



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

เศรษฐศาสตร์

เศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย

Climatic Determinants of Agricultural Total Factor Productivity in the Eastern Region of Thailand

นามผู้วิจัย นางสาวอนันท์ จิรพัทธ์พงศ์กร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ขลิตรัตน์ สุพรรณชาติ, Ph.D.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์สุวรรณา ประณีตวาทกุล, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิศิษฐ์ ลิ้มสมบุญชัย, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา ชีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่

เดือน

พ.ศ.

สิงห์สีทอง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคการเกษตร
ในภาคตะวันออกของไทย

Climatic Determinants of Agricultural Total Factor Productivity
in the Eastern Region of Thailand

โดย

นางสาวอนันท์ จิรพัทธ์พงศกร

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร)

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อนันท์ จิรพัทพงษ์กร 2555: ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาค
การเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เศรษฐศาสตร์เกษตร) สาขา
เศรษฐศาสตร์เกษตร ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:
อาจารย์วลีรัตน์ สุพรรณชาติ, Ph.D. 96 หน้า

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตร
และศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาค
ตะวันออกของประเทศไทย ข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทศวรรษรายปี ตั้งแต่ปี 2525-2552 โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ
แนวคิดบัญชีประชาชาติ (Growth Accounting) ในการประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการผลิตภาค
เกษตร และใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลผลิตทางการผลิต
เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตทางการผลิตและปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ

ผลการศึกษา พบว่า ผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก ปี 2525-2552 มีอัตราการ
เจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.44 ต่อปี โดยในช่วงปี 2525-2536 ผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรไม่มีบทบาท
ต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรมากนัก มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ -10.28 ต่อปี และ
ตั้งแต่ปี 2537-2552 ผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรเริ่มมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทาง
การเกษตรมากขึ้น มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.84 ต่อปี ผลการศึกษานี้ยังกำหนดอัตราการเติบโตของ
ผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก พบว่า ปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งวัดด้วย
ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยแยกเป็นรายฤดูกาลส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอัตราการ
เปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาวและปลายฤดูฝนส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลผลิตทางการผลิต
ลดลง ส่วนปัจจัยอื่นที่พบว่ามีนัยสำคัญและส่งผลกระทบต่อผลผลิตทางการผลิต คือ การส่งเสริมการเกษตร

ดังนั้น รัฐบาลจึงควรให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องกับงานด้านการส่งเสริมการเกษตรและหน่วยงาน
ที่เกี่ยวข้องในการเผยแพร่ความรู้และเทคโนโลยีด้านการเกษตรเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ควบคู่ไปกับการอบรมให้
ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องของการปรับตัวและการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพอากาศเพื่อป้องกัน
ไม่ให้ผลผลิตทางการเกษตรเกิดความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Anin Jirapatpongsakom 2012: Climatic Determinants of Agricultural Total Factor Productivity in the Eastern Region of Thailand. Master of Science (Agricultural Economics), Major Field: Agricultural Economics, Department of Agricultural and Resource Economics. Thesis Advisor: Miss Waleerat Suphannachart, Ph.D. 96 pages.

This study aims at estimating the rates of growth of total factor productivity of agriculture and examining the effects of climatic factors on agricultural total factor productivity growth in the Eastern region of Thailand. The study employs secondary annual data during 1982-2009. The Growth Accounting method is used to estimate the total factor productivity growth (TFPG). The ordinary least squares method (OLS) is then used to estimate the TFPG determinants model in order to investigate the relationship between TFPG and climatic factors.

The result indicates that an average growth rate of agricultural TFP in Eastern Thailand during 1982-2009 is 2.44 percent per year. During 1982-1993, TFPG was not the source of the agricultural output growth as the average growth rate during this period is -10.28 percent per year. After 1993, the contribution of TFPG to agricultural output growth had increased. During 1994-2007, the average growth rate is 2.84 percent per year. The result of the agricultural TFPG determinants in Eastern Thailand shows that the climate change factors measured as seasonal average rainfalls have negative and significant impacts on the agricultural TFPG. Specifically, the rates of change of average rainfalls in winter and at the end of rainy season reduce the total factor productivity growth. Besides of the climate factors, agricultural extension is shown to have a positive and significant effect on the TFPG.

