงานน้ำตาลลำปาง อุตรดิตถ์ ชลบุรี (บางพระ) ซึ่งต่อมาพันธุ์เหล่านี้ก็ได้ยกเลิกปลูกไป

2) ระยะพัฒนาพันธุ์ลูกผสม (พ.ศ. 2518-2545) เป็นระยะที่การสร้างโรงงานน้ำตาลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ความต้องการใช้อ้อยเพิ่มขึ้น เป็นมูลเหตุทำให้เกิดการขยายพื้นที่เพาะปลูกอ้อยอย่างมากและกว้างขวาง ความต้องการอ้อยพันธุ์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูกจึงมีมากยิ่งขึ้น ภาครัฐจึงได้เล็งเห็นถึงความจำเป็นในการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อย จึงได้จัดตั้งหน่วยงานขึ้นเพื่อรับผิดชอบในการดำเนินงานวิจัยและต่างๆ ของประเทศ อย่างน้อย 3 หน่วยงาน ได้แก่ สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กรมวิชาการเกษตร และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ทุกหน่วยงานได้ทำการวิจัยและพัฒนาพันธุ์อ้อยอย่างจริงจัง และร่วมมือกันจนสามารถคัดเลือกพันธุ์ได้หลายพันธุ์ และกระจายพันธุ์ปลูกให้เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก (ประเสริฐ ปิยะอนันต์ และอุดม พลูเกษ, 2551)

2. พันธุ์อ้อยที่ปลูกในประเทศไทย

ในการปรับปรุงพันธุ์อ้อยเริ่มตั้งแต่การผสมพันธุ์ คัดเลือกพันธุ์ และทดสอบพันธุ์ โดยคัดเลือกพันธุ์ภายใต้สภาพแวดล้อมในแหล่งปลูกอ้อยของประเทศไทย พันธุ์อ้อยที่ผ่านการปรับปรุงพันธุ์จะมีลักษณะผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรที่ดีเด่นแตกต่างกันขึ้นกับสภาพแวดล้อมที่ทดสอบและคัดเลือกพันธุ์ จึงจำเป็นต้องเลือกใช้พันธุ์ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ พันธุ์อ้อยรับรองและพันธุ์อ้อยแนะนำของกรมวิชาการเกษตร มีดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.7 พันธุ์อ้อยรับรอง/แนะนำของกรมวิชาการเกษตร

พันธุ์อ้อย	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	อายุเก็บเกี่ยว (เดือน)	แหล่งปลูก
อ้อยโรงงาน			
อู่ทอง 6	18.04	11-12	ดินร่วนปนทราย เขตกึ่งชลประทาน
มุกดาหาร	13.40	12-14	ดินร่วนปนทรายหรือดินร่วนเหนียวปนทรายในจังหวัดมุกดาหารและกาฬสินธุ์
อู่ทอง 5	10.95	10-11	ดินร่วนปนทรายเขตใช้น้ำฝนภาคกลาง และภาคตะวันออก
ขอนแก่น 1	13-16	11-12	ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
อู่ทอง 4	13-14	11-12	ภาคตะวันตก โดยเฉพาะในดินร่วนปนดินเหนียว
อู่ทอง 3	13-14	10-12	ดินร่วนปนทรายสภาพไร่ในภาคตะวันตกและภาคเหนือตอนล่าง
อู่ทอง 2	14	-	เขตชลประทานภาคกลางและภาคตะวันตก
อู่ทอง 1	25.20	11-13	ภาคตะวันตก จังหวัดสุพรรณบุรี กาญจนบุรี นครปฐม
ชัยนาท 1	15-18	-	ภาคตะวันออก
อ้อยเคี้ยว			
สุพรรณบุรี 72	6.30	9	ดินร่วนเหนียว ดินร่วนปนทรายที่สามารถให้น้ำได้ดี
สุพรรณบุรี 50	4,913*	8	ภาคกลางและภาคตะวันตก

หมายเหตุ: * หน่วยเป็นลิตรต่อไร่

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2555ข)

พันธุ์อ้อยที่ได้จากการวิจัยและพัฒนาของสำนักงานคณะกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม และมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.8 พันธุ์อ้อยจากกระทรวงอุตสาหกรรมและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พันธุ์อ้อย	ผลผลิตต่อไร่ (ตัน/ไร่)	คุณลักษณะ
พันธุ์อ้อยจากกระทรวงอุตสาหกรรม		
K 76-4	14	เจริญเติบโตเร็ว ทนทานต่อโรคใบขาวและหนอนเจาะลำต้น
K 84-69	12-15	ปลูกในสภาพดินร่วนเหนียวดีกว่าดินร่วนทราย เจริญเติบโตเร็ว
K 87-200	12-14	ต้านทานต่อโรคเหี่ยว เน่าแดง และโรคแส้ดำ
K 88-92	15	ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยว เน่าแดง เจริญเติบโตเร็ว
K 90-77	12-20	เจริญเติบโตเร็ว ทนแล้งได้ดี ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยว
K 92-80	16-19	เจริญเติบโตเร็ว ทนแล้งปานกลาง
K 92-213	14	งอกเร็ว ทนแล้งปานกลาง ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง
K 92-219	16-21	เจริญเติบโตเร็ว ทนแล้งปานกลาง ต้านทานต่อหนอนเจาะลำต้น
K 93-347	16-20	เจริยเติบโตเร็ว ทนแล้ง ต้านทานปานกลางต่อโรคเหี่ยวเน่าแดง
K 95-84	16-20	เจริญเติบโตเร็ว ทนแล้งปานกลาง
พันธุ์อ้อยจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์		
เกษตรศาสตร์ 50	13-16	เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนหรือดินร่วนทรายที่ระบายน้ำได้ดี
กำแพงแสน 89-200	15-16	เจริญเติบโตได้ดีในดินร่วนและร่วนทราย
กำแพงแสน 92-0447	14-16	เจริญเติบโตเร็ว ค่อนข้างทนแล้ง
กำแพงแสน 91-1336	15-17	เจริญเติบโตเร็ว ค่อยข้างทนแล้ง

ที่มา: กรมวิชาการเกษตร (2555ข)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. สภาพการผลิตอ้อยของไทย

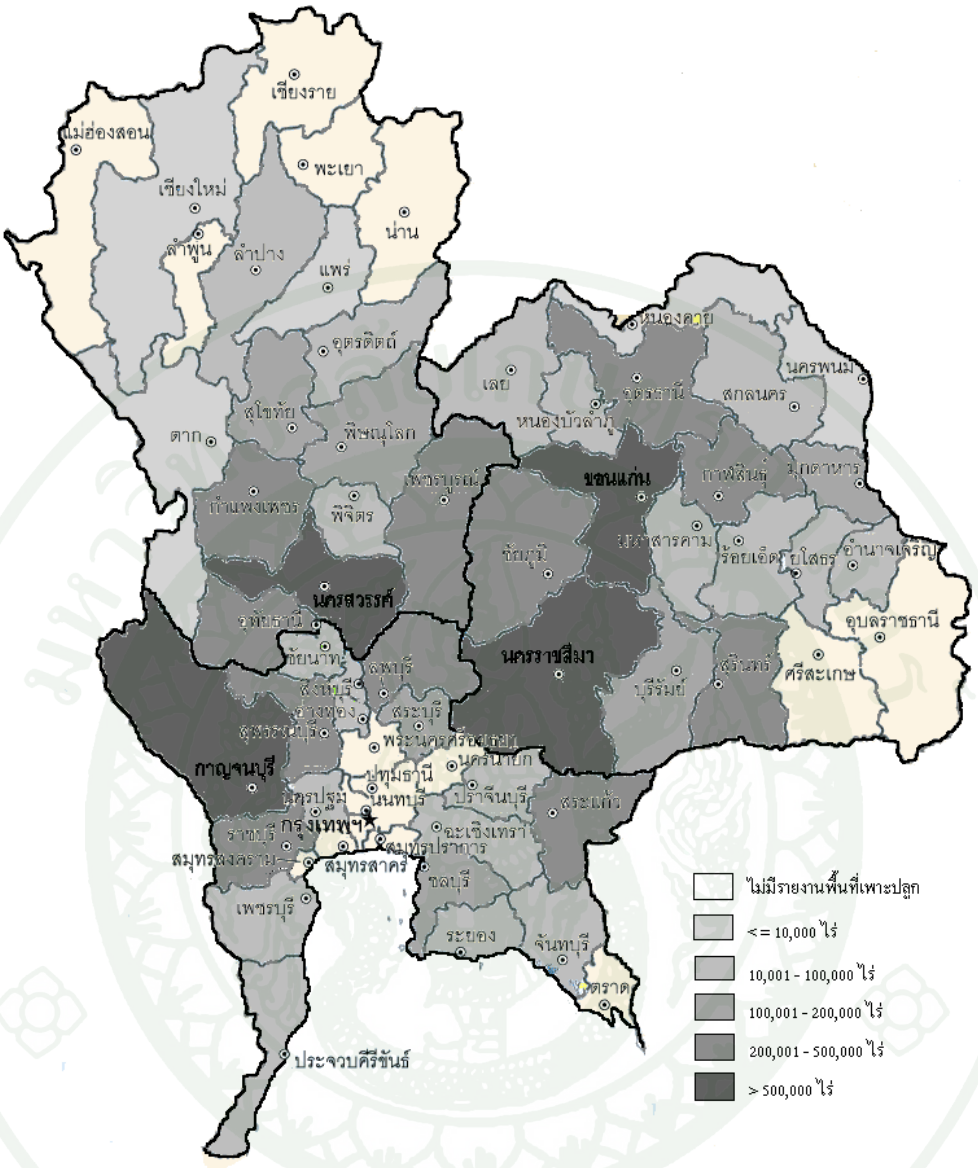
การเพาะปลูกอ้อยในประเทศไทยมีมานานควบคู่กับการผลิตน้ำตาล พื้นที่ปลูกอ้อยจึงมักอยู่รายรอบโรงงานผลิตน้ำตาลเพื่อความสะดวกในการขนส่งและรักษาคุณภาพของอ้อย ประเทศไทยมีการผลิตอ้อยในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกและภาคตะวันตก) โดยภาคที่ปลูกอ้อยมากที่สุด คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รองลงมา คือ ภาคกลาง และภาคเหนือ ตามลำดับ พื้นที่เพาะปลูกอ้อยส่วนใหญ่อยู่บริเวณตอนกลางของประเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง และภาคตะวันตกตอนบน แสดงดังภาพที่ 3.5 โดยจังหวัดที่มีการปลูกอ้อยมากกว่า 5 แสนไร่ในปี พ.ศ. 2554 ได้แก่ นครราชสีมา ขอนแก่น กาญจนบุรี และนครสวรรค์ โดยรวมทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมดประมาณ 7.8 ล้านไร่ ได้ผลผลิตรวมกันประมาณ 95 ล้านตัน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสัดส่วนพื้นที่ปลูกอ้อยคิดเป็นร้อยละ 40.76 ของพื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมดของประเทศ ภาคกลางและภาคเหนือมีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 32.92 และ 26.31 ตามลำดับ ขณะเดียวกันสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและสัดส่วนผลผลิตอ้อยในทั้ง 3 ภาคก็มีค่าที่ใกล้เคียงกัน แสดงดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตมันสำปะหลังจำแนกรายภาค ปี 2554

รายภาค	พื้นที่เพาะปลูกอ้อย		ผลผลิตอ้อย	
	ปริมาณ (ไร่)	สัดส่วน (ร้อยละ)	ปริมาณ (ตัน)	สัดส่วน (ร้อยละ)
ภาคเหนือ	2,070,797	26.31	26,609,073	27.73
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	3,208,248	40.76	38,177,111	39.79
ภาคกลาง	2,591,208	32.92	31,164,232	32.48
ทั้งประเทศ	7,870,253	100.00	95,950,416	100.00

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.5 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยของประเทศไทยปี พ.ศ. 2554

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4. พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายภาคของไทย

4.1 ภาคเหนือ การปลูกอ้อยในภาคเหนือ นิยมปลูกมากบริเวณภาคเหนือตอนล่าง จังหวัดที่ปลูกอ้อยมากที่สุด คือ จังหวัดนครสวรรค์ มีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมากกว่า 5 แสนไร่ รองลงมา คือ กำแพงเพชร เพรชบรูณ์ และอุทัยธานี ตามลำดับ การเพาะปลูกอ้อยในภาคเหนือ โดยภาพรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีเพียงบางจังหวัดเท่านั้นที่มีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยลดลง คิดเป็นสัดส่วนเพียงเล็กน้อย ซึ่งไม่ส่งผลต่อการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยในภาคเหนือ ขณะเดียวกันจังหวัดที่เดิมปลูกอ้อยน้อยก็หันมาปลูกอ้อยมากขึ้น อาทิเช่น พิจิตร ลำปาง และเชียงใหม่ ดังเห็นได้จากพื้นที่ปลูกอ้อยที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปีโดยในช่วงปี พ.ศ. 2551-2554 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในภาคเหนือทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากประมาณ 1.80 ล้านไร่ในปี 2551 เป็น 2.07 ล้านไร่ในปี 2554 คิดเป็นอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยร้อยละ 4.19 ดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคเหนือ

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
นครสวรรค์	520,890	535,097	558,944	592,928	3.56
กำแพงเพชร	427,894	394,924	396,319	407,391	(0.98)
เพรชบรูณ์	216,133	221,250	221,667	294,189	10.26
อุทัยธานี	185,194	180,583	210,792	267,062	10.52
สุโขทัย	150,270	152,361	153,693	171,487	3.95
พิษณุโลก	121,011	123,622	129,094	142,048	4.28
อุตรดิตถ์	90,559	87,288	90,153	93,756	3.51
พิจิตร	43,819	38,945	43,374	52,964	5.87
ลำปาง	27,478	32,442	33,314	35,433	5.50
ตาก	9,418	8,424	8,511	8,792	(1.15)
เชียงใหม่	1,723	2,569	2,690	2,703	4.60
แพร่	2,082	1,848	1,989	2,044	(2.21)
รวม	**1,796,471**	**1,779,353**	**1,850,540**	**2,070,797**	**4.19**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การปลูกอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นิยมปลูกมากบริเวณจังหวัดนครราชสีมา ชัยภูมิ ขึ้นไปถึงตอนกลางของภาค บริเวณจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี และกาฬสินธุ์ ซึ่งก็ล้วนเป็นจังหวัดที่ปลูกมันสำปะหลังมากด้วยเช่นเดียวกัน โดยจังหวัดที่ปลูกอ้อยมากที่สุด คือ จังหวัดนครราชสีมา รองลงมา คือ ขอนแก่น ชัยภูมิ อุดรธานี กาฬสินธุ์ ตามลำดับ ในช่วงปี พ.ศ. 2551-2554 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในเกือบทุกจังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ยกเว้นเพียงจังหวัดที่มีพื้นที่ปลูกอ้อยน้อยอย่างจังหวัดหนองคาย และนครพนม แต่โดยภาพรวมแล้วจังหวัดส่วนใหญ่ของภาคมีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปี 2554 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในหลายจังหวัดเพิ่มขึ้นเป็นหลายเท่าตัวจากปี 2553 อาทิ จังหวัดสุรินทร์ หนองบัวลำภู ร้อยเอ็ด และสกลนครเพิ่มขึ้น 2 เท่าตัว จังหวัดอำนาจเจริญเพิ่มขึ้น 4 เท่าตัว และจังหวัดยโสธรเพิ่มขึ้นถึง 5 เท่าตัวจากปีที่ผ่านมา การเพิ่มขึ้นของพื้นที่ปลูกอ้อยอย่างมากในหลายจังหวัด ทำให้พื้นที่ปลูกอ้อยทั้งหมดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มขึ้น คิดเป็นอัตราการขยายตัวเฉลี่ยร้อยละ 10.68 ดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
นครราชสีมา	511,451	422,097	495,264	650,434	9.64
ขอนแก่น	482,672	385,158	410,358	573,067	7.36
ชัยภูมิ	310,147	276,817	290,784	414,442	10.08
อุดรธานี	370,493	333,915	325,376	398,195	1.87
กาฬสินธุ์	272,119	243,676	258,863	293,495	3.79
สุรินทร์	159,405	100,368	106,146	201,234	36.80
บุรีรัมย์	133,205	88,657	110,162	134,484	22.30
มุกดาหาร	94,712	94,884	84,129	105,259	14.39
มหาสารคาม	32,691	26,948	28,263	98,075	59.70
หนองบัวลำภู	34,766	35,182	40,142	97,051	48.09
เลย	66,289	57,027	59,465	96,920	12.58
ร้อยเอ็ด	15,521	13,922	20,966	53,575	50.04
สกลนคร	16,337	13,840	13,886	36,546	35.14

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
ยโสธร	4,162	3,822	4,161	21,175	101.05
อำนาจเจริญ	3,230	2,894	3,074	14,466	89.01
หนองคาย	7,445	6,542	6,867	7,157	(1.88)
นครพนม	6,810	6,007	6,472	6,893	(0.52)
รวม	**2,521,455**	**2,111,756**	**2,264,378**	**3,202,468**	**10.68**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

4.3 ภาคกลาง (รวมภาคตะวันตกและภาคตะวันออก) มีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมากเป็นอันดับสองของประเทศ นิยมปลูกอ้อยมากบริเวณฝั่งตะวันตกของภาค จังหวัดที่ปลูกอ้อยมากที่สุด คือ จังหวัดกาญจนบุรี มีพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมากกว่า 6 แสนไร่ รองลงมา คือ จังหวัดสุพรรณบุรี ลพบุรี สระแก้ว และราชบุรี ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยตลอดช่วงระยะสั้นของแผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นโดยเริ่มแรกพื้นที่เพาะปลูกในเกือบทุกจังหวัดจะลดลงในปี พ.ศ. 2552 จากนั้นจึงปรับตัวเพิ่มขึ้นในปี 2553 และ 2554 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในทุกจังหวัดมีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ยกเว้นจังหวัดสระบุรี และระยอง ที่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยลดลงร้อยละ 1.06 และ 2.11 ตามลำดับ ซึ่งนับว่าเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับสัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกอ้อยที่เพิ่มขึ้นในจังหวัดอื่นๆ จึงไม่ส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยทั้งหมดของภาค โดยพื้นที่เพาะปลูกอ้อยทั้งหมดเพิ่มขึ้นจากประมาณ 2.27 ล้านไร่ในปี 2551 เป็น 2.59 ล้านไร่ในปี 2554 คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 3.83 ดังตารางที่ 4.12

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.12 พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรายจังหวัดในภาคกลาง

จังหวัด	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)
	2551	2552	2553	2554	
กาญจนบุรี	626,996	606,165	628,805	689,481	1.73
สุพรรณบุรี	385,524	368,439	378,590	445,138	1.75
ลพบุรี	314,482	323,494	315,969	331,354	1.26
สระแก้ว	205,751	184,761	194,221	222,596	31.47
ราชบุรี	161,379	155,556	160,813	201,593	5.95
สระบุรี	154,823	142,931	148,728	151,093	(1.06)
ชลบุรี	115,153	82,304	90,628	131,934	5.33
นครปฐม	65,367	56,278	57,350	91,028	5.50
ชัยนาท	35,554	31,944	30,885	72,468	33.32
สิงห์บุรี	36,350	30,733	32,295	57,234	15.88
ฉะเชิงเทรา	50,715	39,842	37,743	48,640	0.51
ประจวบคีรีขันธ์	30,428	28,102	30,266	35,994	0.48
ระยอง	32,056	26,286	27,413	30,922	(2.11)
เพชรบุรี	20,878	19,443	21,966	27,687	6.03
จันทบุรี	15,624	14,388	16,671	21,708	6.63
อ่างทอง	13,024	11,941	12,302	19,897	14.43
ปราจีนบุรี	5,635	5,058	5,242	12,441	33.63
รวม	**2,269,739**	**2,127,665**	**2,189,887**	**2,591,208**	**3.83**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ภาพรวมการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยของไทย

พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยในระยะสั้น (พ.ศ. 2551-2554) ของแผนพัฒนาพลังงาน 15 ปี มีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละภาค พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางซึ่งเป็นภาคที่มีสัดส่วนพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุด 2 อันดับแรกมีแนวโน้มลดลง ถึงแม้พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคเหนือจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่ด้วยพื้นที่เพาะปลูกทั้งหมดที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับสองภาคที่เหลือ ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศลดลง คิดเป็นอัตราการลดลงเฉลี่ยร้อยละ 0.43 ด้านพื้นที่เพาะปลูกอ้อยตลอด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ช่วงปี 2551-2554 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทุกภาค ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกอ้อยโดยรวมของประเทศเพิ่มขึ้น ด้วยอัตราการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 6.46 ดังตารางที่ 4.13

ตามเป้าหมายของแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (2555-2464) ซึ่งเป็นแผนพัฒนาพลังงานทดแทนที่ใช้ต่อเนื่องจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ได้กำหนดเป้าหมายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยไว้พืชละ 7 ล้านไร่ แต่จากข้อมูลพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยในช่วงปี 2551-2554 พบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีแนวโน้มลดลง และพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม ทั้งมันสำปะหลังและอ้อยต่างก็มีพื้นที่เพาะปลูกเกินกว่า 7 ล้านไร่ ดังนั้น ภาครัฐควรคงอัตราการขยายตัวติดลบของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง และควรลดอัตราการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยลง จากบวกให้เป็นลบในที่สุด โดยการลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เข้าใกล้ 7 ล้านไร่ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งใช้ระยะเวลาภายใน 10 ปี ตั้งแต่ปี 2555 ถึงปี 2564