Therefore, the government should provide continuous supports on agricultural extension and related agencies to disseminate output-enhancing production techniques to farmers along with providing training and knowledge sharing for farmers to adjust themselves and plan their productions to cope with climate change.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งจาก ดร. วลีรัตน์ สุพรรณชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สุพรรณ ประณีตวาทกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และ ดร.กัมปนาท วิจิตรศรีกมล ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ แนวคิดในการวิเคราะห์ ตลอดจนกรุณาสละเวลาในการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณเพื่อนๆชั้นประถม มัธยมต้น มัธยมปลาย เพื่อนปริญญาตรี เพื่อนนิสิตปริญญาโทและเพื่อนพนักงานบริษัททุกท่านที่คอยห่วงใยและให้กำลังใจมาโดยตลอด และท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่สำคัญที่สุด คือครอบครัวจิรพัทธ์พงศกร และครอบครัวไทรยะฐา ทุกคนที่ให้ความห่วงใยและกำลังใจเสมอมา จนกระทั่งผู้เขียนประสบความสำเร็จมาถึงจุดนี้คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีข้อผิดพลาดหรือข้อบกพร่องประการใด ผู้เขียนขอน้อมรับไว้แต่เพียงผู้เดียวและขออภัยเป็นอย่างสูงในความผิดพลาดนั้น

อนันท์ จิรพัทธ์พงศกร

พฤษภาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(6)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
ขอบเขตการวิจัย	6
นิยามศัพท์	6
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา	7
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
บทที่ 3 วิธีการศึกษา	31
กรอบแนวคิดในการศึกษา	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล	33
การวิเคราะห์ข้อมูล	35
แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา	35
บทที่ 4 ผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย	38
การเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงภาคเกษตร	
ในภาคตะวันออกของไทย	38
บทที่ 5 การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของภาคตะวันออก	43
ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออก	43
การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ย	44
การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย	50

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	56
ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการ เจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาค ตะวันออกเฉียงเหนือ	56
บทที่ 7 สรุปและข้อเสนอแนะ	61
สรุปผลการศึกษา	61
ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย	63
ข้อจำกัดในการศึกษา	64
ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารังต่อไป	64
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	66
ภาคผนวก	73
ภาคผนวก ก ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตร ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2525-2552	74
ภาคผนวก ข ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์	77
ภาคผนวก ค ผลการประมาณค่าอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพ การผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธี Growth Accounting	87
ภาคผนวก ง ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตภาค เกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	91
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	96

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.1	พื้นที่เพาะปลูก ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออกเฉียงเหนือระหว่างปี 2549-2552	2
2.1	สรุปผลการศึกษางานวิจัยด้านผลผลิตภาพการผลิตและปัจจัยกำหนดผลผลิตภาพการผลิต โดยรวม	25
2.2	สรุปประเด็นของงานวิจัยที่ผ่านมา	29
4.1	อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามผลผลิตและ ปัจจัยการผลิต ปี 2525-2552	41
6.1	ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือช่วงปี พ.ศ. 2525-2552 ด้วยวิธี OLS	59

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
ก1 ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคตะวันออก	75
ข1 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรในภาคตะวันออกช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	78
ข2 ข้อมูลสถิติของค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงานภาคเกษตรและค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรในภาคตะวันออกช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	81
ข3 ข้อมูลสถิติของตัวแปรปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	83
ข4 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	85
ค1 ผลการประมาณค่าการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออก ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	88
ง1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525- 2552 ด้วยวิธี OLS	92

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
ง2	ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติต่อกัน (Multicollinearity) ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	92
ง3	ผลการทดสอบปัญหาค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroscedasticity) ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2525-2552	93
ง4	ผลการทดสอบปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (Autocorrelation)	94
ง5	ผลการทดสอบปัญหาทดสอบการละเลยตัวแปรที่สำคัญและทดสอบว่ารูปแบบสมการที่ใช้อยู่ถูกต้องหรือไม่ (Specification errors)	95

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิต (Output Growth)	14
2.2	การเจริญเติบโตของผลผลิต	14
3.1	กรอบแนวคิดในการศึกษา	32
4.1	สัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคของภาคตะวันออก	38
4.2	มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทยปี 2525-2552	39
4.3	การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทยปี 2525-2552	42
5.1	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนภาคตะวันออกปี 2525-2552	47
5.2	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาลภาคตะวันออกปี 2525-2552	49
5.3	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีภาคตะวันออกปี 2525-2552	49
5.4	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนภาคตะวันออกปี 2525-2552	53