ตารางที่ 4.13 ภาพรวมของการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยของไทย

ภาค	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย
	2551	2552	2553	2554	(ร้อยละ)
มันสำปะหลัง					
- ภาคเหนือ	1,155,594	1,462,652	1,431,268	1,418,612	6.83
- ภาตตะวันออกเฉียงเหนือ	4,242,135	4,513,883	4,078,668	3,930,283	(1.53)
- ภาคกลาง	2,352,684	2,607,022	2,157,897	2,050,587	(2.27)
รวมทั้งประเทศ	**7,750,413**	**8,583,557**	**7,668,659**	**7,400,148**	**(0.43)**
อ้อย					
- ภาคเหนือ	1,796,471	1,779,353	1,850,540	2,070,797	4.19
- ภาตตะวันออกเฉียงเหนือ	2,521,455	2,111,756	2,264,378	3,202,468	10.68
- ภาคกลาง	2,269,739	2,127,665	2,189,887	2,591,208	3.83
รวมทั้งประเทศ	**6,588,174**	**6,022,787**	**6,309,892**	**7,870,253**	**6.46**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

นโยบายพลังงานทดแทนของไทย

นโยบายด้านพลังงานทดแทนเริ่มเห็นเป็นรูปธรรมตั้งแต่ปี พ.ศ. 2546 เป็นต้นมา โดยคณะรัฐมนตรีมีมติเห็นชอบยุทธศาสตร์ส่งเสริมการผลิตเอทานอลเพื่อใช้ผสมกับน้ำมันเบนซิน ผลิตเป็นน้ำมันแก๊สโซฮอล์ เมื่อวันที่ 9 ธันวาคม 2546 โดยกำหนดเป้าหมายปริมาณการใช้เอทานอล 1 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2549 และเพิ่มเป็น 3 ล้านลิตรต่อวันภายในปี 2554 เพื่อใช้ทดแทนสาร Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE) ซึ่งเป็นสารออกซิเจนเนตและสารเพิ่มค่าออกเทนในน้ำมันเบนซิน พร้อมทั้งจัดตั้งคณะกรรมการร่วมระหว่างกระทรวงพลังงาน กระทรวงอุตสาหกรรม และกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เพื่อกำหนดมาตรการในการส่งเสริมการสร้างโรงงานผลิตเอทานอล การจัดทำแผนการจัดหาวัตถุดิบในการผลิตเอทานอล และมาตรการเสริมอื่นๆ ต่อมาเมื่อวันที่ 18 พฤษาคม 2547 คณะรัฐมนตรีได้มีมติเห็นชอบยุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการใช้แก๊สโซฮอล์เพิ่มเติมตามที่กระทรวงพลังงานเสนอ คือ ยกเลิกการใช้สาร MTBE ภายในปี 2549

ในปี 2548 กระทรวงพลังงานได้กำหนดยุทธศาสตร์เพื่อส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ในเชิงพาณิชย์ ทดแทนน้ำมันเบนซินออกเทน 95 ในปริมาณ 1.2 ล้านลิตรต่อวัน ต่อมาคณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ 19 เมษายน 2548 กำหนดมาตรการเร่งรัดการประหยัดพลังงาน โดยกำหนดเป้าหมายให้เพิ่มปริมาณการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ในเชิงพาณิชย์ให้มากขึ้น จากเดิม 1.2 ล้านลิตรต่อวันเป็น 4 ล้านลิตรต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 50 ของปริมาณการใช้น้ำมันเบนซิน 95 ภายในเดือนมิถุนายน 2548 และมีมติเห็นชอบของคณะรัฐมนตรเพิ่มเติมเมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม 2548 ให้มีการส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ 91 และน้ำมันแก๊สโซฮอล์ 95 ทั่วประเทศ ภายในปี 2551 ขณะเดียวกันก็ดำเนินมาตรการส่งเสริมการผลิตเอทานอลควบคู่กับมาตรการส่งเสริมการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ โดยคณะรัฐมนตรมีมติเห็นชอบแนวทางการปฏิบัติตามนโยบายเปิดเสรีการจัดตั้งโรงงานผลิตเอทานอล และจำหน่ายเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงเมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2549 รวมทั้งสนับสนุนการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่มีสัดส่วนผสมเอทานอลเพิ่มขึ้น

เมื่อวันที่ 9 พฤศจิกายน 2550 กระทรวงการคลังได้ออกประกาศลดอัตราภาษีสรรพสามิตลงเหลือร้อยละ 25, 30, และ35 ตามขนาดเครื่องยนต์ ให้กับรถยนต์ที่ใช้น้ำมันเชื้อเพลิงผสมกับเอทานอลในสัดส่วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 (น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20) และเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2551 คณะรัฐมนตรีได้เห็นชอบในหลักการมาตรการภาษีเพื่อสนับสนุนการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 อาทิเช่น ลดภาษีสรรพสามิตรถยนต์ลงเหลือร้อยละ 25, 30, และ35 ตามขนาดเครื่องยนต์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เช่นเดียวกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E20 นอกจากนี้ยังมีมาตรการลดภาษีสรรพสามิตน้ำมัน ยกเว้นอาการการนำเข้ารถยนต์ FFV ชดเชยภาษีสรรพสามิตรถยนต์ และกำหนดราคาขายปลีกน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 ให้ต่ำกว่าน้ำมันแก๊สโซฮอล์อื่นๆ เพื่อสนับสนุนการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 (กระทรวงพลังงาน, 2553)

1. แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี

กระทรวงพลังงานประกาศใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีในปี พ.ศ. 2551 โดยมีเป้าหมายคือเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนให้เป็นร้อยละ 20 ของการใช้พลังงานขั้นสุดท้ายของประเทศ ภายในปี 2565 แบ่งการดำเนินงานตามแผนพัฒนาฯ ออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย ระยะสั้น (พ.ศ. 2551-2554) ระยะกลาง (พ.ศ. 2555-2559) และระยะยาว (พ.ศ. 2560-2565) โดยได้กำหนดเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาพลังงานทดแทนแต่ละระยะ ในระยะแรก (พ.ศ. 2551-2554) แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปีมุ่งเน้นส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ได้รับการยอมรับแล้ว และแหล่งพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพสูง ได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิตไฟฟ้าและความร้อนจากชีวมวล และก๊าซชีวภาพโดยมีเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทน 10,961 พันตันน้ำมันดิบหรือคิดเป็นร้อยละ 15.6 ของการใช้พลังงานทั้งหมด

ในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพแบ่งเชื้อเพลิงออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ เอทานอล ไบโอดีเซล และไฮโดรเจน โดยกำหนดเป้าหมายการใช้เอทานอลและไบโอดีเซลไว้ที่อย่างละ 3 ล้านลิตรต่อวัน ภายในปี 2554 สำหรับแนวทางการส่งเสริมด้านวัตถุดิบสำหรับผลิตเอทานอลและไบโอดีเซลให้ได้ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้นั้น จะเน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง อ้อย และปาล์มน้ำมัน รวมถึงส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานทางเลือกอื่นๆ อาทิ สบู่ดำ สาหร่าย เป็นต้น ด้านการส่งเสริมการผลิตวัตถุดิบเพื่อผลิตเอทานอลได้นั้น ได้ตั้งเป้าหมายเพิ่มผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของมันสำปะหลังไม่น้อยกว่า 4.5 ตันต่อไร่ และอ้อยไม่น้อยกว่า 15 ตันต่อไร่

การดำเนินงานตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี เพื่อส่งเสริมการใช้เชื้อเพลิงชีวภาพของประเทศในช่วงแรกนั้น เน้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตพืชพลังงานให้มีปริมาณเพียงพอต่อความต้องการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมันสำปะหลังและอ้อยซึ่งเป็นพืชพลังงานหลักในการผลิตเอทานอลของไทย การใช้มันสำปะหลังและอ้อยเป็นวัตถุดิบในการผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นน้ำมันเชื้อเพลิงเริ่มมีบทบาทมากขึ้นในปี 2547 ครั้นเริ่มมีการจำหน่ายน้ำมันแก๊สโซฮอล์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในเชิงพาณิชย์ ปริมาณความต้องการใช้มันสำปะหลังและกากน้ำตาลในอุตสาหกรรมเอทานอลเพิ่มขึ้นตามปริมาณการใช้น้ำมันแก๊สโซฮอล์ที่มากขึ้น จนกระทั่งในปี 2551 เริ่มมีการดำเนินงานพัฒนาพลังงานทดแทนตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี มีเป้าหมายและแนวทางการพัฒนาที่แน่นอนเรื่อยมา จนกระทั่งสิ้นสุดการดำเนินงานตามแผนพัฒนาในระยะสั้น เมื่อสิ้นปี 2554 โดยจะเห็นได้ว่า ตลอดระยะเวลาช่วงแรกของแผนพัฒนาฯ การผลิตมันสำปะหลังและอ้อยมีการตอบสนองต่อความต้องการใช้ในอุตสาหกรรมเชื้อเพลิง แต่ขณะเดียวกันปัจจัยทางธรรมชาติก็ยังคงเป็นปัจจัยหลักที่มีต่อการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในประเทศไทย (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2554)

การเปลี่ยนแปลงของการผลิตพืชพลังงานของไทยในช่วงก่อนและหลังมีการใช้แผนพลังงานทดแทน 15 ปี แสดงดังตารางที่ 4.14 พบว่า ในปี 2551 พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังเพิ่มขึ้นจากปี 2547 คิดเป็นร้อยละ 14.70 และลดลงร้อยละ 4.52 ในปี 2554 เนื่องจากประสบภัยแล้งทำให้เกิดการระบาดของเพลี้ยแป้งในปี 2553 ทำให้เกษตรกรหันไปปลูกอ้อยเพื่อตัดวงจรการระบาดของเพลี้ยแป้ง พื้นที่เพาะปลูกอ้อยในปี 2554 จึงเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 19.46 ส่งผลให้ปริมาณผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้นร้อยละ 30.54 จากปี 2551 จากความต้องการใช้มันสำปะหลังและอ้อยของอุตสาหกรรมเอทานอลทำให้ราคามันสำปะหลังและอ้อยปรับตัวสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ราคามันสำปะหลังและอ้อยที่เกษตรกรขายได้ในปี 2551 เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 142.24 และร้อยละ 56.62 จากปี 2547 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์เพื่อเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของอ้อยให้ผลตอบรับที่ดี โดยผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ของอ้อยเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 9,269 ตันต่อไร่ในปี 2547 เป็น 11,157 และ 12,192 ตันต่อไร่ ในปี 2551 และ 2554 ตามลำดับ ในขณะที่มันสำปะหลังต้องเผชิญภัยแล้งและปัญหาเพลี้ยแป้งระบาดส่งผลให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ลดลงในปี 2554 ลดลงร้อยละ 9.2 จากปี 2551

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 4.14 การเปลี่ยนแปลงของข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในช่วงปี 2547-2554

รายการ	ปีการเพาะปลูก			อัตราการขยายตัว (ร้อยละ)	
	2547	2551	2554	2547-2551	2551-2554
พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)					
- มันสำปะหลัง	6,757,407	7,750,413	7,400,148	14.70	(4.52)
- อ้อย	7,011,855	6,588,174	7,870,253	(6.04)	19.46
ผลผลิต (ตัน)					
- มันสำปะหลัง	21,440,487	25,155,797	21,912,416	17.33	(12.89)
- อ้อย	64,995,741	73,501,611	95,950,416	13.09	30.54
ผลผลิตต่อไร่ (กก.ต่อไร่)					
- มันสำปะหลัง	3,244	3,401	3,088	4.82	(9.20)
- อ้อย	9,269	11,157	12,192	20.37	9.28
ราคาที่เกษตรกรได้รับ (บาทต่อกก.)					
- มันสำปะหลัง	0.80	1.93	2.68	142.24	38.71
- อ้อย	0.36	0.57	0.90	56.62	7.35

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

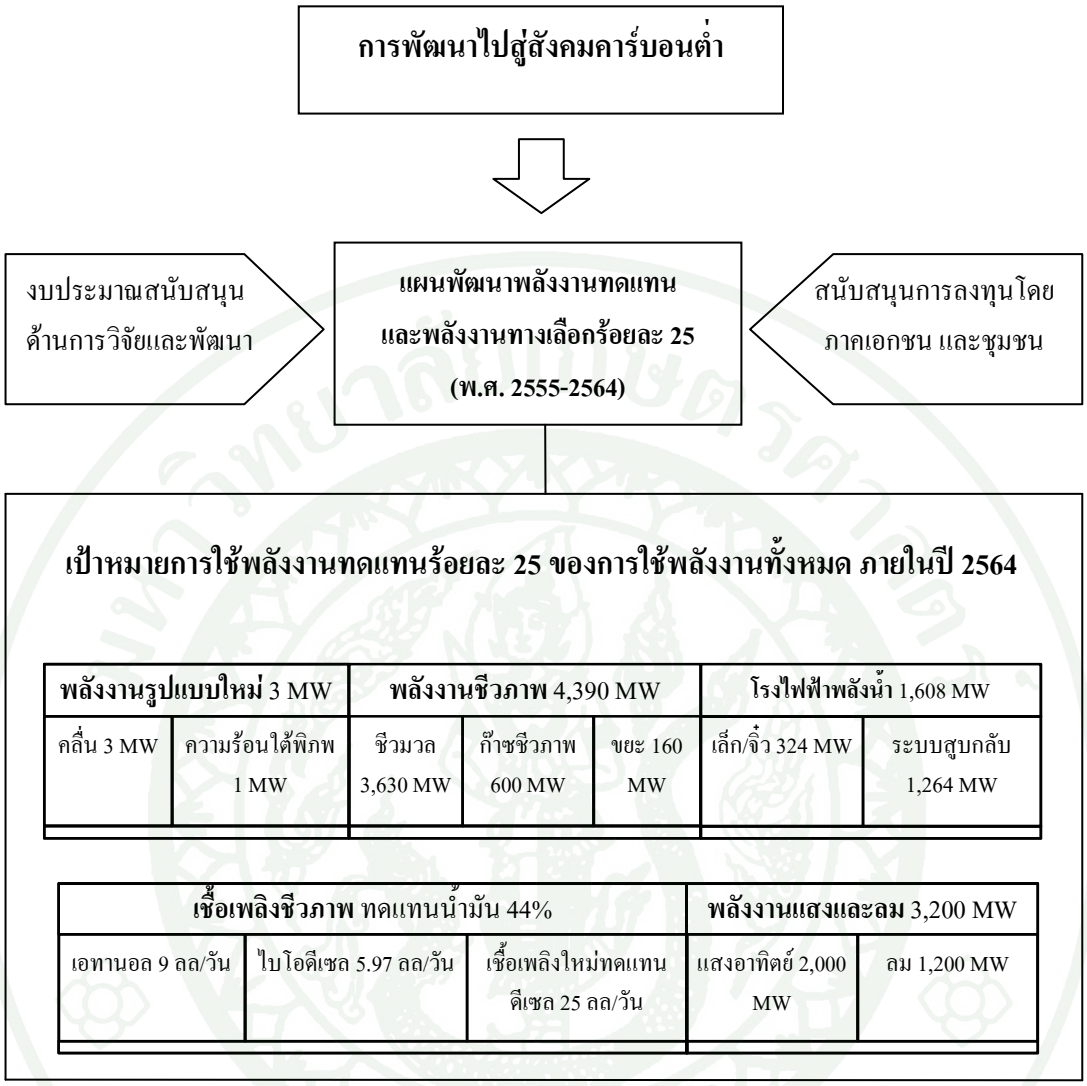
2. แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี

แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ถูกจัดทำขึ้นเพื่อกำหนดกรอบและทิศทางการพัฒนาพลังงานทดแทนของประเทศ โดยตั้งเป้าหมายให้สัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นจาก 7,413 พันตันน้ำมันดิบในปี 2555 เป็น 25,000 พันตันน้ำมันดิบในปี 2564 หรือร้อยละ 25 ของการใช้พลังงานรวมทั้งหมด สามารถแบ่งพลังงานทดแทนที่ส่งเสริมออกเป็น 5 ประเภทได้แก่ เชื้อเพลิงชีวภาพ พลังงานชีวภาพ โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ พลังงานแสงอาทิตย์และลม และพลังงานรูปแบบใหม่ โดยในส่วนของเชื้อเพลิงชีวภาพแบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ เอทานอล ไบโอดีเซล และเชื้อเพลิงใหม่สำหรับทดแทนดีเซล เป็นต้น แผนพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกได้กำหนดเป้าหมายการใช้เอทานอลไม่น้อยกว่า 9 ล้านลิตรต่อวัน และไบโอดีเซลไม่น้อยกว่า 5.97 ล้านลิตรต่อวันภายในปี 2564 แสดงดังภาพที่ 4.6

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ในส่วนของการส่งเสริมการเพิ่มปริมาณการผลิตเอทานอล ได้ตั้งเป้าหมายเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังและอ้อยให้ได้ 5 และ 15 ตันต่อไร่ ตามลำดับ โดยรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชละไม่เกิน 7 ล้านไร่ อีกทั้งส่งเสริมการใช้ข้าวฟ่างเป็นพืชทางเลือกในการผลิตเอทานอล นอกจากนี้ยังสนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซล โดยได้กำหนดเป้าหมายการใช้เชื้อเพลิงใหม่ทดแทนน้ำมันดีเซลไว้ 25 ล้านลิตรต่อวันภายในปี 2564 ซึ่งปัจจุบันสามารถบ่งชี้แนวทางการพัฒนาเชื้อเพลิงใหม่ทั้งสิ้น 7 แนวทาง ประกอบด้วยการพัฒนาพืชพลังงานใหม่ 2 แนวทาง ได้แก่ สบู่ดำ และสาหร่าย การพัฒนาเทคโนโลยีการแปรสภาพน้ำมัน 2 แนวทาง ได้แก่ BHD และ BTL และการนำเอทานอลมาผสมน้ำมันดีเซลอีก 3 แนวทาง ได้แก่ FAEE, ED95 และดีโซฮอล์ และได้มีการจัดแผนปฏิบัติการ (พ.ศ.2555-2559) เพื่อส่งเสริมงานวิจัยเกี่ยวกับเชื้อพลิงใหม่ทดแทนน้ำมันดีเซลเรียบร้อยแล้ว โดยเป็นการบูรณาการทำงานร่วมกันระหว่างกระทรวงพลังงานและกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วท.) (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2555ค)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพที่ 4.6 แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564)

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน (2555ค)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทที่ 5

ผลการศึกษา

ในบทนี้จะนำเสนอผลการศึกษาที่ได้จากการศึกษาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน แบ่งผลการศึกษาแบบจำลองออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนของผลการศึกษาแบบจำลอง และส่วนของการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน

ผลการศึกษาแบบจำลอง

ผลการศึกษาแบบจำลองแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก คือ ส่วนที่ 1 ผลประมาณค่าแบบจำลองและความแม่นยำของแบบจำลอง และส่วนที่ 2 ผลการพยากรณ์แบบจำลอง ดังนี้

1. ผลการประมาณค่าแบบจำลองและความแม่นยำของแบบจำลอง

ผลการประมาณค่าแบบจำลองแบ่งออกเป็น 6 ระบบสมการและ 1 กลุ่มสมการ ดังนี้

1.1 ระบบสมการพื้นที่เพาะปลูก

ผลการประมาณค่าระบบสมการพื้นที่เพาะปลูกพืช ได้จากประมาณระบบสมการพื้นที่เพาะปลูกด้วยวิธี Seemingly unrelated regression (SUR) ได้ผลการประมาณค่าระบบสมการพื้นที่เพาะปลูกดังตารางที่ 5.1 มีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง สามารถอธิบายได้ด้วยพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง ราคามันสำปะหลัง และราคาถั่วในปีที่ผ่านมาได้ประมาณร้อยละ 89 โดยตัวแปรอธิบายทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และมีค่าสัมประสิทธิ์ตรงตามสมมติฐานแบบจำลอง

พื้นที่เพาะปลูกอ้อย สามารถอธิบายได้ด้วยพื้นที่เพาะปลูกอ้อย ราคาอ้อย ราคาข้าวเปลือก และราคาถั่วในปีที่ผ่านมาได้ประมาณร้อยละ 59 โดยพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและราคาข้าวเปลือกในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และราคาถั่วในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานยกเว้นราคาถั่ว

พื้นที่เพาะปลูกข้าว สามารถอธิบายได้ด้วยพื้นที่เพาะปลูกข้าว ราคาข้าวเปลือก ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และราคาถั่วในปีที่ผ่านมาได้ประมาณร้อยละ 75 โดยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และราคาถั่วในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานยกเว้นราคาถั่ว

พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถอธิบายได้ด้วยพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และราคามันสำปะหลังในปีที่ผ่านมาได้ประมาณร้อยละ76 โดยพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และร้อยละ 90 ตามลำดับ ทั้งนี้ตัวแปรอธิบายทุกตัวมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐาน

พื้นที่เพาะปลูกถั่ว สามารถอธิบายได้ด้วยพื้นที่เพาะปลูกถั่วและราคาถั่วในปีที่ผ่านมาได้ประมาณร้อยละ 95 โดยพื้นที่เพาะปลูกถั่วในปีที่ผ่านมามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.1 ผลการประมาณค่าสมการพื้นที่เพาะปลูกพืชไร่

ตัวแปร	HA_t^{CA}	HA_t^{SC}	HA_t^{RI}	HA_t^{MA}	HA_t^{BE}
$Constant$	1,006,984 (1.675)*	1,523,121 (1.345)	39,763,209 (3.782)***	1,301,146 (3.782)***	−632,648 (−1.164)
HA_{t-1}^{CA}	0.830 (12.579)***				
HA_{t-1}^{SC}		0.625 (3.356)***			
HA_{t-1}^{RI}			0.246 (1.250)		
HA_{t-1}^{MA}				0.815 (6.642)***	
HA_{t-1}^{BE}					1.022 (14.782)***
P_{t-1}^{CA}	1,595,711 (6.594)***			−602,602 (−1.808)*	
P_{t-1}^{SC}		1,661.292 (1.229)			
P_{t-1}^{RI}		−266.736 (−3.358)***	245.205 (0.870)		
P_{t-1}^{MA}			−1,711,539 (−4.614)***	145,472 (1.318)	
P_{t-1}^{BE}	−119,233 (−4.955)***	132,077 (2.059)**	826,338 (6.056)***		829,219 (1.100)
จำนวนตัวอย่าง	**20**	**20**	**20**	**20**	**20**
ค่า R-Square	**0.89**	**0.59**	**0.75**	**0.76**	**0.96**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.2 ระบบสมการอุปสงค์มันสำปะหลัง

สมการอุปสงค์มันสำปะหลัง ประกอบด้วยอุปสงค์มันสำปะหลังที่ใช้ภายในประเทศ อุปสงค์มันสำปะหลังสำหรับส่งออก อุปสงค์มันสำปะหลังสำหรับผลิตเอทานอล และสต็อกมันสำปะหลัง ผลการประมาณค่าระบบสมการอุปสงค์มันสำปะหลังแสดงดังตารางที่ 5.2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อุปสงค์มันสำปะหลังภายในประเทศ สามารถอธิบายได้ด้วยราคามันสำปะหลังที่เกษตรกรได้รับและราคาขายส่งเฉลี่ยผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังได้ประมาณร้อยละ 38 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่าร้อยละ 95 ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

อุปสงค์มันสำปะหลังเพื่อการส่งออก สามารถอธิบายได้ด้วยราคามันสำปะหลังและราคาส่งออกเฉลี่ยผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังได้ประมาณร้อยละ 30 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

อุปสงค์มันสำปะหลังสำหรับผลิตเอทานอล สามารถอธิบายได้ด้วยราคามันสำปะหลังและราคาเอทานอลได้ประมาณร้อยละ 67 โดยราคามันสำปะหลังมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้เป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

สต็อกมันสำปะหลัง สามารถอธิบายได้ด้วยราคามันสำปะหลัง และสต็อกมันสำปะหลังในปีที่ผ่านมา ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทั้งสองตัวตรงตามสมมติฐานแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.2 ผลการประมาณค่าสมการอุปสงค์มันสำปะหลัง

ตัวแปร	D_t^{CADO}	D_t^{CAEX}	D_t^{CAET}	STO_t^{CA}
$Constant$	5,873.191 (9.358)***	11,985.130 (5.432)***	−232.651 (−2.532)**	1,780.249 (0.935)
P_t^{CA}	−2,752.734 (−2.088)**	−17,150.180 (−2.126)**	264.980 (2.650)***	916.224 (0.653)
P_t^{CAWS}	506.102 (2.788)***			
P_t^{CAEX}		5.263 (2.398)**		
P_t^{ET}			6.184 (1.223)	
STO_{t-1}^{CA}				0.193 (0.809)
จำนวนตัวอย่าง	**20**	**20**	**20**	**20**
ค่า R-Square	**0.38**	**0.30**	**0.67**	**0.06**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99
** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90
และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

1.3 ระบบสมการอุปสงค์อ้อย

สมการอุปสงค์อ้อย ประกอบด้วยอุปสงค์อ้อยภายในประเทศ อุปสงค์อ้อยเพื่อการส่งออก และอุปสงค์อ้อยจากการนำเข้า และอุปสงค์อ้อยสำหรับผลิตเอทานอล ผลการประมาณระบบสมการอุปสงค์อ้อยแสดงดังตารางที่ 5.3 มีรายละเอียดดังนี้

อุปสงค์อ้อยภายในประเทศ สามารถอธิบายได้ด้วยราคาอ้อยที่เกษตรกรได้รับและราคาขายส่งน้ำตาลทรายได้ประมาณร้อยละ 72 โดยราคาขายส่งน้ำตาลทรายมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อุปสงค์อ้อยเพื่อการส่งออก สามารถอธิบายได้ด้วยราคาอ้อย และราคาส่งออกเฉลี่ยของน้ำตาลและผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสงค์อ้อยจากการนำเข้า สามารถอธิบายได้ด้วยราคาอ้อย และราคานำเข้าเฉลี่ยของน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ได้ประมาณร้อยละ 84 โดยค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

อุปสงค์อ้อยสำหรับผลิตเอทานอล สามารถอธิบายได้ด้วยราคาอ้อย และราคาเอทานอลได้ประมาณร้อยละ 61 โดยราคาอ้อยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ตารางที่ 5.3 ผลการประมาณค่าสมการอุปสงค์อ้อย

ตัวแปร	D_t^{SCDO}	D_t^{SCEX}	D_t^{SCIM}	D_t^{SCET}
$Constant$	$-8{,}587.886$ (-1.248)	$33{,}988.120$ $(2.051)^{**}$	-759.109 $(-2.420)^{**}$	-189.626 $(-3.268)^{***}$
P_t^{SC}	55.345 $(2.354)^{**}$	27.588 (0.320)	3.172 $(8.378)^{***}$	0.436 $(3.268)^{***}$
P_t^{SUWS}	-604.285 (-0.436)			
P_t^{SUEX}		-0.466 (-0.123)		
P_t^{SUIM}			-0.012 $(-2.706)^{***}$	
P_t^{ET}				-2.307 (-1.124)
จำนวนตัวอย่าง	**21**	**21**	**21**	**21**
ค่า R-Square	**0.72**	**0.01**	**0.84**	**0.61**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.4 สมการอุปสงค์ข้าว

สมการอุปสงค์ข้าว ประกอบด้วยอุปสงค์ข้าวภายในประเทศ และอุปสงค์ข้าวเพื่อการส่งออก ผลการประมาณระบบสมการอุปสงค์แสดงดังตารางที่ 5.4 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

อุปสงค์ข้าวภายในประเทศ สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวเปลือกและราคาขายส่งเฉลี่ยของข้าวสารภายในประเทศ โดยตัวแปรอธิบายทั้งสองตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

อุปสงค์ข้าวเพื่อการส่งออก สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวเปลือก และราคาส่งออกเฉลี่ยของข้าวและผลิตภัณฑ์ได้ประมาณร้อยละ 60 และราคาข้าวเปลือกมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ตารางที่ 5.4 ผลการประมาณสมการอุปสงค์ข้าว

ตัวแปร	D_t^{RIDO}	D_t^{RIEX}
$Constant$	4,481.496 $(2.485)^{**}$	2,190.565 $(2.481)^{**}$
P_t^{RI}	3.268 $(2.485)^{**}$	1.836 $(2.718)^{***}$
P_t^{RIWS}	-1.444 $(-2.032)^{**}$	
P_t^{RIEX}		-0.493 (-1.933)
จำนวนตัวอย่าง	**21**	**21**
ค่า R-Square	**-0.26**	**0.60**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1.5 สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ประกอบด้วยอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ อุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อการส่งออก และอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการนำเข้า ผลการประมาณระบบสมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์แสดงตารางที่ 5.5 มีรายละเอียดดังนี้

อุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และราคาขายส่งเฉลี่ยของวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ประมาณร้อยละ 34 โดยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

อุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อการส่งออก สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และราคาส่งออกเฉลี่ยของวัตถุดิบอาหารสัตว์

อุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จากการนำเข้า สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และราคานำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้ประมาณร้อยละ 68 โดยราคานำเข้าข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.5 ผลการประมาณสมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ตัวแปร	D_t^{MADO}	D_t^{MAEX}	D_t^{MAIM}
$Constant$	3,424.655 (10.565)***	−115.829 (−0.574)	209.332 (1.826)*
P_t^{MA}	386.785 (1.979)*	134.598 (1.298)	11.775 (0.604)
P_t^{FEWS}	−125.497 (−1.583)		
P_t^{FEEX}		−0.071 (−0.692)	
P_t^{MAIM}			−0.016 (−1.971)*
จำนวนตัวอย่าง	**21**	**21**	**21**
ค่า R-Square	**0.34**	**-0.08**	**0.25**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

1.6 สมการอุปสงค์ถั่ว

สมการอุปสงค์ถั่วประกอบด้วยอุปสงค์ถั่วภายในประเทศ อุปสงค์เพื่อการส่งออก และอปุสงค์ถั่วจากการนำเข้า ผลการประมาณระบบสมการอปุสงค์ถั่วแสดงดังตารางที่ 5.6 มีรายละเอียดดังนี้

อุปสงค์ถั่วภายในประเทศ สามารถอธิบายได้ด้วยราคาถั่วและราคาขายส่งเฉลี่ยของถั่วและผลิตภัณฑ์ได้ประมาณร้อยละ 60 ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

อุปสงค์ถั่วเพื่อการส่งออก สามารถอธิบายได้ด้วยราคาถั่ว และราคาส่งออกเฉลี่ยของถั่วและผลิตภัณฑ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อุปสงค์ถั่วจากการนำเข้า สามารถอธิบายได้ด้วยราคาถั่ว และราคานำเข้าเฉลี่ยของถั่วและผลิตภัณฑ์ได้ประมาณร้อยละ 68 โดยราคาถั่วมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และมีค่าสัมประสิทธิ์เป็นไปตามสมมติฐานแบบจำลอง

ตารางที่ 5.6 ผลการประมาณสมการอุปสงค์ถั่ว

ตัวแปร	D_t^{BEDO}	D_t^{BEEX}	D_t^{BEIM}
$Constant$	835.709 $(2.123)^{**}$	56.659 $(-0.574)^{**}$	-768.912 $(-2.427)^{**}$
P_t^{BE}	-17.194 (-0.175)	0.659 (0.128)	122.792 $(2.403)^{**}$
P_t^{BEWS}	43.858 (1.194)		
P_t^{BEEX}		-0.001 (-0.604)	
P_t^{BEIM}			0.035 (0.554)
จำนวนตัวอย่าง	**21**	**21**	**21**
ค่า R-Square	**0.60**	**0.18**	**0.68**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

1.7 สมการผลผลิตต่อไร่

สมการผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วจะถูกประมาณค่าขึ้นพร้อมกับสมการอุปสงค์ย่อยของพืชแต่ละชนิด ภายใต้ระบบสมการดุลยภาพพืช และประมาณค่าระบบสมการด้วยวิธี Two state least square (2SLS) ผลการประมาณสมการผลผลิตต่อไร่แสดงดังตารางที่ 5.7 มีรายละเอียดดังนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สมการผลผลิตต่อไร่มันสำปะหลัง สามารถอธิบายได้ด้วยราคามันสำปะหลังในปีที่ผ่านมาและระดับเทคโนโลยีการผลิตได้ประมาณร้อยละ 85 ตัวแปรอธิบายทุกตัวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมการผลผลิตต่อไร่อ้อย สามารถอธิบายได้ด้วยราคาอ้อยในปีที่ผ่านมาและระดับเทคโนโลยีการผลิตได้ประมาณร้อยละ 49 และระดับเทคโนโลยีการผลิตมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

สมการผลผลิตต่อไร่ข้าว สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวในปีที่ผ่านมาและระดับเทคโนโลยีการผลิตได้ประมาณร้อยละ 76 และระดับเทคโนโลยีการผลิตมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สมการผลผลิตต่อไร่ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ สามารถอธิบายได้ด้วยราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปีที่ผ่านมาและระดับเทคโนโลยีการผลิตได้ประมาณร้อยละ 89 และตัวแปรอธิบายทุกตัวมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นมากกว่าร้อยละ 95

สมการผลผลิตต่อไร่ถั่ว สามารถอธิบายได้ด้วยราคาถั่วในปีที่ผ่านมาและระดับเทคโนโลยีการผลิตได้ประมาณร้อยละ 85 และระดับเทคโนโลยีการผลิตมีนัยสำคัญทางสถิตที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ทั้งนี้ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอธิบายส่วนใหญ่เป็นไปตามสมมติฐาน ยกเว้นราคามันสำปะหลัง ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.7 ผลการประมาณค่าสมการผลผลิตต่อไร่ของพืชไร่

ตัวแปร	Y_t^{CA}	Y_t^{SC}	Y_t^{RI}	Y_t^{MA}	Y_t^{BE}
$Constant$	2,108.319 (18.417)***	6,946.671 (7.159)***	395.692 (20.033)***	506.278 (17.711)***	184.180 (38.620)***
P_t^{CA}	−445.291 (−3.327)***				
P_t^{SC}		1.490 (0.531)			
P_t^{RI}			−0.008 (−1.431)		
P_t^{MA}				−27.615 (−2.270)**	
P_t^{BE}					0.440 (0.604)
T_t	102.545 (8.853)***	132.706 (1.911)*	8.665 (4.540)***	17.813 (6.118)***	1.239 (2.746)***
จำนวนตัวอย่าง	**20**	**21**	**21**	**21**	**21**
ค่า R-Square	**0.85**	**0.49**	**0.76**	**0.89**	**0.85**

หมายเหตุ: *** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

และค่าในวงเล็บคือ ค่า T-statistic

การอธิบายผลการประมาณค่าสมการอุปสงค์พืชและสมการผลผลิตต่อไร่ ซึ่งได้จากการประมาณค่าแบบระบบสมการด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (Two stage least square: 2SLS) ตัวแปรตามในระบบสมการจะเป็นทั้งตัวแปรภายในและตัวแปรภายนอกในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการประมาณค่าตัวแปรตามให้มีค่าคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด จึงไม่สามารถเกิดขึ้นได้กับการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน เนื่องจากค่าเฉลี่ยของตัวแปรตาม $(\bar{y})$ มีค่าที่ใกล้เคียงกับค่าจริงมากกว่าค่าคาดการณ์ $(\hat{y})$ ส่งผลให้ค่า Residual Sum of Square (RSS) มีค่ามากกว่า Total Sum of Square (TSS) จึงทำให้ค่า Model Sum of Square (MSS) และค่า R-Square เป็นลบ แม้ว่าการประมาณค่าระบบสมการนั้นจะมีค่าคงที่อยู่ก็ตาม ดังจะเห็นได้จากผลการประมาณสมการอุปสงค์พืชบางตัวที่มีค่า R-Square ติดลบ อาทิ สมการอุปสงค์ข้าวภายในประเทศ สมการอุปสงค์ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพื่อการส่งออก อย่างไรก็ตาม หากตัวแปรอิสระเป็นตัวแปรสำคัญในทาง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ทฤษฎี หรือมีความสามารถอธิบายตัวแปรตามได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระที่ได้ จึงยังคงนำมาพิจารณาในการศึกษาแบบจำลอง

1.8 ความแม่นยำของแบบจำลอง

การตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก ค่าพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่ และค่าพยากรณ์อุปสงค์พืช โดยใช้ร้อยละค่าคลาดเคลื่อนสัมบรูณ์เฉลี่ย (Mean Absolute Percentage Error: MAPE) เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความแม่นยำของค่าพยากรณ์ดังกล่าว จากตรวจสอบพบว่า ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกที่ได้จากแบบจำลองในปี พ.ศ. 2553 และ 2554 คลาดเคลื่อนจากค่าจริงเฉลี่ยร้อยละ 7.10 และ 2.53 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 10 จึงนับว่ามีความแม่นยำสูง แสดงดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก

พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)	2553			2554		
	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)
HA_t^{CA}	7,668,659	8,071,474	5.25	7,400,148	7,544,230	1.95
HA_t^{SC}	6,309,892	6,897,091	9.31	7,870,253	7,443,619	5.42
HA_t^{RI}	64,574,071	63,128,300	2.24	61,850,430	62,136,203	0.46
HA_t^{MA}	7,480,933	7,522,757	0.56	7,255,950	7,351,308	1.31
HA_t^{BE}	1,667,939	2,081,873	24.82	1,682,490	1,583,911	5.86
$LAND_t$	87,701,494	88,092,907	0.45	85,921,106	86,059,271	0.16
MAPE (%)			**7.10**			**2.53**

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่ที่ได้จากแบบจำลองในปี 2553 และ 2554 คลาดเคลื่อนจากค่าจริงเฉลี่ยร้อยละ 2.33 และ 6.74 ตามลำดับ ซึ่งนับว่ามีความแม่นยำสูง แสดงดังตารางที่ 5.9

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.9 ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่

ผลผลิตต่อไร่ (กก./ไร่)	2553			2554		
	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)
Y_t^{CA}	2,971.67	3,089.79	3.98	3,087.92	2,829.14	8.38
Y_t^{SC}	10,905.00	10,713.74	1.75	12,192.00	11,244.84	7.77
Y_t^{RI}	469.76	479.74	2.12	429.73	486.62	13.24
Y_t^{MA}	669.00	650.76	2.73	659.00	664.49	0.83
Y_t^{BE}	215.02	217.28	1.05	211.37	218.69	3.46
MAPE (%)			**2.33**			**6.74**

ที่มา: จากการคำนวณ

ค่าพยากรณ์อุปสงค์พืชที่ได้จากแบบจำลองในปี 2553 และ 2554 คลาดเคลื่อนจากค่าจริงเฉลี่ยร้อยละ 28.22 และ 21.68 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่างร้อยละ 21-50 นับว่าเป็นค่าพยากรณ์ที่ดีปานกลาง แสดงดังตารางที่ 5.10

ตารางที่ 5.10 ค่าความแม่นยำของค่าพยากรณ์อุปสงค์พืชไร่

อุปสงค์ (พันตัน)	2553			2554		
	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)
D_t^{CADO}	7,566.61	6,069.14	19.79	7,489.79	4,912.01	34.42
D_t^{CAEX}	21,314.38	12,992.35	39.04	21,098.01	9,196.99	56.41
D_t^{CAET}	438.63	548.41	25.03	770.88	770.29	0.08
STO_t^{CA}	6,875.25	4,084.68	40.59	6,675.38	6,056.77	9.27
D_t^{SCDO}	26,327.26	21,681.18	17.65	32,747.02	36,271.53	10.76
D_t^{SCEX}	44,789.28	47,233.08	5.46	64,843.67	54,179.05	16.45
D_t^{SCIM}	2,308.74	1,394.13	39.62	1,640.27	2,147.85	30.94
D_t^{SCET}	195.71	82.44	57.88	133.03	197.00	48.09
D_t^{RIDO}	13,701.67	19,111.98	39.49	12,084.60	17,613.28	45.75

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.10 (ต่อ)

อุปสงค์ (พันตัน)	ปี 2553			ปี 2554		
	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)	ค่าจริง	ค่าพยากรณ์	APE (%)
D_t^{RIEX}	8,939.63	11,866.88	32.74	10,550.00	12,484.47	18.34
D_t^{MADO}	4,834.67	4,647.81	3.87	4,658.56	4,705.07	1.00
D_t^{MAEX}	393.32	459.90	16.93	318.96	355.40	11.43
D_t^{MAIM}	367.25	239.38	34.82	195.55	238.98	22.21
D_t^{BEDO}	2,216.26	2,381.92	7.47	2,357.40	2,486.90	5.49
D_t^{BEEX}	24.89	8.28	66.73	37.44	24.70	34.03
D_t^{BEIM}	1,941.98	2,027.78	4.42	2,096.53	2,143.65	2.25
MAPE (%)			**28.22**			**21.68**

ที่มา: จากการคำนวณ

2. ผลการพยากรณ์ของแบบจำลอง

ผลการพยากรณ์ที่ได้จากแบบจำลอง แบ่งออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีปกติ และกรณีจำลองเพื่อทำการเปรียบเทียบผลการพยากรณ์ในทั้งสองกรณี

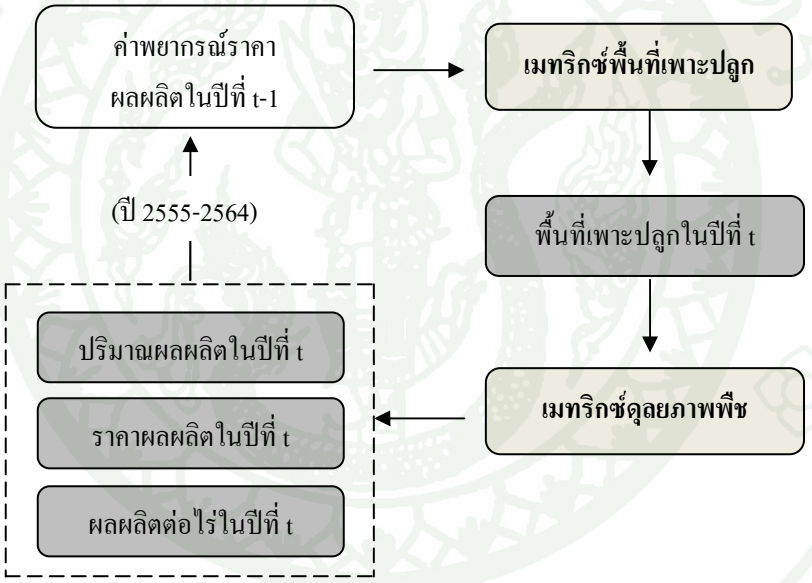
2.1 กรณีปกติ

กรณีปกติ คือ กรณีที่ศึกษาแบบจำลองภายใต้แนวโน้มปกติ ผลการพยากรณ์จะเป็นอิสระภายใต้ข้อจำกัดของที่ดินทางการเกษตรที่มีอยู่ เพื่อดูแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณและราคาดุลยภาพของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นในอนาคต โดยกำหนดให้ที่ดินทางการเกษตรลดลงร้อยละ 0.14 เฉลี่ยต่อปี ซึ่งคำนวณจากอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของที่ดินทางการเกษตรของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นในช่วงปี พ.ศ. 2533-2554 และราคาผลผลิตที่มีผลต่อการตัดสินใจใช้ที่ดินของเกษตรกรออกเป็น 2 กรณี คือ ราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายในและราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.1.1 กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน

ราคาผลผลิตที่ใช้ในการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก คือ ราคาดุลยภาพที่ได้จากแก้เมทริกซ์ดุลยภาพพืช โดยการพยากรณ์ค่าพื้นที่เพาะปลูก ปริมาณและราคาดุลยภาพจะเกิดขึ้นพร้อมๆ แบบปีต่อปี (Recursive) กล่าวคือ ค่าราคาผลผลิตในปีที่ t-1 จะถูกแทนค่าลงเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกเพื่อหาพื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t จากนั้นนำค่าพื้นที่เพาะปลูกที่ได้ไปใช้สร้างสมการอุปทานพืช เพื่อแทนค่าสัมประสิทธิ์ลงในเมทริกซ์ดุลยภาพพืช แล้วจึงแก้เมทริกซ์หาค่าปริมาณและราคาผลผลิต ณ ดุลยภาพ ราคาผลผลิตที่ได้ก็จะถูกนำไปแทนลงในเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูกอีกครั้ง เพื่อหาพื้นที่เพาะปลูกในปีถัดไป ซึ่งการพยากรณ์ข้อมูลจะเป็นวงจรเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ปี 2555-2564 แสดงดังภาพที่ 5.1



ภาพที่ 5.1 ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน

จากผลการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ตรงกันข้ามกับพื้นที่เพาะปลูกอ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วที่มีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะอย่างยิ่ง พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีแนวโน้มลดลงอย่างมาก คิดเป็นร้อยละ 37.92 เฉลี่ยต่อปี จนมีค่าเป็นลบในปี 2564 ดังแสดงในตารางที่ 5.11 ซึ่งทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพในปี 2556 ได้ ซึ่งเป็นไปได้ว่าพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ถูกเปลี่ยนไปปลูกมันสำปะหลังและข้าวเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.11 ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีราคาผลผลิตเป็นราคาภายใน

ปี พ.ศ.	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				
	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
2555	9,202,144	7,934,922	60,400,344	6,748,992	1,652,386
2556	10,033,230	7,831,765	60,018,296	6,309,409	1,625,773
2557	10,561,747	7,747,044	59,995,791	5,787,667	1,606,079
2558	10,967,355	7,646,577	60,233,572	5,137,064	1,593,783
2559	11,306,535	7,518,357	60,702,523	4,344,132	1,586,995
2560	11,590,817	7,349,871	61,402,943	3,412,782	1,582,484
2561	11,816,144	7,131,190	62,335,975	2,359,779	1,576,337
2562	11,973,611	6,857,284	63,491,328	1,213,368	1,564,525
2563	12,054,515	6,529,995	64,840,617	12,256	1,543,594
2564	12,279,768	6,274,828	65,838,870	-1,071,251	1,539,788
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**3.29**	**(2.57)**	**0.97**	**(37.92)**	**(0.78)**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกที่ได้ข้างต้น จะถูกนำไปสร้างสมการอุปทานพืชชนิดนั้นๆ ในทุกๆ ปี เพื่อใช้ในการพยากรณ์ค่าปริมาณและราคาดุลยภาพ จากการพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพในกรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายในพบว่า ในช่วงปี 2555-2564 ปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลังและข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณผลผลิตของอ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีแนวโน้มลดลง ด้านราคาผลผลิต พบว่า ราคาของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นเพียงข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีแนวโน้มลดลงอย่างมาก คิดเป็นร้อยละ 10.76 เฉลี่ยต่อปี แสดงดังตารางที่ 5.12 ซึ่งคงเป็นผลมาจากพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ลดลงอย่างมากข้างต้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.12 ค่าพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพพืช กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน

ปี พ.ศ.	มันสำปะหลัง		อ้อย		ข้าว		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ถั่ว	
	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)
2555	29,883	2.51	90,749	1,053.79	30,255	11,130.03	4,619	7.74	364	20.48
2556	33,118	2.62	90,811	1,071.15	29,922	11,408.99	4,437	7.71	361	21.69
2557	34,929	2.83	91,100	1,092.26	30,219	11,825.50	4,194	7.57	360	22.98
2558	36,060	3.11	91,150	1,111.28	30,630	12,278.36	3,858	7.27	360	24.37
2559	36,744	3.42	90,785	1,126.01	31,145	12,765.54	3,402	6.74	362	25.85
2560	37,019	3.78	89,814	1,134.11	31,765	13,287.57	2,807	5.96	364	27.45
2561	36,863	4.18	88,083	1,133.62	32,494	13,844.96	2,053	4.88	365	29.16
2562	36,239	4.62	85,506	1,123.50	33,329	14,437.10	1,125	3.48	366	31.00
2563	35,126	5.10	82,102	1,103.94	34,257	15,061.57	654	2.98	364	32.99
2564	34,425	5.58	79,665	1,097.36	35,017	15,667.40	-	-	367	35.07
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**1.67**	**9.30**	**(1.43)**	**0.46**	**1.67**	**3.87**	**(20.09)**	**(10.76)**	**(0.07)**	**6.16**

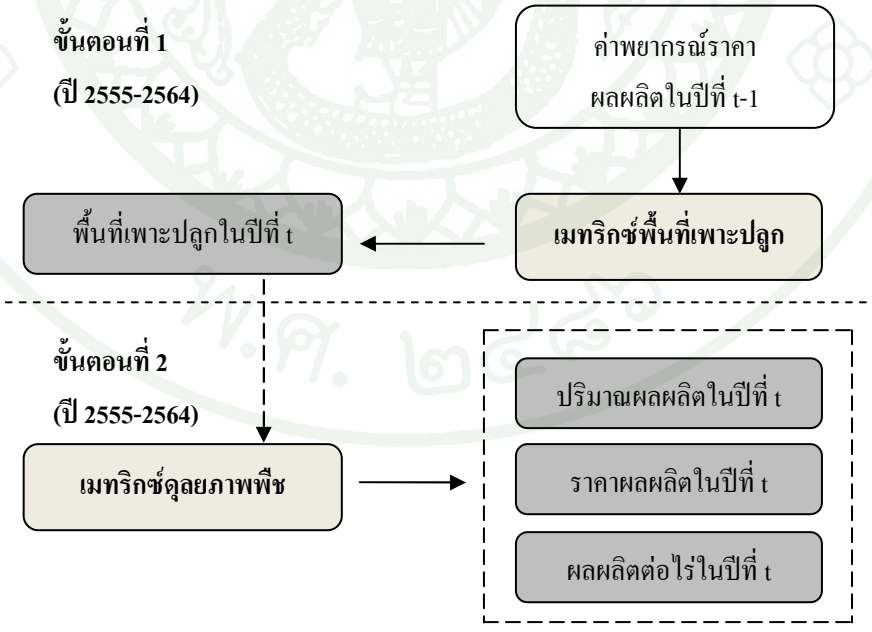
หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

จากผลการพยากรณ์ในกรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน กล่าวคือ นำค่าพยากรณ์ราคาดุลยภาพในปีที่ผ่านมาเป็นปัจจัยกำหนดการตัดสินใจใช้ที่ดินในปีปัจจุบัน ทำให้ได้ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่ลดลงอย่างมาก จนมีค่าเป็นลบในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งส่งผลให้ไม่สามารถสร้างสมการอุปทานข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในปี 2564 ได้ ประกอบกับค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกที่ได้มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น/ลดลงอย่างก้าวกระโดด ซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะการผลิตสินค้าเกษตรที่มีความยืดหยุ่นของอุปทานต่ำ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเพิ่มเงื่อนไขในการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก โดยกำหนดให้ราคาผลผลิตในอนาคตมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับที่ผ่านมา

2.1.2 กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก

กรณีที่กำหนดให้ราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก เกิดจากการพยากรณ์ราคาผลผลิตนอกแบบจำลองด้วยวิธีการพยากรณ์ทางอนุกรมเวลา โดยค่าพยากรณ์ราคาผลผลิตในปีที่ t-1 จะถูกแทนค่าลงในเมทริกซ์พื้นที่เพาะปลูก เพื่อหาพื้นที่เพาะปลูกในปีที่ t จากนั้นจึงนำค่าพื้นที่เพาะปลูกที่ได้ไปใช้สร้างสมการอุปทานพืช แล้วจึงแทนค่าสัมประสิทธิ์ลงในเมทริกซ์ดุลยภาพพืช เพื่อแก้เมทริกซ์หาค่าปริมาณและราคาผลผลิต ณ ดุลยภาพ ตลอดจนค่าพยากรณ์ผลผลิตต่อไร่ ในปี 2555-2564 แสดงตามภาพที่ 5.2



ภาพที่ 5.2 ขั้นตอนการศึกษาแบบจำลอง กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพบว่า ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนพื้นที่เพาะปลูกอ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีแนวโน้มลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง พื้นที่เพาะปลูกถั่วที่ลดลงอย่างมากคิดเป็นร้อยละ 16.74 เฉลี่ยต่อปี แสดงดังตารางที่ 5.13 ซึ่งเป็นไปได้ว่า ส่วนหนึ่งของพื้นที่เพาะปลูกถั่วที่ลดลง เกิดจากการขยายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง

ตารางที่ 5.13 ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก

ปี พ.ศ.	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				
	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
2555	9,252,036	7,992,732	60,130,363	6,814,211	1,749,447
2556	10,155,919	8,068,496	58,648,484	6,983,835	1,961,741
2557	10,777,778	7,921,430	58,175,197	6,877,261	1,946,662
2558	11,296,402	7,767,058	57,999,308	6,675,910	1,839,673
2559	11,771,091	7,650,283	57,918,464	6,436,543	1,682,159
2560	12,225,556	7,573,022	57,873,234	6,178,952	1,488,134
2561	12,670,392	7,528,300	57,848,396	5,910,108	1,262,228
2562	13,111,788	7,509,246	57,839,780	5,633,016	1,006,287
2563	13,553,294	7,510,301	57,847,988	5,348,686	720,708
2564	13,997,341	7,527,731	57,874,025	5,057,496	405,410
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	4.10	(0.86)	(0.17)	(3.95)	(16.74)

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลการพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพของกรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก พบว่า ในช่วงปี 2555-2564 ปริมาณผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย และข้าวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปริมาณผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วมีแนวโน้มลดลง ด้านราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 5.14 โดยจะเห็นได้ว่า ปริมาณและราคาผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย และข้าวมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน เนื่องจากพืชทั้ง 3 ชนิดเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่ภาครัฐใช้นโยบายอุดหนุนราคามาโดยตลอด ดังนั้น แม้ปริมาณผลผลิตจะออกสู่ตลาดจำนวนมาก แต่ก็ไม่ส่งผลให้ราคาผลผลิตลดลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.14 ค่าพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพ กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก

ปี พ.ศ.	มันสำปะหลัง		อ้อย		ข้าว		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ถั่ว	
	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)
2555	30,091	2.50	91,525	1,063.47	29,810	10,712.92	4,652	7.80	386	20.33
2556	33,653	2.59	94,040	1,111.42	29,299	11,287.07	4,781	8.38	436	21.15
2557	35,892	2.78	93,505	1,122.24	29,383	11,661.66	4,769	8.70	436	22.44
2558	37,543	3.03	92,829	1,132.21	29,594	12,075.31	4,706	8.93	415	23.97
2559	38,847	3.31	92,642	1,149.17	29,841	12,510.24	4,617	9.13	383	25.70
2560	39,887	3.63	92,988	1,173.68	30,099	12,961.18	4,512	9.31	342	27.60
2561	40,691	3.97	93,786	1,204.73	30,359	13,426.82	4,393	9.48	293	29.68
2562	41,264	4.35	94,954	1,241.30	30,621	13,906.79	4,263	9.63	236	31.94
2563	41,598	4.75	96,426	1,282.55	30,885	14,401.21	4,121	9.79	170	34.38
2564	41,679	5.19	98,158	1,327.95	31,152	14,910.21	3,967	9.93	97	37.01
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**3.74**	**8.48**	**0.79**	**2.51**	**0.49**	**3.74**	**(1.74)**	**2.73**	**(12.77)**	**6.89**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

2.2 กรณีจำลอง

กรณีจำลอง คือ กรณีที่ศึกษาแบบจำลองภายใต้แนวโน้มเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ โดยกำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตต่อไร่ของพืชพลังงานในช่วงปี พ.ศ. 2555-2564 เปลี่ยนแปลงตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงาน ภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นตลอดจนปริมาณและราคาดุลยภาพของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น เมื่อมีการใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยไว้ที่พืชละ 7 ล้านไร่ต่อปี และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังและอ้อยให้ได้ 5,000 และ 15,000 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ภายในปี 2564 แบ่งการศึกษากรณีจำลองออกเป็น 2 กรณี คือ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที และกรณีปรับลดพื้นที่เพาะแบบต่อเนื่อง

2.2.1 กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบทันที

กรณีนี้จะเริ่มปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ทันทีในปี พ.ศ. 2555 เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินเพาะปลูกพืชทดแทนอื่น รวมไปถึงการตอบสนองของเกษตรกรในการปรับเปลี่ยนการใช้ที่ดินทางการเกษตร การปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานจะดำเนินการควบคู่กับการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ เพื่อไม่ให้กระทบต่อปริมาณผลผลิต โดยกำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังในช่วงปี 2555-2564 เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.30 เฉลี่ยต่อปี คิดเป็น 2.5 เท่าของอัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังในช่วงปี 2534-2554 และกำหนดให้ผลผลิตต่อไร่ของอ้อยในช่วงปี 2555-2564 เพิ่มขึ้นร้อยละ 2.12 เฉลี่ยต่อปี คิดเป็น 0.78 เท่าของอัตราการเปลี่ยนแปลงผลผลิตต่อไร่ของอ้อยในช่วงปี 2534-2554 ซึ่งจะทำให้ผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังและอ้อยมีค่าเท่ากับ 5,175 และ 15,038 กิโลกรัมต่อไร่ในปี 2564 ตามลำดับ

ผลการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพบว่า เมื่อปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ทันทีในปี 2555 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ โดยในระยะยาว พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีแนวโน้มลดลง ส่วนพื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แสดงดังตารางที่ 5.15 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน จะส่งผลโดยตรงให้พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นเพิ่มขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

จากผลการพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบทันที พบว่า ปริมาณและราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2555-2564 โดยปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 5.81 เฉลี่ยต่อปี รองลงมากคือ ถั่ว อ้อย ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และข้าว ตามลำดับ เช่นเดียวกับราคาผลผลิตของมันสำปะหลังที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 7.49 เฉลี่ยต่อปี รองลงมา คือ ถั่ว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย และข้าว ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5.16 ซึ่งจะเห็นได้ว่า แม้จะลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ ตลอดช่วงปี 2555-2564 แต่ปริมาณและราคาผลผลิตของมันสำปะหลังและอ้อยก็ยังคงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอนาคต โดยเฉพาะอย่างยิ่งมันสำปะหลัง

ตารางที่ 5.15 ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีปรับลดพื้นที่เพาะพืชพลังงานแบบทันที

ปี	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				
	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
2555	7,000,000	7,000,000	60,377,812	8,256,135	3,304,840
2556	7,000,000	7,000,000	59,067,566	8,833,577	3,917,330
2557	7,000,000	7,000,000	58,821,116	8,904,822	3,972,390
2558	7,000,000	7,000,000	58,623,558	8,918,758	4,036,034
2559	7,000,000	7,000,000	58,462,205	8,888,256	4,108,079
2560	7,000,000	7,000,000	58,326,388	8,823,219	4,189,292
2561	7,000,000	7,000,000	58,211,380	8,729,296	4,278,748
2562	7,000,000	7,000,000	58,113,027	8,610,856	4,376,233
2563	7,000,000	7,000,000	58,030,140	8,470,218	4,480,619
2564	7,000,000	7,000,000	57,961,766	8,309,200	4,591,037
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**-**	**-**	**(0.24)**	**(0.76)**	**2.00**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการประมาณค่า

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.16 ค่าพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที

ปี	มันสำปะหลัง		อ้อย		ข้าว		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ถั่ว	
	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)
2555	22,761	2.89	87,153	1,008.96	29,922	10,734.77	5,332	9.14	725	17.89
2556	23,967	3.11	89,001	1,048.58	29,490	11,324.42	5,637	10.06	864	18.07
2557	25,237	3.36	90,888	1,089.61	29,680	11,719.89	5,718	10.56	884	19.22
2558	32,704	3.29	92,814	1,132.03	29,884	12,132.18	5,772	11.02	905	20.46
2559	27,983	3.89	94,782	1,175.85	30,097	12,560.27	5,804	11.46	929	21.78
2560	29,466	4.19	96,791	1,221.10	30,314	13,003.28	5,580	9.62	955	23.21
2561	31,028	4.49	98,843	1,267.79	30,533	13,460.85	5,816	12.27	983	24.73
2562	32,673	4.81	100,938	1,315.92	30,753	13,932.64	5,835	13.15	1,014	26.35
2563	34,404	5.14	103,078	1,365.50	30,974	14,418.59	5,769	13.02	1,047	28.08
2564	36,227	5.48	105,263	1,416.55	31,195	14,918.65	5,725	13.38	1,083	29.93
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**5.81**	**7.49**	**2.12**	**3.84**	**0.47**	**3.73**	**0.89**	**4.37**	**4.68**	**5.90**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

2.2.2 กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบต่อเนื่อง

กรณีนี้กำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยลดลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป เพื่อศึกษาการปรับตัวของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังและอ้อย เมื่อมีการใช้นโยบายที่มีความยืดหยุ่นและต่อเนื่อง เพื่อให้เกษตรกรมีโอกาสในแสวงหาข้อมูลในการปรับเปลี่ยนไปปลูกพืชทดแทนอื่น โดยกำหนดให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยลดลงด้วยอัตราเฉลี่ยร้อยละ 0.98 และ 3.46 ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งคำนวณมาจากอัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ยของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยในช่วงปี พ.ศ. 2534-2554 โดยพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะเท่ากับ 7 ล้านไร่ในปี 2560 และพื้นที่เพาะปลูกอ้อยเท่ากับ 7 ล้านไร่ในปี 2558

จากการพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกพบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ แต่ในระยะยาว พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะมีแนวโน้มลดลง ส่วนพื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก คิดเป็นร้อยละ 5.62 เฉลี่ยต่อปี แสดงดังตารางที่ 5.17 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานอย่างต่อเนื่อง จะส่งผลดีให้พื้นที่เพาะปลูกถั่วเพิ่มขึ้น

จากผลการพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบต่อเนื่อง พบว่า ปริมาณผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ยกเว้นข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่มีแนวโน้มลดลง โดยปริมาณผลผลิตถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 9.71 เฉลี่ยต่อปี รองลงมา คือ มันสำปะหลัง อ้อย และข้าว ตามลำดับ ด้านราคาผลผลิตของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยราคามันสำปะหลังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 7.62 เฉลี่ยต่อปี รองลงมา คือ ถั่ว ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 5.18 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง ปริมาณและราคาผลผลิตของข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้าม ต่างจากกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที ที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน อาจกล่าวได้ว่า ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่ตอบสนองต่อแนวทางการลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานในแต่ละกรณีอย่างเห็นได้ชัด

จากผลการพยากรณ์แบบจำลองข้างต้น สามารถสรุปเป็นตารางผลการพยากรณ์แบบจำลองได้ดังตารางที่ 5.19

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.17 ค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูก กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

ปี	พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)				
	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
2555	7,327,627	7,597,942	60,291,023	7,851,827	2,870,370
2556	7,255,816	7,335,053	58,796,894	8,548,827	3,881,883
2557	7,184,709	7,081,261	58,319,462	8,661,845	4,451,051
2558	7,114,299	7,000,000	58,133,867	8,519,752	4,810,432
2559	7,044,579	7,000,000	58,050,619	8,283,231	5,080,112
2560	7,000,000	7,000,000	58,010,092	8,017,466	5,311,340
2561	7,000,000	7,000,000	57,989,888	7,725,750	5,503,786
2562	7,000,000	7,000,000	57,989,495	7,431,850	5,678,773
2563	7,000,000	7,000,000	58,006,884	7,135,968	5,838,125
2564	7,000,000	7,000,000	58,042,332	6,837,126	5,982,545
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**-**	**-**	**(0.16)**	**(2.74)**	**5.62**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.18 ค่าพยากรณ์ปริมาณและราคาดุลยภาพ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