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
5.5	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายรายฤดูภาค ตะวันออกปี 2525-2552	54
5.6	แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีภาคตะวันออกปี 2525-2552	55

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยเป็นประเทศในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนา เศรษฐกิจภาคการเกษตรมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของไทยเป็นอย่างมากไม่ว่าจะเป็นแหล่งวัตถุดิบที่สำคัญให้กับอุตสาหกรรมเกษตร เป็นแหล่งก่อให้เกิดการจ้างงาน หรือเป็นแหล่งนำรายได้เข้าสู่ประเทศ ในปี 2553 ผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ มีมูลค่า 4,595,809 ล้านบาท ขยายตัวเพิ่มขึ้นจากปี 2552 ที่มีมูลค่า 4,263,139 ล้านบาท แบ่งเป็นผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตร 381,594 ล้านบาทหรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 8.48 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ทั้งนี้ในปี 2553 อัตราการขยายตัวของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรมีทิศทางลดลงเนื่องจากปัญหาภัยธรรมชาติที่ค่อนข้างรุนแรง อาทิ ภาวะแห้งแล้ง และอุทกภัย รวมถึงปัญหาศัตรูพืชและโรคพืชระบาด ขณะที่มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมนอกภาคการเกษตร เท่ากับ 4,214,215 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 91.52 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ ในด้านการส่งออก ประเทศไทยส่งออกสินค้าทั้งหมดในปี 2553 คิดเป็นมูลค่า 6,176,292 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 5,194,437 ล้านบาทในปี 2552 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 18.90 ในจำนวนนี้เป็นมูลค่าสินค้าเกษตรและผลิตภัณฑ์ 1,088,633 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจาก 936,149 ล้านบาทของปี 2552 หรือร้อยละ 16.29 พืชเศรษฐกิจที่ส่งออกที่สำคัญของไทย คือ ยางธรรมชาติ ข้าว ผลไม้ มันสำปะหลัง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

ระหว่างปี 2549 – 2552 เนื้อที่เพาะปลูกพืช ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่เฉลี่ยของพืชเศรษฐกิจบางชนิดค่อนข้างผันผวน เช่น ข้าวนาปีมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของเนื้อที่เพาะปลูกลดลง แต่มีอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเพิ่มขึ้น พริกไทยมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของเนื้อที่เพาะปลูกลดลงร้อยละ 0.08 และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตลดลงถึงร้อยละ 0.15 เป็นต้น ทั้งนี้มีสาเหตุมาจากปัญหาจากสภาพอากาศ ฝนทิ้งช่วงทำให้พื้นที่ทางการเกษตรประสบปัญหาความแห้งแล้ง นำท่วมพืชผลทางการเกษตร และปัญหาศัตรูพืชระบาดอย่างรุนแรง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553)

ภาคตะวันออกของไทย มีเนื้อที่ 36,502.48 ตร.กม. คิดเป็นร้อยละ 7.11 ของเนื้อที่ทั้งหมดของประเทศ ประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ ตราด จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา ระยอง สระแก้ว และนครนายก ด้วยลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออก ทางตอนบนของภาคจากปราจีนบุรี สระแก้ว นครนายก ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทราจะมีลักษณะอากาศแบบสะวันนาหรือมีลักษณะอากาศชื้นกับแสงสลับกันชัดเจน ส่วนทางตอนล่างคือจันทบุรีและตราด มีลักษณะอากาศแบบร้อนชื้นแบบมรสุม คือ มีฝนตกชุก อากาศร้อนชื้น จึงทำให้ภาคตะวันออกเป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศหลายชนิด ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของภาค ได้แก่ ข้าว มันสำปะหลัง พริกไทย และผลไม้ เช่น ทุเรียน มังคุด และเงาะ เป็นต้น ในปี 2553 สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกคิดเป็นร้อยละ 9.21 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรภายในประเทศ มีมูลค่าเท่ากับ 115,406.7 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2552 ร้อยละ 21.53 หรือเพิ่มขึ้น 20,446.7 ล้านบาท (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553) แต่ในระหว่างปี 2549-2552 พืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออกบางชนิด ให้ผลผลิตมากขึ้นแต่มีเนื้อที่เพาะปลูกลดลง หรือพืชบางชนิดมีอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตมากขึ้นมากกว่าการเพิ่มขึ้นของเนื้อที่เพาะปลูก ดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 เนื้อที่เพาะปลูกพืชผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ของพืชเศรษฐกิจของภาคตะวันออก ระหว่างปี 2549-2552