ปี	มันสำปะหลัง		อ้อย		ข้าว		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		ถั่ว	
	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/ตัน)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (พันตัน)	ราคา (บาท/กก.)
2555	23,826	2.83	94,598	1,101.78	29,883	10,727.11	5,149	8.78	630	18.57
2556	24,843	3.06	93,261	1,101.70	29,367	11,300.30	5,513	9.82	857	18.13
2557	25,903	3.32	91,943	1,102.76	29,449	11,674.68	5,612	10.35	988	18.47
2558	27,009	3.60	92,814	1,132.03	29,656	12,087.58	5,595	10.68	1,076	19.23
2559	28,162	3.89	94,782	1,175.85	29,903	12,522.41	5,531	10.92	1,145	20.23
2560	29,466	4.19	96,791	1,221.10	30,164	12,973.90	5,448	11.14	1,206	21.40
2561	31,028	4.49	98,843	1,267.79	30,427	13,440.09	5,345	11.34	1,260	22.74
2562	32,673	4.81	100,938	1,315.92	30,694	13,920.96	5,234	11.54	1,311	24.22
2563	34,404	5.14	103,078	1,365.50	30,963	14,416.37	5,114	11.73	1,359	25.85
2564	36,227	5.48	105,263	1,416.55	31,234	14,926.39	4,985	11.93	1,405	27.62
อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)	**4.77**	**7.62**	**1.20**	**2.84**	**0.50**	**3.74**	**(0.32)**	**3.51**	**9.71**	**4.55**

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ที่มา: จากการพยากรณ์

ตารางที่ 5.19 ตารางสรุปผลการพยากรณ์แบบจำลอง

กรณีศึกษา	ตัวแปรพยากรณ์	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
กรณีปกติ	-พื้นที่เพาะปลูก	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.10	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.86	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.17	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 3.95	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 16.74
	-ปริมาณดุลยภาพ	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.79	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.49	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 1.74	มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 12.77
	-ราคาดุลยภาพ	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 8.48	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.51	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.73	มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 6.89
กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที	-พื้นที่เพาะปลูก	เท่ากับ 7 ล้านไร่ ตั้งแต่ปี 2555	เท่ากับ 7 ล้านไร่ ตั้งแต่ปี 2555	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.24	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.76	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.00
	-ปริมาณดุลยภาพ	-ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.81	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.12	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.47	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.89	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.68

ตารางที่ 5.19 (ต่อ)

กรณีศึกษา	ตัวแปรพยากรณ์	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
	-ราคาดุลยภาพ	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.49	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.84	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.73	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.37	-ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.90
กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง	-พื้นที่เพาะปลูก	เท่ากับ 7 ล้านไร่ในปี 2560	เท่ากับ 7 ล้านไร่ในปี 2558	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.16	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 2.74	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.62
	-ปริมาณดุลยภาพ	-ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.77	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.12	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.50	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มลดลงร้อยละ 0.32.	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.71
	-ราคาดุลยภาพ	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 7.62	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.84	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.74	-เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.51	-ลดลงเมื่อเทียบกับกรณีปกติ -มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.55

การคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน

การวิเคราะห์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐในอนาคต จะพิจารณาใน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ที่ดินและด้านราคาผลผลิต โดยจะทำการเปรียบเทียบผลกระทบทั้งสองด้านระหว่างกรณีปกติกับกรณีจำลอง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของการใช้ที่ดินและราคาผลผลิตของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น เมื่อมีการใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มผลผลิตต่อไร่

1. ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน

1.1. ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที

กรณีที่มีการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ทันทีในปี พ.ศ. 2555 จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นเพิ่มขึ้น โดยในช่วงปี 2555-2564 พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 383,972 ไร่ พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 2,482,832 ไร่ และพื้นที่เพาะปลูกถั่วเพิ่มเฉลี่ยปีละ 2,719,215 ไร่ เมื่อเทียบกับกรณีปกติแสดงดังตารางที่ 5.20 และเมื่อพิจารณาในระยะยาว พบว่า พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และข้าวมีแนวโน้มลดลงเช่นเดียวกับกรณีปกติ แต่แนวโน้มของพื้นที่เพาะปลูกถั่วจะเปลี่ยนแปลงเป็นเพิ่มขึ้นจากกรณีปกติที่เคยลดลงร้อยละ16.74 เปลี่ยนเป็นเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.00 เฉลี่ยต่อปี ซึ่งอาจเป็นเพราะถั่วเป็นพืชที่ได้รับผลกระทบอย่างมากจากการใช้นโยบายส่งเสริมการปลูกพืชพลังงาน ดังนั้นเมื่อมีการใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน จึงส่งผลดีให้พื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมากเช่นกัน

1.2 ผลกระทบด้านการใช้ที่ดิน กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

กรณีที่มีการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยอย่างค่อยไปค่อยไป จนพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยเท่ากับ 7 ล้านไร่ในปี พ.ศ. 2560 และ 2558 ตามลำดับ จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกรณีปกติ โดยในช่วงปี 2555-2564 พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 147,532 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 1,709,762ไร่ และถั่วเพิ่มเฉลี่ยปีละ 3,534,597 ไร่ แสดงดังตารางที่ 5.21 และในระยะยาว พบว่า การปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบต่อเนื่อง จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ยังคงมีแนวโน้มลดลง และพื้นที่เพาะปลูกถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมาก จากที่เคยมีแนวโน้มลดลงในกรณีปกติ ซึ่งให้ผลการศึกษาที่สอดล้องกับกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบด้านการใช้ที่ดินในทั้งสองกรณี พบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที จะส่งให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง โดยในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นจากกรณีปกติเท่ากับ 383,972 และ 2,482,832 ไร่ต่อปี ตามลำดับ และลดลงเป็น 147,532 และ 1,709,762ไร่ต่อปี ในกรณีปรับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

และในทางกลับกัน กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกถั่วเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที โดยในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที พื้นที่เพาะปลูกถั่วเพิ่มขึ้นจากกรณีปกติเท่ากับ 2,719,215 ไร่ต่อปี และเพิ่มขึ้นเป็น 3,534,597 ไร่ต่อปี ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

แต่เมื่อพิจารณาถึงความยั่งยืนของพื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนที่เพิ่มขึ้น จากการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงาน พบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง ส่วนเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกข้าวจะค่อนข้างคงที่ โดยเพิ่มขึ้นมากกว่า 1 แสนไร่ ตลอดช่วงปี 2555-2564 ตรงข้ามกับกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที ส่วนเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกข้าวจะอยู่ที่ประมาณ 2.47 แสนไร่ในปี 2555 แต่จะลดลงอย่างต่อเนื่อง จนเหลือเพียง 0.87 แสนไร่ในปี 2564

ด้านพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ พบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที ส่วนเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จาก 1.44 ล้านไร่ในปี 2554 เพิ่มขึ้นเป็น 3.25 ล้านไร่ในปี 2564 ซึ่งแตกต่างจากกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง ที่ส่วนเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะคงที่อยู่ที่ประมาณ 1.70 ล้านไร่ต่อปี ตลอดช่วงปี 2555-2564 สำหรับส่วนเพิ่มของพื้นที่เพาะปลูกถั่วจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทั้งสองกรณี

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.20 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกของพืชทดแทนอื่น กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที (กรณีจำลอง 1)

ปี	ข้าว (ไร่)			ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ไร่)			ถั่ว (ไร่)		
	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 1	ส่วนเพิ่ม	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 1	ส่วนเพิ่ม	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 1	ส่วนเพิ่ม
2555	60,130,363	60,377,812	247,450	6,814,211	8,256,135	1,441,925	1,749,447	3,304,840	1,555,394
2556	58,648,484	59,067,566	419,083	6,983,835	8,833,577	1,849,742	1,961,741	3,917,330	1,955,590
2557	58,175,197	58,821,116	645,919	6,877,261	8,904,822	2,027,560	1,946,662	3,972,390	2,025,728
2558	57,999,308	58,623,558	624,250	6,675,910	8,918,758	2,242,849	1,839,673	4,036,034	2,196,361
2559	57,918,464	58,462,205	543,741	6,436,543	8,888,256	2,451,713	1,682,159	4,108,079	2,425,920
2560	57,873,234	58,326,388	453,154	6,178,952	8,823,219	2,644,267	1,488,134	4,189,292	2,701,157
2561	57,848,396	58,211,380	362,984	5,910,108	8,729,296	2,819,187	1,262,228	4,278,748	3,016,520
2562	57,839,780	58,113,027	273,248	5,633,016	8,610,856	2,977,840	1,006,287	4,376,233	3,369,947
2563	57,847,988	58,030,140	182,152	5,348,686	8,470,218	3,121,532	720,708	4,480,619	3,759,911
2564	57,874,025	57,961,766	87,741	5,057,496	8,309,200	3,251,704	405,410	4,591,037	4,185,627
ค่าเฉลี่ย			383,972			2,482,832			2,719,215
อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)	**(0.17)**	**(0.24)**		**(3.95)**	**(0.76)**		**(16.74)**	**2.00**	

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ตารางที่ 5.21 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์พื้นที่เพาะปลูกของพืชทดแทนอื่น กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง (กรณีจำลอง 2)

ปี	ข้าว (ไร่)			ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ (ไร่)			ถั่ว (ไร่)		
	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 2	ส่วนเพิ่ม	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 2	ส่วนเพิ่ม	กรณีปกติ	กรณีจำลอง 2	ส่วนเพิ่ม
2555	60,130,363	60,291,023	160,660	6,814,211	7,851,827	1,037,616	1,749,447	2,870,370	1,120,923
2556	58,648,484	58,796,894	148,411	6,983,835	8,548,827	1,564,992	1,961,741	3,881,883	1,920,143
2557	58,175,197	58,319,462	144,265	6,877,261	8,661,845	1,784,584	1,946,662	4,451,051	2,504,389
2558	57,999,308	58,133,867	134,559	6,675,910	8,519,752	1,843,842	1,839,673	4,810,432	2,970,759
2559	57,918,464	58,050,619	132,155	6,436,543	8,283,231	1,846,688	1,682,159	5,080,112	3,397,953
2560	57,873,234	58,010,092	136,858	6,178,952	8,017,466	1,838,514	1,488,134	5,311,340	3,823,206
2561	57,848,396	57,989,888	141,492	5,910,108	7,725,750	1,815,641	1,262,228	5,503,786	4,241,559
2562	57,839,780	57,989,495	149,715	5,633,016	7,431,850	1,798,834	1,006,287	5,678,773	4,672,486
2563	57,847,988	58,006,884	158,896	5,348,686	7,135,968	1,787,282	720,708	5,838,125	5,117,416
2564	57,874,025	58,042,332	168,306	5,057,496	6,837,126	1,779,630	405,410	5,982,545	5,577,136
ค่าเฉลี่ย			**147,532**			**1,709,762**			**3,534,597**
อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย (ร้อยละ)	**(0.17)**	**(0.16)**		**(3.95)**	**(2.74)**		**(16.74)**	**5.62**	

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

2. ผลกระทบด้านราคาผลผลิต

2.1 ผลกระทบด้านราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที

ในกรณีที่มีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที ส่งผลให้ราคาผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7.49, 3.84, 3.73, 4.37 และ 3.52 ต่อปี ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับกรณีปกติ พบว่า ราคาผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพิ่มขึ้นจากกรณีปกติ ยกเว้นเพียงถั่ว ซึ่งมีราคาลดลง โดยในช่วงปี 2555-2564 ราคามันสำปะหลัง อ้อย ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะสูงขึ้นกว่ากรณีปกติเฉลี่ยร้อยละ 13.61, 1.70, 0.28 และ 26.87 ต่อปี ตามลำดับ และราคาถั่วจะต่ำกว่ากรณีปกติเฉลี่ยร้อยละ 15.83 ต่อปี ดังตารางที่ 5.22 ซึ่งจะเห็นได้ว่า การลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที จะทำให้ราคาข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นจากกรณีปกติมากที่สุดถึงร้อยละ 26.87 เฉลี่ยต่อปี ซึ่งสร้างความมั่นใจด้านรายได้ให้แก่เกษตรกรที่หันมาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ได้มาก

สำหรับราคาถั่วที่ลดลงจากกรณีปกติ ในขณะที่พื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตถั่วกลับเพิ่มขึ้นอย่างมาก แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและราคาที่สอดคล้องกับทฤษฎีอุปสงค์ ซึ่งอาจจะเป็นได้ว่า ถั่วเป็นพืชที่ได้รับการอุดหนุนจากภาครัฐน้อย เมื่อเทียบกับพืชเศรษฐกิจอื่นๆ รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและราคายังไม่ถูกบิดเบือน ผลกระทบที่เกิดขึ้นกับถั่วจึงค่อนข้างเห็นได้ชัด

2.2 ผลกระทบด้านราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

ในกรณีที่มีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบต่อเนื่อง ส่งผลให้ราคาผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 7.62, 2.84, 3.74, 3.51 และ 4.55 ต่อปี ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบราคาผลผลิตกับกรณีปกติ พบว่า ราคาผลผลิตของสำปะหลัง อ้อย ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นจากกรณีปกติ ยกเว้นเพียงราคาถั่วที่ลดลงต่ำกว่ากรณีปกติ โดยในช่วงปี 2555-2564 ราคามันสำปะหลัง อ้อย ข้าว และข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะสูงขึ้นกว่ากรณีปกติเฉลี่ยร้อยละ 14.06, 3.17, 0.11 และ 18.70 ต่อปี ราคาถั่วจะต่ำกว่ากรณีปกติเฉลี่ยร้อยละ 20.19 ต่อปี ดังตารางที่ 5.23 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ราคาของพืชทุกชนิดยังคงรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนกับกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของราคาผลผลิตในทั้งสองกรณีพบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง จะส่งผลให้ราคามันสำปะหลังและอ้อยเพิ่มขึ้น และราคาถั่วลดลงด้วยอัตราที่สูงกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที แสดงให้เห็นว่า ราคาผลผลิตของมันสำปะหลัง อ้อย และถั่วตอบสนองได้ดี ต่อการใช้แนวทางลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การใช้นโยบายลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง จะส่งผลอย่างเด่นชัดต่อการเปลี่ยนแปลงราคาพืชพลังงาน และราคาพืชที่ถูกแทรกแซงโดยภาครัฐน้อยอย่างถั่ว

ในทางตรงกันข้ามกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที จะส่งผลให้ราคาข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่า ราคาข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์จะตอบสนองได้ดี ต่อการใช้แนวทางลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่า การใช้นโยบายลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที จะส่งผลดีกับราคาพืชที่ถูกแทรกแซงโดยภาครัฐอยู่แล้ว เนื่องจากพืชกลุ่มนี้ได้ถูกวางพื้นฐานให้เอื้อต่อการดำเนินนโยบายต่างๆ ดังนั้น ผลของการใช้นโยบายลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันทีจึงค่อนข้างเด่นชัดกับราคาพืชในกลุ่มนี้

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางที่ 5.22 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที (กรณีจำลอง 1)

ชนิดพืช		2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
มันสำปะหลัง	กรณีปกติ	2.50	2.59	2.78	3.03	3.31	3.63	3.97	4.35	4.75	5.19	8.48
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 1	2.89	3.11	3.36	3.29	3.89	4.19	4.49	4.81	5.14	5.48	7.49
อ้อย	กรณีปกติ	1063.47	1,111	1,122	1,132	1,149	1,174	1,205	1,241	1,283	1,328	2.51
(บาท/ตัน)	กรณีจำลอง 1	1,008.96	1,049	1,090	1,132	1,176	1,221	1,268	1,316	1,365	1,417	3.84
ข้าว	กรณีปกติ	10,712.92	11,287	11,662	12,075	12,510	12,961	13,427	13,907	14,401	14,910	3.74
(บาท/ตัน)	กรณีจำลอง 1	10,734.77	11,324	11,720	12,132	12,560	13,003	13,461	13,933	14,419	14,919	3.73
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	กรณีปกติ	7.80	8.38	8.70	8.93	9.13	9.31	9.48	9.63	9.79	9.93	2.73
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 1	9.14	10.06	10.56	11.02	11.46	11.87	12.27	13.15	13.02	13.38	4.37
ถั่ว	กรณีปกติ	20.33	21.15	22.44	23.97	25.70	27.60	29.68	31.94	34.38	37.01	2.51
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 1	17.89	18.07	19.22	20.46	21.78	23.21	24.73	26.35	28.08	29.93	3.52

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

ตารางที่ 5.23 เปรียบเทียบค่าพยากรณ์ราคาผลผลิต กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง (กรณีจำลอง 2)

ชนิดพืช		2555	2556	2557	2558	2559	2560	2561	2562	2563	2564	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
มันสำปะหลัง	กรณีปกติ	2.50	2.59	2.78	3.03	3.31	3.63	3.97	4.35	4.75	5.19	8.48
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 2	2.83	3.06	3.32	3.60	3.89	4.19	4.49	4.81	5.14	5.48	7.62
อ้อย	กรณีปกติ	1,063	1,111	1,122	1,132	1,149	1,174	1,205	1,241	1,283	1,328	2.51
(บาท/ตัน)	กรณีจำลอง 2	1,102	1,102	1,103	1,132	1,176	1,221	1,268	1,316	1,365	1,417	2.84
ข้าว	กรณีปกติ	10,713	11,287	11,662	12,075	12,510	12,961	13,427	13,907	14,401	14,910	3.74
(บาท/ตัน)	กรณีจำลอง 2	10,727	11,300	11,675	12,088	12,522	12,974	13,440	13,921	14,416	14,926	3.74
ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	กรณีปกติ	7.80	8.38	8.70	8.93	9.13	9.31	9.48	9.63	9.79	9.93	2.73
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 2	8.78	9.82	10.35	10.68	10.92	11.14	11.34	11.54	11.73	11.93	3.51
ถั่ว	กรณีปกติ	20.33	21.15	22.44	23.97	25.70	27.60	29.68	31.94	34.38	37.01	6.89
(บาท/กก.)	กรณีจำลอง 2	18.57	18.13	18.47	19.23	20.23	21.40	22.74	24.22	25.85	27.62	4.55

หมายเหตุ: ค่าในวงเล็บติดลบ

บทที่ 6

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

ประเทศไทยพึ่งพาการนำเข้าพลังงานในสัดส่วนที่สูง เมื่อเทียบกับปริมาณพลังงานที่ใช้ในประเทศทั้งหมด ต้องสูญเสียเงินตราเป็นจำนวนมากในการจัดหาพลังงานมารองรับความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มขึ้นตามการเจริญเติบโตของเศรษฐกิจ การพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศในอนาคต โดยในปี พ.ศ. 2551 กระทรวงพลังงานได้เริ่มใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (พ.ศ. 2551-2565) เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาพลังงานทดแทนภายในประเทศอย่างจริงจังและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ต่อมาในปี 2555 ได้มีการปรับเป้าหมายของแผนพัฒนาให้สอดคล้องกับสถานการณ์พลังงานของประเทศที่เปลี่ยนไป ภายใต้ชื่อแผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564)

การดำเนินการตามแผนพัฒนาพลังงานทดแทนในช่วงแรก (ปี 2551-2554) เน้นส่งเสริมการผลิตวัตถุดิบให้เพียงพอกับปริมาณความต้องการผลิตเอทานอล ซึ่งเป็นเชื้อเพลิงจากวัตถุดิบทางการเกษตรที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิต ซึ่งวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตเอทานอลของไทย คือ มันสำปะหลังและกากน้ำตาล ทำให้ต้องเพิ่มปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังและอ้อย แต่เนื่องจากที่ดินทางการเกษตรที่มีอยู่อย่างจำกัด การดำเนินนโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงาน จึงเน้นรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อไม่ให้กระทบต่อพื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชในกลุ่มพืชอาหาร

ผลการศึกษาสถานการณ์การผลิตพืชพลังงานที่ผ่านมาพบว่า ในระยะแรก (พ.ศ. 2551-2554) ของการเริ่มต้นใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันในแต่ละภาค กล่าวคือ ในช่วงปี 2551-2554 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลางซึ่งเป็นภาคที่ปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดสองภาคแรก มีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังลดลง ถึงแม้ว่าพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังในภาคเหนือจะเพิ่มขึ้น แต่ด้วยพื้นที่เพาะปลูกมัน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำปะหลังที่น้อยกว่าเมื่อเทียบกับสองภาคที่เหลือ ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังทั้งหมดของประเทศลดลง ด้านพื้นที่เพาะปลูกอ้อยตลอดช่วงปี 2551-2554 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกภาค ส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกอ้อยรวมของประเทศเพิ่มขึ้น

ต่อมาในปี 2555 เริ่มมีการใช้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ซึ่งเป็นแผนพัฒนาพลังงานที่ใช้ต่อเนื่องมาจากแผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ได้กำหนดเป้าหมายการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยไว้ที่พืชละ 7 ล้านไร่ต่อปี แต่จากข้อมูลการผลิตมันสำปะหลังและอ้อยในช่วงปี 2551-2554 พบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังมีแนวโน้มลดลง และพื้นที่เพาะปลูกอ้อยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อีกทั้งต่างก็มีพื้นที่เพาะปลูกเกินกว่า 7 ล้านไร่ ดังนั้นหากต้องการลดพื้นที่เพาะปลูกให้เข้าใกล้ 7 ล้านไร่ จึงจำเป็นต้องรักษาอัตราการขยายตัวติดลบของพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลัง และควรลดอัตราการขยายตัวของพื้นที่เพาะปลูกอ้อยลง จากบวกให้กลายเป็นติดลบในที่สุด โดยการลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานให้เข้าใกล้ 7 ล้านไร่ ต้องใช้ระยะเวลาภายใน 10 ปี นับจากปี 2555 ถึงปี 2564

การศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ โดยโครงสร้างแบบจำลองได้ครอบคลุมด้านอุปสงค์และอุปทานของพืช 5 ชนิด ได้แก่ มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว (ประกอบด้วยถั่วเหลือง ถั่วเขียว และถั่วลิสง) และทำการประมาณค่าแบบจำลองด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ ได้แก่ Seemingly unrelated reression (SUR) และวิธีกำลังสองน้อยที่สุดสองขั้นตอน (Two state least square: 2SLS) ค่าประมาณแบบจำลองที่ได้จะนำมาสร้างเมทริกซ์เพื่อในการพยากรณ์แบบจำลอง ซึ่งผลการพยากรณ์ที่ได้จะใช้เป็นข้อมูลในการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน โดยแบ่งการศึกษาผลกระทบออกเป็น 2 กรณีได้แก่ กรณีปกติ และกรณีจำลอง

กรณีปกติ คือ กรณีที่ศึกษาแบบจำลองภายใต้แนวโน้มปกติ แบ่งการศึกษาแบบจำลองเป็น 2 กรณี คือ กรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายใน และกรณีราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอก จากผลการพยากรณ์ในทั้งสองกรณี พบว่ากรณีที่กำหนดให้ราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอกให้ค่าพยากรณ์ที่เหมาะสมและสมเหตุสมผล จึงเลือกใช้วิธีการศึกษาที่กำหนดให้ราคาผลผลิตเป็นตัวแปรภายนอกในการพยากรณ์แบบจำลอง จากนั้นจึงทำการพยากรณ์แบบจำลองในกรณีจำลอง ซึ่งเป็นการศึกษาแบบจำลองภายใต้แนวโน้มเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานของภาครัฐ ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยไว้ที่พืชละ 7 ล้านไร่ต่อปี และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลัง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

และอ้อยให้ได้ 5 และ 15 ตันต่อไร่ ตามลำดับ ภายในปี 2564 โดยแบ่งการศึกษากรณีจำลองออกเป็น 2 กรณี ได้แก่ กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที และกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อศึกษาแนวทางการใช้นโยบายพืชพลังงานที่เหมาะสมกับพืชแต่ละชนิด การคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงานจะพิจารณาใน 2 ด้าน คือ ด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต ดังนี้

1) ผลการคาดการณ์ผลกระทบด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิตในกรณีปกติ มีดังนี้

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังจะเพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่วนพื้นที่เพาะปลูกอ้อยและพืชทดแทนอื่นจะลดลง ด้านราคาดุลยภาพของพืชทุกชนิดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงปี 2555-2564

2) ผลการศึกษาผลกระทบด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิตในกรณีจำลอง ดังนี้

2.1) กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที

เป็นกรณีที่กำหนดให้ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ทันทีในปี 2555 ซึ่งส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกของข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่วเพิ่มขึ้น และในระยะยาวพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์และถั่วมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่พื้นที่เพาะปลูกข้าวจะมีแนวโน้มลดลง และส่งผลให้ราคาพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นเพิ่มขึ้น ยกเว้นราคาถั่วที่ลดลง

2.2) กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง

เป็นกรณีที่กำหนดให้ปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยให้เท่ากับ 7 ล้านไร่ต่อปี ในปี 2560 และ 2558 ตามลำดับ ซึ่งจะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกพืชทดแทนอื่นๆเพิ่มขึ้นเช่นกัน แต่ในระยะยาวจะทำให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงและข้าวจะมีแนวโน้มลดลง และพื้นที่เพาะปลูกถั่วที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ราคาพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่นเพิ่มขึ้น ยกเว้นราคาถั่วที่ลดลง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบผลกระทบด้านการใช้ที่ดินในทั้งสองกรณี พบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที จะส่งให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง และในทางกลับกัน กรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง จะทำให้พื้นที่เพาะปลูกถั่วเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่มากกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที สำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของราคาผลผลิตในทั้งสองกรณีพบว่า ในกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง จะส่งผลให้ราคามันสำปะหลังและอ้อยเพิ่มขึ้น และถั่วลดลงด้วยอัตราที่สูงกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที ในทางตรงกันข้ามกรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบทันที จะส่งผลให้ราคาข้าวและข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เพิ่มขึ้นด้วยอัตราที่สูงกว่ากรณีปรับลดพื้นที่เพาะปลูกแบบต่อเนื่อง

จากผลการคาดการณ์ผลกระทบของการผลิตพืชพลังงาน ตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ซึ่งกำหนดให้รักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการพัฒนาประสิทธิภาพการผลิต พบว่า การควบคุมพื้นที่การผลิตพืชพลังงานช่วยลดกระทบที่เกิดขึ้นกับพืชทดแทนอื่นได้ และส่งผลดีต่อการผลิตพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น กล่าวคือ การใช้เลือกแนวทางการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานทั้งแบบทันทีหรือแบบต่อเนื่อง ต่างก็ส่งผลดีต่อการผลิตพืชพลังงาน แต่จะส่งผลดีต่อการผลิตพืชทดแทนแต่ละชนิดมากน้อยแตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้แนวทางส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานที่เหมาะสม จึงขึ้นกับเป้าหมายการดำเนินนโนบายที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชทดแทนอื่น โดยแนวทางการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที เป็นแนวทางที่ช่วยส่งเสริมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์มากที่สุด ส่วนแนวทางการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่อง จะส่งผลดีต่อการผลิตข้าวมากที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากประเด็นเรื่องความมั่นคงด้านพลังงานของประเทศ นำไปสู่การพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนที่มีศักยภาพภายในประเทศอย่างจริงจัง ภายใต้แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือกร้อยละ 25 ใน 10 ปี (พ.ศ. 2555-2564) ได้กำหนดแผนการผลิตพืชพลังงาน ซึ่งเน้นการรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยตั้งเป้าหมายพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยไว้ที่อย่างละ 7 ล้านไร่ต่อปี และเพิ่มผลผลิตต่อไร่ของมันสำปะหลังและอ้อยให้ได้ 5 และ 15 ตันต่อปี ภายในปี 2564 ดังนั้นเพื่อศึกษาผลกระทบจากการผลิตพืชพลังงานตามเป้าหมายการผลิตพืชพลังงานดังกล่าว การศึกษาครั้งนี้จึงได้พัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วนขึ้นมาเพื่อคาดการณ์ผลกระทบด้านการใช้ที่ดินและราคาผลผลิต ซึ่งผลการศึกษาผลกระทบที่ได้นำมาสู่ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายดังนี้

1) การเลือกใช้นโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานที่เหมาะสม

การตัดสินใจเลือกใช้นโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานที่เหมะสมนั้น ควรคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับพืชทดแทนอื่น กล่าวคือ การใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต มีความเหมาะสมกับการส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานในประเทศไทย ซึ่งมีที่ดินทางการเกษตรอยู่อย่างจำกัด แต่ทั้งนี้ควรคำนึงถึงประโยชน์ที่เกิดขึ้นกับพืชทดแทนอื่น เนื่องจากการใช้แนวทางการดำเนินนโยบายที่แตกต่างกัน จะส่งผลกระทบต่อพืชทดแทนแต่ละชนิดมากน้อยแตกต่างกัน

ดังนั้น การกำหนดนโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงาน จึงควรกำหนดวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตพืชทดแทนอื่นด้วย เพื่อจะได้พิจารณาเลือกใช้แนวทางการดำเนินนโยบายได้อย่างเหมาะสม และสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้ในที่สุด

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2) การผลิตพืชพลังงานกับความมั่นคงด้านอาหาร

นโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานที่ส่งผลดี ต่อการเสริมสร้างความมั่นคงด้านอาหารของประเทศคือ นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยควรเลือกใช้แนวทางปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบต่อเนื่องและมีความยืดหยุ่น ซึ่งจะส่งผลดีต่อเกษตรกรรายใหม่ที่หันมาปลูกข้าว เนื่องจากการปลูกข้าวแตกต่างจากการปลูกพืชไร่อื่นๆ การใช้นโยบายที่ให้โอกาสเกษตรกรในการปรับตัวเพื่อหาความรู้เรื่องการปลูกข้าวจึงเป็นสิ่งจำเป็น ซึ่งจะส่งให้พื้นที่เพาะปลูกข้าวเพิ่มขึ้นอย่างยั่งยืนในอนาคต ตรงข้ามกับการใช้แนวทางปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที ซึ่งจะส่งผลให้สัดส่วนพื้นที่เพาะปลูกข้าวที่เพิ่มขึ้นนั้นมีแนวโน้มลดลงในอนาคต

ดังนั้น ในการส่งเสริมความมั่นคงด้านการผลิตอาหารของประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกข้าว ภาครัฐควรให้ความสำคัญต่อการจัดอบรมให้ความรู้กับเกษตรรายใหม่ที่หันมาปลูกข้าว เพื่อสร้างองค์ความรู้และเจตคติที่ดีในการปลูกข้าว รวมถึงปลูกฝังให้ชาวนารายใหม่ตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญของการปลูกข้าวและเกิดความภาคภูมิใจในอาชีพชาวนา

3) การผลิตพืชพลังงานกับการขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์

นโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานที่ส่งผลดี ต่อการแก้ไขปัญหาการขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ คือ นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต โดยควรเลือกใช้แนวทางปรับลดพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานแบบทันที เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ อ้อย และมันสำปะหลังเป็นพืชที่มีการปลูกทดแทนกันเป็นปกติ ดังนั้นการปรับลดพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังและอ้อยแบบทันที จะส่งผลให้เกษตรกรหันมาปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นตัวเลือกแรกๆ ดังเห็นได้จากพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมาก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในระยะยาว

ดังนั้น ในการส่งเสริมการผลิตข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เพื่อลดปัญหาการขาดแคลนข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ในประเทศไทย ภาครัฐควรจัดอบรมให้ความรู้เพิ่มเติมแก่เกษตรกร เกี่ยวกับการจัดการผลิตและอารักขาพืช เนื่องจากข้าวโพดเลี้ยงสัตว์เป็นพืชที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืช อีกทั้งยังเกิดปัญหาโรคและแมลงรบกวนได้ง่าย

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

4) ความสอดคล้องของการใช้นโยบายพลังงานและนโยบายเกษตร

เนื่องจากการดำเนินนโยบายส่งเสริมการปลูกพืชพลังงาน มีความเกี่ยวข้องกับนโยบายเกษตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งนโยบายการอุดหนุนราคาสินค้าเกษตร ซึ่งมีส่วนสำคัญในการช่วยเหลือเกษตรกรด้านราคา ซึ่งราคาผลผลิตเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการตัดสินใจทำการผลิตของเกษตรกร ดังนั้น การใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานไปพร้อมๆกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ภาครัฐจึงควรดำเนินนโยบายอุดหนุนราคาพืชทดแทนควบคู่กันไป เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกษตรกรหันมาปลูกพืชทดแทนอื่นๆ ที่ภาครัฐต้องการส่งเสริมให้ปลูกทดแทนพืชพลังงาน

5) ตลาดรองรับพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น

การใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานควบคู่กับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต จะส่งผลให้พื้นที่เพาะปลูกและปริมาณผลผลิตพืชทดแทนเพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องหาตลาดรองรับผลผลิตพืชทดแทนที่เพิ่มขึ้น เพื่อให้เกษตรกรที่หันมาปลูกพืชทดแทนมีความมั่นคงด้านรายได้ และให้ความร่วมมือในการปลูกพืชทดแทนอื่นต่อไป ดังนั้น ภาครัฐควรมีแผนรองรับกับปริมาณผลผลิตพืชทดแทนจำนวนมากที่จะเข้าสู่ท้องตลาด จัดหาตลาดรองรับสินค้าเกษตรที่เพิ่มขึ้น รวมถึงประชาสัมพันธ์ข้อมูลช่องทางการจำหน่ายใหม่ๆ แก่เกษตรกรอย่างทั่วถึง

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

การศึกษาครั้งนี้ได้พัฒนาแบบจำลองดุลยภาพบางส่วน ซึ่งครอบคลุมพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ สามารถประยุกต์แบบจำลองนี้กับการใช้นโยบายอื่นๆ ที่ส่งผลกระทบต่อปริมาณอุปสงค์และอุปทานของพืชเศรษฐกิจได้ อีกทั้งโครงสร้างของแบบจำลองก็สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งต่อไปได้เช่นกัน นอกจากนี้การเพิ่มรายละเอียดของการใช้นโยบายส่งเสริมการผลิตพืชพลังงานเข้าไปอีก อาทิ การผลิตมันสำปะหลังภายใต้การใช้นโยบายรักษาระดับพื้นที่เพาะปลูกควบคู่กับการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ ให้ได้ปริมาณผลผลิตมันสำปะหลังที่เพียงพอต่อการผลิตเอทานอล 9 ล้านลิตรต่อวัน เป็นต้น จะทำให้ได้ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับเป้าหมายของแผนพลังงานทดแทนมากยิ่งขึ้น

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ข้อจำกัดในการศึกษา

1) การวิจัยครั้งนี้เกี่ยวข้องกับนโยบายภาครัฐ ทั้งนโยบายเกษตรและนโยบายพลังงาน ซึ่งมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ดังนั้นนโยบายซึ่งนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยจึงอาจไม่ใช่นโยบายล่าสุด

2) ข้อมูลที่ใช้การศึกษาแบบจำลองเป็นข้อมูลทุติยภูมิรายปี ในช่วงปี 2534-2554 รวม 20 ปี ซึ่งค่อนข้างมีช่วงห่างของการเก็บข้อมูล ในช่วงเวลาดังกล่าว เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจและสังคมมากมายที่ทำให้ลักษณะของข้อมูลแตกต่างกันไป อีกทั้งมาตรฐานการเก็บรวบรวมข้อมูลก็อาจไม่เหมือนกันในแต่ละยุคสมัย

3) ราคาสินค้าเกษตรของไทยส่วนใหญ่ ล้วนเป็นราคาที่ได้รับการอุดหนุนจากภาครัฐ ซึ่งอาจไม่สามารถสะท้อนถึงระดับอุปสงค์และอุปทานที่แท้จริงของตลาด

4) กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบที่ใช้ผลิตเอทานอล ซึ่งเป็นผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล และไม่ได้เกี่ยวข้องกับการผลิตอ้อยโดยตรง ประกอบกับข้อจำกัดของการเก็บรวบรวมข้อมูลราคากากน้ำตาล จึงไม่ได้นำปริมาณและราคากากน้ำตาลมาพิจารณาในการวิจัยครั้ง

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กนก คติการ, กฤช เอี่ยมฐานนท์, สุภาวดี โพธิยะราช, สมพร อิศวิลานนท์, สาโรจ อังสุมาลิน และเพ็ญรุ่ง สมบัตินิมิตร. 2551. **รายงานฉบับสมบรูณ์การวิเคราะห์เชิงนโยบายในการผลิตพืชพลังงาน พืชอุตสาหกรรม และพืชอาหารสัตว์ในประเทศไทย**. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. ประจำปีงบประมาณ. 2550.

กรมการค้าภายใน. 2555. **ราคาขายส่งสินค้าเกษตร** (Online). www.dit.go.th, 17 กันยายน 2555.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2554. **แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี (2551-2565)** (Online). http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=6737%3A-15-2551-2565&catid=146%3Ahot-issue&lang=th, 20 สิงหาคม 2554.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2555ก. **สถิติพลังงาน** (Online). http://www.dede.go.th, 12 เมษายน 2555.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2555ข. **แก๊สโซฮอล์** (Online). http://www.dede.go.th/dede/index.php?option=com_content&view=article&id=902%3Agasohol-page2&catid=61&Itemid=68&lang=th, 12 มีนาคม 2555

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. 2555ค. **แผนพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25% ใน 10 ปี (2555-2564) : AEDP** (Online). http://www.dede.go.th/dede/index.php?lang=th, 25 มีนาคม 2555.

กรมวิชาการเกษตร. 2555ก. **ข้อมูลพันธุ์มันสำปะหลัง** (Online). www.doa.go.th, 24 สิงหาคม 2555.

กรมวิชาการเกษตร. 2555ข. **ข้อมูลพันธุ์อ้อย** (Online). www.doa.go.th, 30 สิงหาคม 2555.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กระทรวงพลังงาน. 2553. **คู่มือองค์ความรู้ เรื่อง น้ำมันแก๊สโซฮอล์และไบโอดีเซล** (Online)**.** http://www.doeb.go.th/kmv2/knowledge/km_gasohol_biodiese.pdf , 3 กันยายน 2555.

กล้าณรงค์ ศรีรอด, สมพร อิศวิลานนท์, เกื้อกูล ปิยะจอมขวัญ, โอกาส กำเพ็ง, ถาวร ขั้นตระกลู, มนตรี เรืองสิงห์ และรจเรจ ชคทันต์บดี. 2550. **รายงานฉบับสมบรูณ์สถานภาพการผลิตหัวมันสำปะหลังและคุณภาพหัวมันสำหรับการผลิตเอทานอลเพื่อเป็นเชื้อเพลิง.**

เกษม สุขสถาน. 2523. **อ้อย**. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่มที่ 5: 65-73.

จรินทร์ เทศวานิช. 2543. **หลักการตลาดและการวิเคราะห์ปัญหาการตลาดสินค้าเกษตร**. เอกสารการสอน ชุดวิชา การตลาดและนโยบายการเกษตร. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

เจริญศักดิ์ โรจนฤทธิพิเศษฐ์. 2523. **มันสำปะหลัง**. สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน เล่ม 5: 109-120.

ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2555. **ราคาขายส่งสินค้าโภคภัณฑ์ในกรุงเทพมหานคร** (Online). www.bot.or.th, 2 ตุลาคม 2555.

บรรลุ พุฒิกร, ศานิต เก้าเอี้ยน, และเอื้อ สิริจินดา. 2549. **เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประยงค์ เนตยารักษ์. 2550. **เศรษศาสตร์การเกษตร**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

ประเสริฐ ปิยะอนันต์ และอุดม พลูเกษ. 2551. **คู่มือการจัดการผลิตอ้อยในไร่ที่มีประสิทธิภาพการปลูกอ้อยครบวงจร.**

ไพฑูรย์ รอดวินิจ. 2541. **การตลาดสินค้าเกษตร**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วินัย พุทธกลู. 2551. **เอกสารคำสอนเศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร**. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์แห่งประเทศไทย. 2555. **ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์** (Online). www.thaifeedmill.com, 2 ตุลาคม 2555.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2554. **แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี (พ.ศ. 2554-2573)** (Online). www.eppo.go.th/ccep/download/NEEP2030_FINAL.pdf, 20 มกราคม 2554.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2555ก. **ข้อมูลพลังงาน** (Online). http://www.eppo.go.th/info/index-statistics.html, 11 ภุมภาพันธ์ 2555.

สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน. 2555ข. **พลังงานชีวภาพ: พลังงานแห่งพระปรีชาญาณ** (Online). http://www.eppo.go.th/royal/m1700_0020.html, 10 สิงหาคม 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2543ก. **ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ.** เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 7/2543.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2546. **ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย พ.ศ. 2544**. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 1/2546.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548ก. **ข้อมูลด้านการผลิตและการตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ** (Online). www.lib.oae.go.th, 20 กันยายน 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2548ข. **ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย พ.ศ. 2547**. เอกสารสถิติการเกษตรเลขที่ 414. กรุงเทพมหานคร: หจก.อรุณการพิมพ์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2552. **ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย พ.ศ. 2551** (Online). www.oae.go.th, 15 กันยายน 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. **อัตราแปลงผลผลิตสินค้าเกษตร** (Online). www.oae.go.th, 10 ตุลาคม 2555.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2554ก. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2555** (Online). http://www.oae.go.th/main.php?filename=journal_all, 24 เมษายน 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ก.**ข้อมูลการผลิตพืชไร่.** ศูนย์สารสนเทศเศรษฐกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ข. **ข้อมูลการใช้ที่ดินทางการเกษตร** (online). www.oae.got.th, 28 กรกฎาคม 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ค. **สถิติการเกษตรประเทศไทย** (Online). http://www.oae.go.th/oae_report/stat_agri/form_search.php, 30 กุมภาพันธ์ 2555.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2555ง. **ตัวชี้วัดทางเศรษฐกิจการเกษตรของประเทศไทย พ.ศ. 2554** (Online). www.oae.go.th, 15 กันยายน 2555.

สุภาพ บุญไชย. 2548. **ภูมิศาสตร์ประเทศไทย**. กรุงเทพมหานคร: โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

อารี วิบูลย์พงศ์. 2549. **เศรษฐมิติประยุกต์สำหรับการตลาดเกษตร** (Online). http://web.agri.cmu.ac.th/aec/AEC_Home/web_econometric/link_econ.htm, 18 มกราคม 2555.

Chen, R. J. C., P. Bloomfield and J. S. Fu. 2003. "An Evaluation of Alternative Forecasting Methods to Recreation Visitation**." Journal of Leisure Research** 35(4): 441-454.

Fortenbery, T. R. and H. Park. 2008. **The Effect of Ethanol Production on the U.S. National Corn Price**. Staff Peper NO. 523. Department of Agricultural and Applied Economics, University of Wisconsin-Madison.

Koo, W. W. and R. Taylor. 2008. **An Economic Analysis of Corn-based Ethanal Production**. Center for Agricultural Policy and Trade Studies. Department of Agribusiness and Applied Economics, North Dakota state university.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Ludena, C. E., C. Razo and A. Saucedo. 2005. **Biofuels Protential in latin America and the Caribbean: Quantitative Considerations and Policy Implications for the Agricultural Sector**. The American Association of agricultural Economica Annual Meeting, 2007.

Raneses, A., K. Hanson and H. Shapouri. 1999. "Economic Impacts from Shifting Cropland Use from Food to Fuel." **Biomass and Bioenergy** 15(6): 417-422.

Susanto, D., P. Rosson and D. Hudson. 2008. "Impacts of Expanded Ethanol Production on Southern Agricultural." **Journal of Agricultural and Applied Economics** 40(2): 581-592.

Trisarn, K. 2001. **Thailand Energy Demand in The Next Three Decades**. Resources Exploration and Utilization for Sustainable Environment (REUSE) 24-26 October 2001.

Ubuolsook, A. 2010. **Sustainable Energy Crops: An Analysis of Ethanol Production from Cassava in Thailand**. All Graduate Theses and Dissertation. Paper 794. Utah State University.

Westcott, P. C. 2007. **Ethanol Expansion in the United State How Will the Agricutural Sector Adjust?**. A Report from the Economic Research Service. United States Department pf Agricultural.

Zellner, A. 1962. "An Efficient Method of Esimating Seemingly Unrelated Regression and Tests for Aggregation Bias." **Journal of Amarican Statistical Association** 57(298): 348-368.

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณความต้องการใช้มันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว ในด้านต่างๆ

(หน่วย: พันตัน)

ปี	D_t^{CA}	D_t^{CADO}	D_t^{CAEX}	D_t^{CAET}	STO_t^{CA}	D_t^{SC}	D_t^{SCDO}
2534	19,705.04	6,655.46	18,747.78	-	5,698.20	40,948.52	4,381.20
2535	20,355.72	8,453.50	23,812.67	-	11,910.45	47,953.61	2,583.43
2536	20,202.90	6,843.21	19,276.65	-	5,916.96	40,289.12	14,380.49
2537	19,091.35	5,583.52	15,728.22	-	2,220.39	37,822.87	5,750.92
2538	16,217.38	4,144.10	11,673.52	-	399.76	50,597.53	4,634.77
2539	17,387.78	4,659.50	13,125.35	-	397.06	57,973.53	3,472.87
2540	18,083.58	5,526.89	15,568.71	-	3,012.02	56,393.46	10,632.40
2541	15,590.56	4,133.38	11,643.33	-	186.16	43,464.95	16,159.58
2542	16,506.63	5,345.23	15,057.00	-	3,895.61	50,331.57	14,147.22
2543	19,064.28	5,062.34	14,260.11	-	258.16	54,052.13	6,609.22
2544	18,395.80	6,108.23	17,206.28	-	4,918.70	49,562.89	6,138.88
2545	16,868.31	4,596.39	12,947.58	-	675.66	60,012.98	9,880.51
2546	19,717.53	5,742.33	16,175.58	-	2,200.38	74,258.52	14,657.95
2547	21,440.49	7,160.27	20,169.76	-	5,889.54	64,995.74	7,897.05
2548	16,938.25	5,171.44	14,567.43	-	2,800.62	49,586.36	10,189.98
2549	22,584.40	7,413.37	20,882.73	84.69	5,711.70	47,658.10	21,687.43
2550	26,915.54	7,400.46	20,846.38	119.81	1,331.30	64,365.48	18,017.94
2551	25,155.80	5,624.75	15,844.38	210.13	3,686.67	73,501.61	19,398.09
2552	30,088.02	7,741.90	21,808.17	575.13	537.96	66,816.45	16,085.62
2553	22,005.74	7,566.61	21,314.38	438.63	6,875.25	68,807.80	26,327.26
2554	21,912.42	7,489.79	21,098.01	770.88	6,675.38	95,950.42	32,747.02

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(หน่วย: พันตัน)

ปี	D_t^{SCEX}	D_t^{SCIM}	D_t^{SCET}	D_t^{RI}	D_t^{RIDO}	D_t^{RIEX}	D_t^{MA}
2534	36,651.60	84.29	-	13,073.74	8,740.64	4,333.10	3,792.65
2535	45,434.08	63.91	-	13,321.44	8,169.94	5,151.50	3,672.02
2536	25,973.92	65.29	-	12,604.35	7,615.15	4,989.20	3,328.23
2537	32,165.08	93.13	-	13,282.71	8,424.11	4,858.60	3,965.34
2538	46,069.63	106.87	-	13,647.89	7,449.89	6,198.00	4,154.52
2539	54,606.10	105.44	-	14,565.37	9,105.17	5,460.20	4,532.61
2540	45,857.18	96.12	-	15,403.44	9,836.04	5,567.40	3,831.65
2541	27,397.75	92.38	-	15,479.74	8,939.44	6,540.30	4,617.46
2542	36,297.35	113.01	-	15,411.80	8,572.90	6,838.90	4,286.44
2543	47,581.58	138.68	-	16,463.11	10,321.81	6,141.30	4,472.90
2544	43,569.31	145.30	-	18,786.93	11,095.73	7,691.20	4,496.96
2545	50,348.91	216.44	-	17,945.67	10,611.27	7,334.40	4,259.29
2546	59,858.30	257.73	-	19,514.48	12,168.58	7,345.90	4,248.99
2547	57,261.04	162.35	-	19,127.87	10,274.00	9,989.70	4,341.47
2548	39,615.03	218.65	-	19,422.18	11,926.27	7,495.90	4,093.63
2549	26,461.08	490.41	-	19,530.97	12,036.83	7,494.14	3,918.33
2550	46,823.35	475.81	-	19,872.97	10,680.45	9,192.52	3,890.22
2551	54,692.99	589.46	54.71	21,137.48	10,921.36	10,216.13	4,249.35
2552	51,992.81	1,261.99	111.43	20,901.15	12,281.28	8,619.87	4,616.12
2553	44,789.28	2,308.74	195.71	22,641.30	13,701.67	8,939.63	4,860.75
2554	64,843.67	1,640.27	133.03	20,133.59	12,084.60	10,550.00	4,781.97

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

(หน่วย: พันตัน)

ปี	D_t^{MADO}	D_t^{MAEX}	D_t^{MAIM}	D_t^{BE}	D_t^{BEDO}	D_t^{BEEX}	D_t^{BEIM}
2534	3,895.91	145.74	249.00	896.51	863.66	112.12	79.27
2535	3,664.10	212.92	205.00	878.06	939.06	62.51	123.51
2536	3,193.77	144.46	10.00	880.76	916.41	62.57	98.22
2537	4,134.45	106.89	276.00	933.93	1038.98	61.92	166.98
2538	4,407.98	53.54	307.00	766.76	1169.43	28.9	431.58
2539	4,714.45	53.16	235.00	723.8	1369.63	21.49	667.31
2540	3,935.39	125.26	229.00	664.2	1227.26	17.46	580.51
2541	4,627.29	72.16	82.00	693.54	1546.36	20.51	873.33
2542	4,649.01	24.43	387.00	690.88	1665.18	37.11	1011.41
2543	3,977.28	501.62	6.00	700.31	1993.43	34.35	1327.47
2544	4,349.82	153.14	6.00	614.6	2030.47	20.24	1436.11
2545	4,066.57	197.72	5.00	624.69	2184.11	26.01	1585.42
2546	4,119.70	137.15	7.87	519.58	2272.74	19.53	1772.68
2547	3,545.44	871.79	75.75	456.58	1949.01	15.11	1507.55
2548	4,095.59	56.95	58.90	404.17	2035.69	13.53	1645.05
2549	3,842.22	249.77	173.66	392.13	1806.74	33.61	1448.21
2550	3,949.75	90.82	150.36	369.1	1948.94	28.86	1608.7
2551	4,335.25	339.50	425.40	339.4	2116.22	41.1	1817.91
2552	4,066.26	841.72	291.86	319.41	1899.61	51.34	1631.53
2553	4,834.67	393.32	367.25	299.18	2216.26	24.89	1941.98
2554	4,658.56	318.96	195.55	298.31	2357.4	37.44	2096.53

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2543ก, 2548ก, 2553, 2554ค)

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2555ข)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 2 พื้นที่เพาะปลูกพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2554

(หน่วย: ไร่)

ปี	มันสำปะหลัง	อ้อย	ข้าว	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	ถั่ว
2534	9,322,744	4,889,450	55,176,833	9,218,882	5,652,033
2535	9,323,451	5,727,242	56,294,561	8,446,151	5,347,325
2536	9,100,375	6,197,434	56,153,070	8,369,982	5,350,353
2537	8,817,271	4,997,116	56,373,172	8,828,559	5,641,251
2538	8,093,403	5,766,904	57,406,991	8,346,269	4,701,760
2539	7,885,437	6,156,274	57,291,083	8,664,856	4,292,538
2540	7,906,851	6,126,633	56,958,032	8,728,609	3,890,263
2541	6,693,742	5,897,374	56,240,320	9,008,115	3,918,535
2542	7,199,540	5,734,574	56,582,495	7,719,045	4,026,455
2543	7,405,971	5,710,244	57,774,653	7,822,955	3,773,770
2544	6,917,769	5,481,393	57,838,005	7,742,246	3,478,113
2545	6,223,864	6,319,809	56,907,578	7,373,996	3,409,022
2546	6,434,897	7,120,558	56,972,226	7,067,186	2,777,210
2547	6,757,407	7,011,855	57,651,849	7,272,497	2,373,161
2548	6,523,898	6,670,278	57,773,844	6,905,535	2,201,849
2549	6,933,418	6,033,331	57,541,825	6,404,662	2,088,513
2550	7,622,883	6,314,295	57,385,921	6,364,005	1,978,518
2551	7,750,413	6,588,174	57,422,337	6,691,807	1,870,443
2552	8,583,557	6,022,787	57,497,441	7,098,872	1,726,062
2553	7,668,659	6,309,892	64,574,071	7,480,933	1,667,939
2554	7,400,148	7,870,253	61,850,430	7,255,950	1,682,490

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 3 ค่าประมาณสมการราคาผลผลิต

ตัวแปร	P_t^{CA}	P_t^{SC}	P_t^{RI}	P_t^{MA}	P_t^{BE}
T_t	0.0053 $(3.316)^{***}$	2.1103 $(3.544)^{***}$	23.8305 $(10.614)^{***}$	0.0187 $(16.9429)^{***}$	0.0017 (0.283)
$AR(1)$	-0.6197 $(-2.962)^{***}$				-0.7212 $(-4.063)^{***}$
$AR(2)$		-0.5538 $(-2.571)^{**}$			
$MA(1)$		-0.3073 (-1.227)		-0.9974 $(-10.340)^{***}$	
$MA(2)$	-0.8512 $(-4.9994)^{***}$		-0.9717 $(-21.804)^{***}$		-0.8740 $(-9.618)^{***}$
ค่า R-Square	**0.46**	**0.36**	**0.50**	**0.49**	**0.55**
ค่าคาดเคลื่อน	**0.33**	**74.52**	**612.46**	**0.61**	**1.67**

ที่มา: จากการประมาณค่า

ตารางผนวกที่ 4 ราคาที่เกษตรกรได้รับของพืชพลังงานและพืชทดแทนอื่น ในช่วงปี พ.ศ. 2534- 2554

ปี	P_t^{CA} (บาท/กก.)	P_t^{SC} (บาท/ตัน)	P_t^{RI} (บาท/กก.)	P_t^{MA} (บาท/กก.)	P_t^{BE} (บาท/กก.)
2534	0.83	460.00	3,857.89	2.77	8.78
2535	0.77	335.29	3,320.03	2.78	8.20
2536	0.66	352.20	3,732.62	2.82	8.10
2537	0.58	461.60	3,805.75	2.96	8.30
2538	1.15	434.63	4,831.15	4.06	9.14
2539	1.00	384.80	5,313.97	3.92	9.55
2540	0.68	408.95	6,267.38	4.40	10.90
2541	1.25	505.57	5,988.57	3.70	11.37
2542	0.91	495.65	4,886.95	4.31	9.71
2543	0.63	444.68	4,437.30	3.82	11.47
2544	0.69	513.87	4,626.25	3.95	12.47

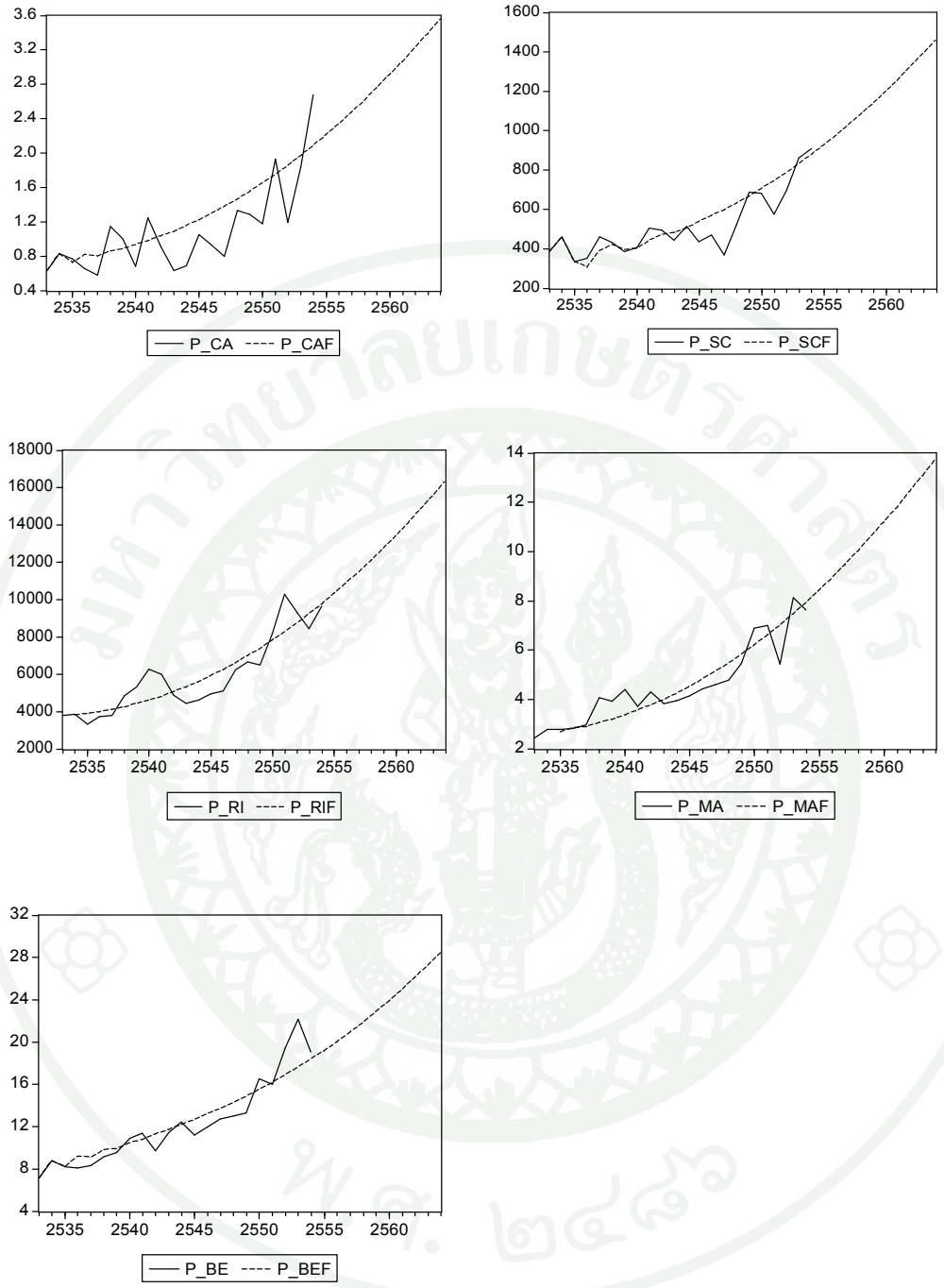
ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 4 (ต่อ)

ปี	P_t^{CA} (บาท/กก.)	P_t^{SC} (บาท/ตัน)	P_t^{RI} (บาท/กก.)	P_t^{MA} (บาท/กก.)	P_t^{BE} (บาท/กก.)
2545	1.05	435.16	4,931.84	4.14	11.21
2546	0.93	469.24	5,107.27	4.43	11.96
2547	0.80	368.36	6,244.53	4.59	12.72
2548	1.33	519.96	6,661.18	4.78	13.01
2549	1.29	687.81	6,506.92	5.45	13.26
2550	1.18	683.28	8,167.71	6.89	16.50
2551	1.93	576.92	10,283.98	7.01	16.03
2552	1.19	699.74	9,309.31	5.43	19.45
2553	1.84	861.29	8,456.10	8.13	22.16
2554	2.68	907.80	9,652.85	7.63	19.07
2555	**2.21**	**928.28**	**10,335.13**	**8.44**	**19.20**
2556	**2.34**	**978.83**	**10,907.06**	**8.94**	**20.05**
2557	**2.47**	**1,031.78**	**11,502.82**	**9.47**	**20.94**
2558	**2.61**	**1,086.71**	**12,122.42**	**10.02**	**21.88**
2559	**2.76**	**1,143.58**	**12,765.84**	**10.59**	**22.86**
2560	**2.91**	**1,202.64**	**13,433.09**	**11.18**	**23.90**
2561	**3.06**	**1,263.90**	**14,124.18**	**11.79**	**24.98**
2562	**3.22**	**1,327.22**	**14,839.10**	**12.43**	**26.11**
2563	**3.39**	**1,392.61**	**15,577.84**	**13.08**	**27.30**
2564	**3.56**	**1,460.13**	**16,340.42**	**13.76**	**28.54**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2555ก) และจากการพยากรณ์

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 1 ค่าประมาณราคามันสำปะหลัง อ้อย ข้าว ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ และถั่ว ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 ค่าประมาณสมการราคาขายส่ง ราคาส่งออก ราคานำเข้า

ตัวแปร	P_t^{CAWS}	P_t^{CAEX}	P_t^{SUWS}	P_t^{SUEX}	P_t^{SUIM}
$Constant$	0.153 (0.152)	-505.309 $(-2.394)^{**}$	-0.399 (-0.321)	-350.071 (-0.517)	126.040 (0.0429)
T_t	-0.004 (-0.061)	59.166 $(3.768)^{***}$	0.063 $(2.844)^{**}$	73.138 (1.460)	
$AR(1)$		0.182 (0.6290)	-0.184 (-0.754)		
$AR(2)$	-0.384 (-1.433)			-0.486 $(-2.138)^{**}$	-0.601 $(-2.394)^{**}$
$MA(1)$		-0.921 $(-18.102)^{***}$			
$MA(2)$					0.904 $(6.969)^{***}$
ค่า R-Square	**0.12**	**0.43**	**0.26**	**0.26**	**0.13**
ค่าคาดเคลื่อน	**2.19**	**790.58**	**0.67**	**1,775.97**	**10,879.57**

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ตัวแปร	P_t^{RIWS}	P_t^{RIEX}	P_t^{FEWS}	P_t^{FEEX}	P_t^{MAIM}
$Constant$	-43.250 (-0.037)	190.665 (0.208)	0.131 (0.266)	-390.100 $(-1.806)^{*}$	-19.650 (-0.027)
T_t	38.770 (0.451)	-0.5538 (-2.571)	0.0276 (0.754)	50.262 $(3.149)^{***}$	
$AR(1)$			0.074 (-0.309)	-0.442 $(-1.894)^{*}$	-0.160 (-0.669)
$AR(2)$					
$MA(1)$					
$MA(2)$					
ค่า R-Square	**0.01**	**0.01**	**0.04**	**0.37**	**0.02**
ค่าคาดเคลื่อน	**2,384.40**	**1,885.19**	**16.60**	**588.84**	**3,650.53**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 5 (ต่อ)

ตัวแปร	P_t^{BEWS}	P_t^{BEEX}	P_t^{BEIM}	P_t^{ET}
$Constant$	0.005 (0.004)	−61.334 (−0.075)	77.578 (0.141)	5.830 (0.615)
T_t	0.013 (0.159)	12.649 (0.206)	28.830 (0.690)	0.776 (1.585)
$AR(1)$	−0.741 $(-0.741)^{***}$	−0.612 $(-1.839)^{*}$		−0.405 $(-0.859)^{**}$
$AR(2)$				
$MA(1)$		−0.920 $(-12.585)^{***}$		
$MA(2)$	−0.8512 $(-4.9994)^{***}$		−0.535 $(-2.319)^{**}$	
ค่า R-Square	**0.53**	**0.59**	**0.31**	**0.37**
ค่าคาดเคลื่อน	**3.57**	**5,425.53**	**1,687.97**	**2.85**

ที่มา: จากการประมาณค่า

ตารางผนวกที่ 6 ราคาขายส่ง ราคส่งออก และราคานำเข้าของพืชไร่แลผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2554