	ปี	ชนิดพืช						
		ข้าว นาปี	ข้าว นาปรัง	มัน สำปะ หลัง	ข้าว โพดเลี้ยง สัตว์	ยาง พารา	พริก ไทย	มังคุด
เนื้อที่	2549	3,105.40	551.19	1,782.00	328.58	1488.33	18.95	170.86
เพาะปลูก	2550	3,068.86	549.66	1,894.10	320.63	1519.61	17.90	180.03
(1,000 ไร่)	2551	3,081.20	598.16	1,938.12	242.45	1748.27	14.11	193.39
	2552	3,034.58	636.87	1,683.86	251.62	1,804.27	13.59	198.51
อัตราการเปลี่ยนแปลงเฉลี่ย								
		-0.006	0.037	-0.013	-0.067	0.048	-0.083	0.037
	(%)							

ตารางที่ 1.1 (ต่อ)

	ปี	ชนิดพืช						
		ข้าว นาปี	ข้าว นาปรัง	มัน สำปะ หลัง	ข้าว โพดเลี้ยง สัตว์	ยาง พารา	พริก ไทย	มังคุด
ผลผลิต	2549	1,294.21	338.84	5977.06	211.48	295.28	12.16	46.63
(1,000 ตัน)	2550	1,261.83	351.96	7005.79	208.48	318.72	10.42	112.67
	2551	1,272.56	393.44	6631.52	157.56	343.16	5.82	111.93
	2552	1,307.87	427.68	5724.01	164.95	326.60	6.73	110.59
อัตราการ								
เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย		0.003	0.059	-0.010	-0.063	0.024	-0.154	0.168
(%)								
ผลผลิต/ไร่	2549	452.62	618.00	3482.00	657.00	274.00	643.00	364.00
(กก.)	2550	450.90	643.00	3827.00	665.00	281.00	598.00	771.00
	2551	437.51	659.00	3576.00	663.90	286.80	458.36	725.04
	2552	435.18	672.61	3547.62	670.74	270.10	502.76	707.29
อัตราการ								
เปลี่ยนแปลงเฉลี่ย		-0.010	0.021	0.005	0.005	-0.004	-0.064	0.134
(%)								

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)

จากรายงานของคณะทำงานระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental panel on climate change: IPCC) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2533 ถึง 2551 ระบุว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีสาเหตุหลักมาจากการเพิ่มขึ้นของก๊าซเรือนกระจก (Greenhouse gas: GHG) ในบรรยากาศอย่างรวดเร็วเกินกว่าที่กลไกตามธรรมชาติจะสามารถรักษาสมดุลไว้ได้ จึงกลายมาเป็นสภาวะโลกร้อนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศตามมา (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2551) และทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศเฉลี่ย (Average weather) ในแต่ละพื้นที่ขึ้น เช่น อุณหภูมิ ฝน และลม เป็นต้น (วนิดา สุข

สุวรรณ, 2551) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยพบว่าในช่วง 56 ปีที่ผ่านมา (ปี 2494–2549) ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทั้งประเทศมีความผันแปรอย่างเห็นได้ชัด โดยเฉพาะในช่วง 30 ปีล่าสุดปริมาณน้ำฝนส่วนใหญ่ต่ำกว่าค่าปกติ ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้น โดยเฉพาะ 10 ปีให้หลังอุณหภูมิสูงขึ้นต่อเนื่องและในปี 2549 อุณหภูมิเฉลี่ย สูงสุดเฉลี่ยและต่ำสุดเฉลี่ย ทั่วประเทศสูงกว่าค่าปกติ 0.35 0.46 และ 0.65 องศาเซลเซียส (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2551 อ้างถึง กรรวิ สิทธิชีวภาค, 2550) และจากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อปริมาณน้ำฝนน้ำท่ารายเดือนของไทยและผลกระทบต่อ การบริหารและจัดการน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ฤดูกาลต่างๆมีลักษณะแตกต่างไปจากอดีต ฝนตกนอกฤดู มีปริมาณมากกว่าที่เคย อุณหภูมิในฤดูหนาวอุ่นขึ้นและช่วงเวลาในการเกิดมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ในส่วนของปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มสูงขึ้นแต่จะเกิดในช่วงเวลาที่สั้น ส่วนรายเดือนมีความแปรปรวนสูง (สุจริต คุณชนกุลวงศ์และวิรัช นัตตรรงค์, 2551)

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นได้ส่งผลกระทบต่อระดับผลผลิตทางการเกษตร ทำให้เกิดความเสียหายและความไม่แน่นอนต่อระบบการผลิตสินค้าเกษตร เนื่องจากระบบการผลิตสินค้าเกษตรยังคงต้องอาศัยปัจจัยที่จำเป็นทางธรรมชาติเป็นปัจจัยในการผลิตด้วย คือ น้ำฝน อุณหภูมิ สภาพอากาศ เป็นต้น ภาคการเกษตรจึงได้รับผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบ เช่น ปริมาณก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มขึ้นมีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตของพืชบางชนิด แต่อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นอาจทำให้ผลผลิตของพืชบางชนิดลดลง จากรายงานของ IPCC คาดการณ์ว่าเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น 1-3 องศาเซลเซียส ผลผลิตทางการเกษตรในเขตอบอุ่นจะเพิ่มขึ้น แต่ในเขตเอเชียจะลดลงประมาณร้อยละ 2.5-10 ภายในปี 2020 นอกจากนี้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ฤดูกาล ปริมาณน้ำฝนและความแห้งแล้ง ล้วนส่งผลกระทบต่อการเกษตร เช่น ทำให้พืชเกิดความเครียด ไม่ออกดอกหรือออกดอกช้า เกิดโรคพืชและแมลงใหม่ๆที่มากับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2551)

ตลอดช่วงระยะเวลา 26 ปี นับตั้งแต่แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5 – 10 (ปี 2525 – 2550) พบว่าสาขาเกษตรกรรม มีค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total factor productivity: TFP) เฉลี่ยลดลงร้อยละ 0.6 ต่อปี และในช่วงวิกฤตเศรษฐกิจปี 2540 - 2541 เป็นช่วงที่ค่า TFP ลดลงมากที่สุดคือ ลดลงร้อยละ 6.2 เนื่องจากในช่วงเวลาดังกล่าวมีการขยายตัวของปัจจัยทุนค่อนข้างสูงถึงร้อยละ 5.2 แต่การขยายตัวของทุนไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มในสาขาเกษตรกรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2551) ผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) เป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึง

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งสะท้อนศักยภาพในการผลิตระยะยาวและขีดความสามารถในการแข่งขัน กล่าวคือ ประเทศที่มีอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมสูง ย่อมแสดงถึงศักยภาพในการผลิตด้วยต้นทุนต่อหน่วยต่ำ สามารถผลิตสินค้าได้เพิ่มขึ้นโดยใช้ปัจจัยการผลิตน้อยลง ทำให้มีทรัพยากรการผลิตเหลือไปพัฒนาประเทศด้านอื่น ส่งผลให้มีความสามารถในการแข่งขันเพิ่มขึ้นและมีศักยภาพในการพัฒนาประเทศได้อย่างยั่งยืน และหากประเทศมีผลิภาพการผลิตเพิ่มสูงขึ้น รายได้ที่แท้จริงของประชากรก็จะสูงขึ้นด้วย ทำให้มีอำนาจซื้อมากขึ้น ผลสุดท้ายคือประชากรมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สวัสดิการเพิ่มสูงขึ้น (Mankiw, 2009) ดังนั้นหากผลผลิตที่เพิ่มขึ้นไม่ได้มีที่มาจาก การเพิ่มขึ้นของปัจจัยการผลิต หากแต่เป็นการใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ก็ถือว่าเป็นการรักษาเสถียรภาพในการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้มีความมั่นคงยั่งยืน นับเป็นการผลิตบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่า สภาพภูมิอากาศของไทยเริ่มเกิดการเปลี่ยนแปลงและส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตรของไทยมากขึ้น ในหลายประเทศได้เริ่มให้ความสำคัญกับการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิภาพการผลิตทางการเกษตร มีหลายงานวิจัยพบว่า การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลให้ผลิภาพการผลิตสินค้าเกษตร ลดลง (เช่น Vouvaki and Xepapadeas, 2008 และ Rosegrant and Evenson, 1995) ปัจจุบันงานศึกษาวิจัยในเรื่องผลกระทบเชิงเศรษฐศาสตร์ของสภาวะโลกร้อนต่อภาคการเกษตรไทยมีค่อนข้างน้อย งานศึกษาวิจัยโดยส่วนใหญ่มุ่งเน้นการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคตที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตพืชบางชนิดซึ่งเป็นการพยากรณ์ในระยะยาว ทำให้เป็นการยากที่จะนำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปแก้ปัญหาเศรษฐกิจการเกษตรที่เกิดขึ้นในระยะสั้นได้ (จิราภา อินธิแสง, 2552) ดังนั้นการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิภาพการผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกของไทย นับว่ามีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง เพราะจะชี้ให้เห็นถึงผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อผลิภาพการผลิตทางการเกษตรของภาคตะวันออกซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการผลิตพืชผลทางการเกษตรที่สำคัญของไทยหลายชนิด ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถนำไปใช้ในการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นและวางแผนเพื่อการป้องกันผลกระทบต่อการผลิตสินค้าเกษตรและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาภาคการเกษตรของภาคตะวันออก อีกทั้งยังสามารถนำไปปรับใช้กับภาคอื่นๆของไทยได้เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเริ่มส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในทุกภูมิภาคแล้ว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยอื่นที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือทำให้ทราบถึงขนาดและทิศทางของผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิภาพการผลิตโดยรวมและทราบปัจจัยกำหนดอื่นๆของการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรของภาคตะวันออกของประเทศไทย ซึ่งจะทำให้สามารถนำผลที่ได้ไปวางแผนด้านนโยบายในการปรับตัวของภาคเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งวางแผนพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลิภาพการผลิตของภาคการเกษตรได้