ปี	P_t^{CAWS} (บาท/กก.)	P_t^{CAEX} (บาท/ตัน)	P_t^{SUWS} (บาท/กก.)	P_t^{SUEX} (บาท/ตัน)	P_t^{SUIM} (บาท/ตัน)	P_t^{RIWS} (บาท/ตัน)	P_t^{RIEX} (บาท/ตัน)
2534	3.57	3,338.59	10.99	4,211.24	19,990.77	6,935.00	7,238.19
2535	3.52	3,091.54	10.99	4,213.57	31,504.64	6,228.00	7,242.66
2536	2.80	2,735.53	10.99	4,772.78	33,609.84	5,220.00	6,928.85
2537	3.47	3,024.16	10.99	5,527.54	30,639.99	5,875.00	8,413.32
2538	4.89	3,981.08	10.99	6,347.11	33,990.82	7,239.80	8,107.17
2539	4.04	3,907.33	11.00	5,986.24	38,059.54	7,648.40	9,643.42
2540	3.57	3,554.53	11.00	6,938.21	47,523.55	8,165.80	12,066.33
2541	5.62	4,347.13	11.00	9,934.05	49,495.84	11,329.20	13,616.34
2542	3.64	3,491.34	11.00	5,912.63	47,742.24	8,410.00	11,172.69

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

ปี	P_t^{CAWS} (บาท/กก.)	P_t^{CAEX} (บาท/ตัน)	P_t^{SUWS} (บาท/กก.)	P_t^{SUEX} (บาท/ตัน)	P_t^{SUIM} (บาท/ตัน)	P_t^{RIWS} (บาท/ตัน)	P_t^{RIEX} (บาท/ตัน)
2543	3.03	3,255.85	11.58	5,708.18	49,170.39	7,228.00	11,111.67
2544	3.87	3,260.67	11.94	7,532.98	62,758.35	6,945.80	9,593.91
2545	5.26	3,943.51	11.94	6,332.47	55,169.92	7,565.20	10,111.15
2546	4.82	3,777.73	11.94	6,736.75	49,791.92	7,521.80	10,974.91
2547	6.65	3,781.17	11.93	6,100.20	34,995.49	9,104.40	11,249.25
2548	8.43	5,292.48	11.96	8,081.01	55,914.84	10,875.60	12,903.42
2549	7.45	5,100.80	14.69	11,678.91	38,160.13	10,917.40	13,614.41
2550	9.32	5,429.31	15.29	9,649.49	51,499.15	10,839.40	13,505.23
2551	11.26	7,291.23	15.29	9,268.66	42,507.48	18,986.20	20,452.52
2552	10.41	5,826.53	17.36	12,243.18	20,480.19	16,231.60	20,712.65
2553	13.45	8,015.98	18.31	15,778.97	17,598.45	13,759.80	19,672.27
2554	15.60	9,952.36	18.65	16,699.57	25,289.33	15,275.00	19,207.34
2555	**16.29**	**9,071.76**	**19.81**	**17,373.21**	**31,922.38**	**16,123.48**	**20,137.48**
2556	**17.74**	**9,986.46**	**20.92**	**18,778.96**	**32,070.03**	**17,010.73**	**21,099.77**
2557	**19.23**	**10,960.33**	**22.10**	**20,257.30**	**32,153.33**	**17,936.75**	**22,094.21**
2558	**20.76**	**11,993.36**	**23.35**	**21,808.59**	**32,266.36**	**18,901.55**	**23,120.80**
2559	**22.33**	**13,085.56**	**24.65**	**23,433.28**	**32,418.13**	**19,905.11**	**24,179.54**
2560	**23.92**	**14,236.92**	**26.02**	**25,131.20**	**32,551.99**	**20,947.44**	**25,270.43**
2561	**25.54**	**15,447.45**	**27.45**	**26,902.13**	**32,662.55**	**22,028.55**	**26,393.47**
2562	**27.18**	**16,717.15**	**28.95**	**28,746.16**	**32,783.88**	**23,148.43**	**27,548.67**
2563	**28.84**	**18,046.02**	**30.51**	**30,663.38**	**32,919.24**	**24,307.07**	**28,736.01**
2564	**30.50**	**19,434.05**	**32.13**	**32,653.77**	**33,048.12**	**25,504.49**	**29,955.51**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

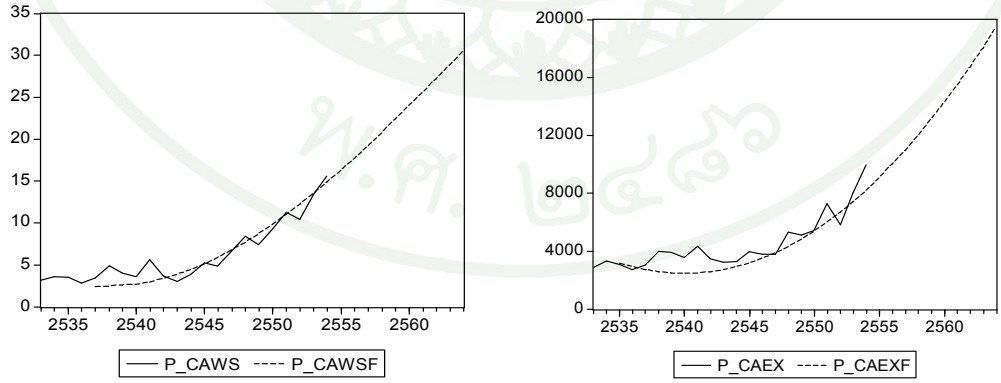
ปี	P_t^{FEWS} (บาท/กก.)	P_t^{FEEX} (บาท/ตัน)	P_t^{MAIM} (บาท/ตัน)	P_t^{BEWS} (บาท/กก.)	P_t^{BEEX} (บาท/ตัน)	P_t^{BEIM} (บาท/ตัน)	P_t^{ET} (บาท/ลิตร)
2534	4.30	3,108.59	3,835.34	11.82	9,509.99	6,164.65	-
2535	4.02	2,907.88	4,185.37	12.33	10,806.08	7,322.41	-
2536	4.23	2,575.47	5,000.00	12.11	10,720.47	7,896.83	-
2537	5.07	2,593.14	4,047.10	15.18	11,127.69	6,623.36	-
2538	5.16	2,294.55	5,348.53	14.91	14,554.28	7,788.93	-
2539	5.10	3,339.50	4,800.00	17.86	17,330.69	8,652.08	-
2540	6.14	2,862.75	5,152.84	16.87	16,918.23	10,148.64	-
2541	5.22	3,457.70	5,414.63	23.59	18,650.19	9,625.37	-
2542	6.81	2,915.97	4,260.96	20.78	14,574.11	7,492.67	-
2543	7.49	2,690.95	11,125.00	20.02	14,803.26	8,897.89	-
2544	8.36	2,559.69	12,673.33	20.10	18,496.66	9,588.63	-
2545	8.72	2,968.93	15,332.00	19.50	17,322.67	9,068.35	-
2546	10.15	2,949.18	2,287.50	25.05	17,697.10	10,492.12	-
2547	9.81	3,370.41	2,792.76	27.34	20,291.95	13,307.26	-
2548	10.44	4,246.79	2,521.19	29.04	27,027.85	11,168.64	15.08
2549	11.03	4,246.47	2,918.48	29.95	29,019.14	9,800.01	23.15
2550	14.36	4,321.37	3,292.67	32.23	27,901.39	11,376.53	17.52
2551	13.32	5,804.98	3,504.12	39.71	24,789.42	17,222.48	18.77
2552	13.75	5,103.76	3,520.26	37.38	28,035.03	15,229.54	19.99
2553	13.89	6,347.77	3,651.70	42.64	43,591.86	13,718.91	23.39
2554	13.89	8,077.81	3,781.59	45.18	32,000.91	15,704.98	24.32
2555	**14.91**	**8,543.61**	**3,741.28**	**49.88**	**41,346.96**	**16,268.82**	**23.69**
2556	**15.76**	**9,368.55**	**3,721.63**	**54.36**	**44,585.77**	**17,038.34**	**24.46**

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ตารางผนวกที่ 6 (ต่อ)

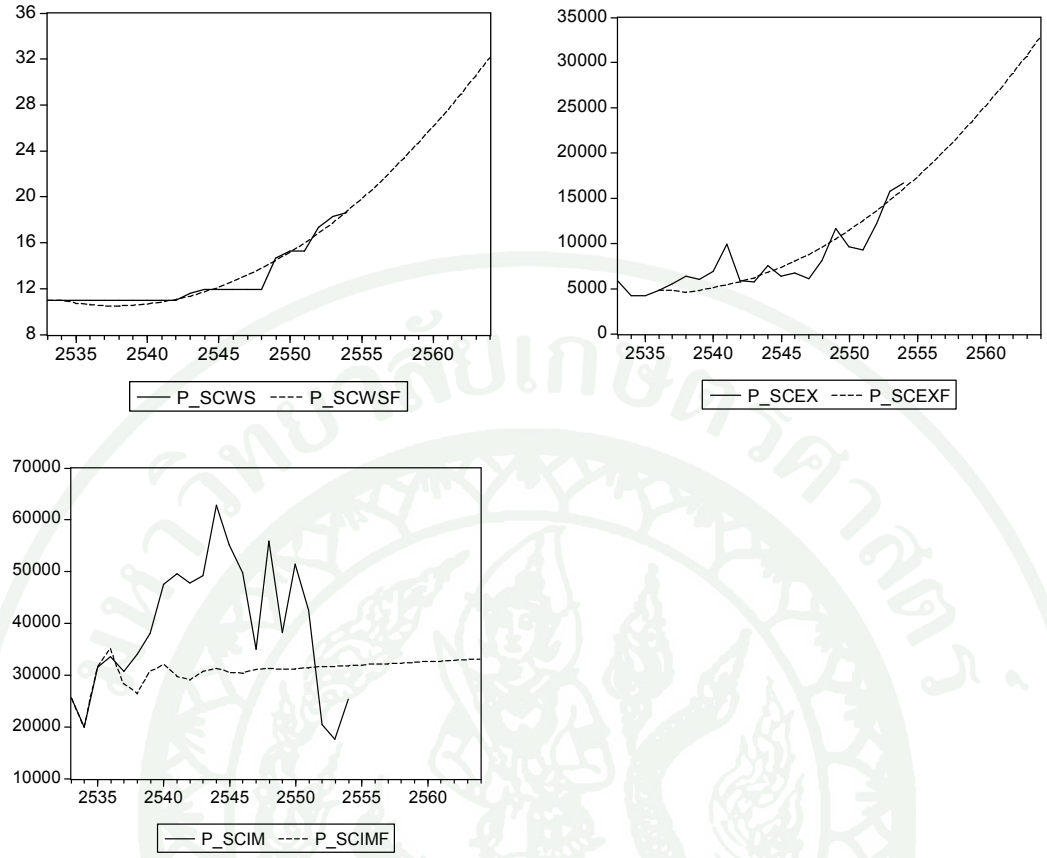
ปี	P_t^{FEWS} (บาท/กก.)	P_t^{FEEX} (บาท/ตัน)	P_t^{MAIM} (บาท/ตัน)	P_t^{BEWS} (บาท/กก.)	P_t^{BEEX} (บาท/ตัน)	P_t^{BEIM} (บาท/ตัน)	P_t^{ET} (บาท/ลิตร)
2557	**16.64**	**10,244.11**	**3,701.98**	**59.20**	**48,079.50**	**17,836.69**	**25.24**
2558	**17.55**	**11,170.30**	**3,682.33**	**64.39**	**51,840.78**	**18,663.87**	**26.02**
2559	**18.50**	**12,147.12**	**3,662.68**	**69.96**	**55,882.27**	**19,519.88**	**26.79**
2560	**19.47**	**13,174.57**	**3,643.03**	**75.92**	**60,216.62**	**20,404.73**	**27.57**
2561	**20.48**	**14,252.64**	**3,623.37**	**82.29**	**64,856.47**	**21,318.40**	**28.35**
2562	**21.51**	**15,381.34**	**3,603.72**	**89.07**	**69,814.48**	**22,260.90**	**29.12**
2563	**22.58**	**16,560.66**	**3,584.07**	**96.28**	**75,103.30**	**23,232.24**	**29.90**
2564	**23.68**	**17,790.62**	**3,564.42**	**103.94**	**80,735.57**	**24,232.41**	**30.67**

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2546, 2548ข, 2552, 2555ง)
กรมการค้าภายใน (2555)
กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน (2555ข)
สมาคมผู้ผลิตอาหารสัตว์แห่งประเทศไทย (2555)
ธนาคารแห่งประเทศไทย (2555)
และจากการพยากรณ์ (ปี พ.ศ. 2555-2564)

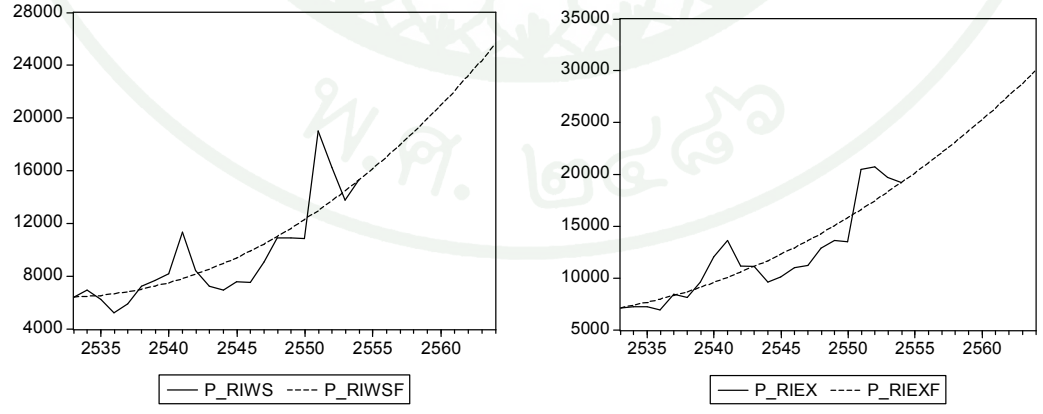


ภาพผนวกที่ 2 ค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง และราคาส่งออกมันสำปะหลังและผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

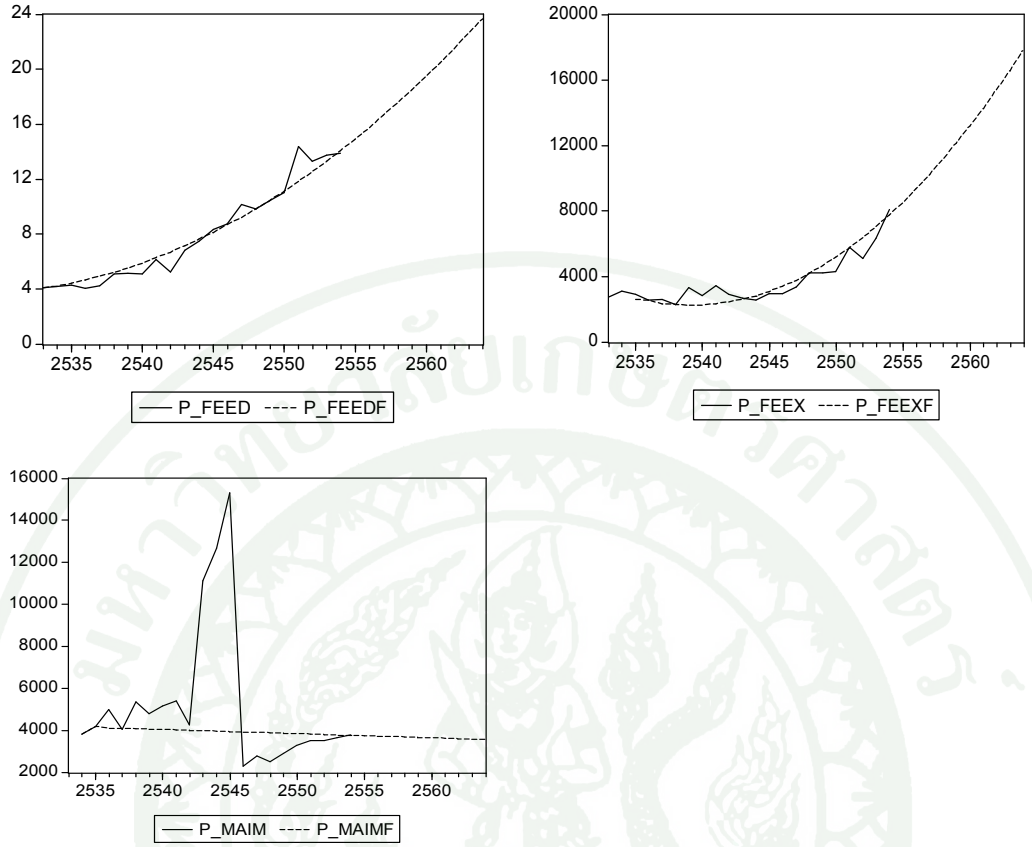


ภาพผนวกที่ 3 ค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้าน้ำตาลและผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564



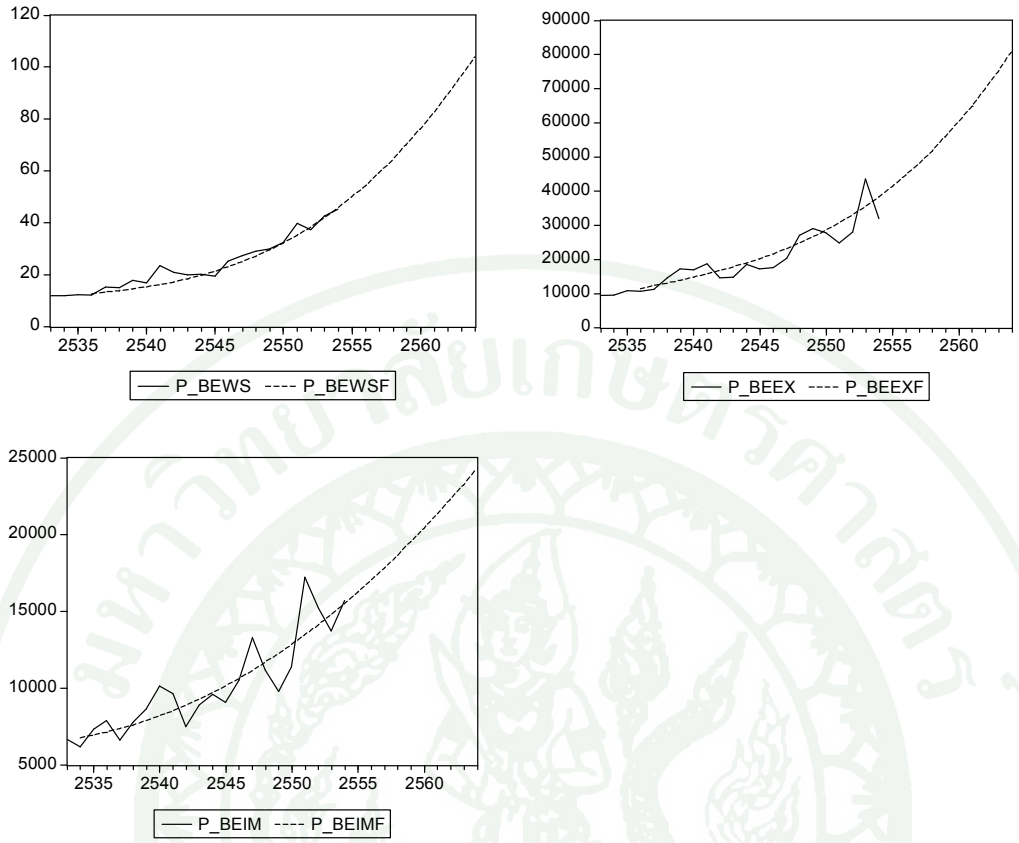
ภาพผนวกที่ 4 ค่าพยากรณ์ราคาขายส่งและราคาส่งออกข้าวสารและผลิตภัณฑ์ .ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

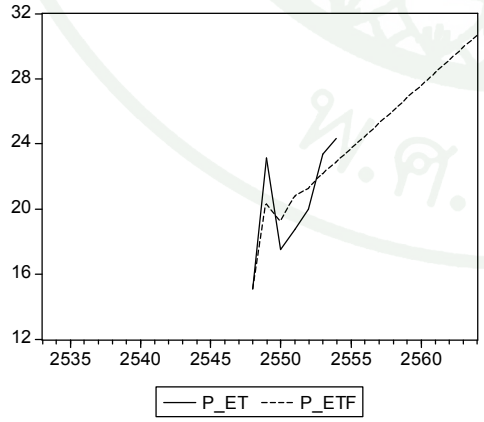


ภาพผนวกที่ 5 ค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออกวัตถุดิบอาหารสัตว์ และราคานำเข้าน้ำตาล และผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ภาพผนวกที่ 6 ค่าพยากรณ์ราคาขายส่ง ราคาส่งออก และราคานำเข้าถั่วและผลิตภัณฑ์ ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2564



ภาพผนวกที่ 7 ค่าพยากรณ์ราคาเอทานอลในช่วงปี พ.ศ. 2548-2564

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวขาลวิภา สุขใส
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 3 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
ประวัติการศึกษา	- วิทยาศาสตรบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปี พ.ศ. 2551
ทุนการศึกษา	- ทุนโครงการเสริมสร้างศักยภาพนิสิตสู่สากล ปีงบประมาณ 2553 ณ ประเทศสาธารณรัฐเยอรมันนีเป็นระยะเวลา 6 เดือน จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ - ทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนเพื่อการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน ปีงบประมาณ 2555 แผนพลังงานทดแทน จากสำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์