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ มุ่งเน้นวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตร ในภาคตะวันออก มีขอบเขตทางพื้นที่ คือ จะศึกษารอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดในภาคตะวันออก ทั้งหมด 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระยอง ตราด จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา สระแก้ว และนครนายก โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552 รวมทั้งสิ้น 28 ปี

นิยามศัพท์

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในที่นี้ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคตะวันออก แบบรายเดือน รายปีและรายฤดูกาล ได้แก่ ฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) ต้นฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.) ปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.)

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาวิจัยเรื่องผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตทางการผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อการตรวจเอกสารไว้ดังนี้

แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในการศึกษา

แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลผลิตทางการผลิต (Productivity)

ผลผลิตทางการผลิต หมายถึง ขนาดปริมาณผลผลิต (Output) ที่ผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิต (Input) หนึ่งหน่วย (Nadiri, 1970: 1138) เนื่องจากหน่วยของผลผลิตและหน่วยของปัจจัยการผลิตนั้นแตกต่างกันไปในแต่ละประเภท การศึกษาเกี่ยวกับผลผลิตทางการผลิตส่วนใหญ่จึงวัดขนาดของผลผลิตและปัจจัยการผลิตออกมาในรูปของมูลค่า เพื่อให้สามารถนำค่าของผลผลิตมาเปรียบเทียบกันได้ โดยที่ผลผลิตทางการผลิตนั้น สามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. ผลผลิตทางการผลิตเฉพาะส่วน (Partial productivity หรือ Single-factor index) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดผลผลิตของปัจจัยการผลิตชนิดใดชนิดหนึ่ง โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตชนิดอื่นๆคงที่ เช่น ผลผลิตทางการผลิตของแรงงาน และผลผลิตทางการผลิตของทุน เป็นต้น (Nadiri, 1970)

การวัดผลผลิตบางส่วน ทำให้ทราบถึงกำลังการผลิตของปัจจัยการผลิตเฉพาะอย่างในการผลิตสินค้าและบริการ ณ ช่วงเวลาหนึ่งๆเท่านั้น โดยกำหนดให้ปัจจัยการผลิตอื่นคงที่ ซึ่งในความเป็นจริงปัจจัยการผลิตอื่นไม่อาจควบคุมให้คงที่ได้ นอกจากนี้ในการผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตอื่นๆอีกที่นอกเหนือจากทุนหรือแรงงาน เช่น ปัจจัยด้านเทคโนโลยีการผลิต เทคนิคด้านการบริหารและการจัดการ และปัจจัยด้านสาธารณสุขโลก เป็นต้น การวัดผลผลิตทางการผลิตบางส่วนจึงไม่สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิตทั้งหมดซึ่งเกิดจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากปัจจัยการผลิตประเภททุนและแรงงาน ด้วยเหตุนี้จึงได้เกิดแนวคิดในการวัดผลผลิตทางการผลิตโดยรวมขึ้น

2. ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total factor productivity: TFP หรือ Multi-factor productivity index) เป็นดัชนีที่ใช้ในการวัดผลผลิตภาพของปัจจัยการผลิตทุกชนิดที่ใช้ในกระบวนการผลิต หรือขนาดของผลผลิตต่อหนึ่งหน่วยของปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิต นอกจากนี้ปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ในกระบวนการผลิตจะต้องรวมกันเฉลี่ยออกมาให้เสมือนหนึ่งว่าเป็นปัจจัยการผลิตตัวหนึ่งในกระบวนการผลิต และโดยหลักการทั่วไปแล้วนั้นจะใช้วิธีการเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก (Weighted average) ด้วยความยืดหยุ่นของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตนั้น ภายใต้ข้อสมมติฐานของตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Nadiri, 1970) ซึ่งการวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมจะสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของปัจจัยการผลิตทั้งหมดที่ใช้ซึ่งไม่ได้มาจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตใดๆเลย เขียนในรูปสมการได้ดังสมการที่ (1)

$$TFP = \frac{Q}{X} \quad (1)$$

โดยที่

TFP = ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม

Q = มูลค่าของผลผลิตที่แท้จริง

X = มูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด n ชนิด ซึ่งได้จากการคำนวณตาม นิยาม ของ Divisia index เมื่อ

$$X = \sum_{i=1}^n \alpha_i X_i$$

โดยที่

α_i = ค่าถ่วงน้ำหนักที่เหมาะสมของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

X_i = มูลค่าของปัจจัยการผลิตชนิดที่ i

แนวคิดเรื่องผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม

แนวคิดเรื่องผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) นี้ มีพื้นฐานมาจากการศึกษาในอดีต 2 เรื่อง คือ การศึกษาเรื่อง การวัดรายได้ประชาชาติ (National income measurement tradition) และงานศึกษาเรื่องฟังก์ชันการผลิต (Production function) ของ Paul Douglas (Griliches, 1996: 1324) โดยงานศึกษาเรื่องการวัดรายได้ประชาชาติ เป็นที่มาของการวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (Output-over-input index) ขณะที่งานศึกษาเรื่องฟังก์ชันการผลิตเป็น

ที่มาของการวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเคลื่อนย้ายฟังก์ชันการผลิต (A shifter of production function)

1. การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต

การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปแบบนี้ อาศัยพื้นฐานการวิเคราะห์จากกระแสการหมุนเวียนของระบบเศรษฐกิจที่ว่ารายรับจากมูลค่าผลผลิตทั้งหมดจะต้องมีค่าเท่ากับผลรวมของผลตอบแทนการใช้ปัจจัยการผลิตทุกชนิด ดังสมการ

$$P_t Q_t = w_t L_t + r_t K_t \quad (2)$$

โดยที่

P_t = ราคาผลผลิตตามราคาดตลาด ณ เวลา t

Q_t = ปริมาณผลผลิต ณ เวลา t

L_t = จำนวนปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t

K_t = จำนวนปัจจัยทุน ณ เวลา t

w_t = ผลตอบแทนของปัจจัยแรงงาน ณ เวลา t

r_t = ผลตอบแทนของปัจจัยทุน ณ เวลา t

ทั้งนี้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ ณ ราคาตลาด ($P_t Q_t$) ได้ถูกนำมาใช้เป็นดัชนีชี้วัดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจในช่วงแรก ต่อมาได้ดัดแปลงเพื่อจัดผลของการเปลี่ยนแปลงด้านราคาในแต่ละปี (P_t , w_t และ r_t) ออกไป และอ้างอิงราคาจากปีที่ใช้เป็นปีฐาน (P_0 , w_0 และ r_0) แทน เนื่องจากการวัดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและความอยู่ดีกินดีของประชาชน (Economic well-being) ที่แท้จริง ควรถูกวัดจากการเปลี่ยนแปลงในปริมาณสินค้าและบริการที่ประชาชนสามารถบริโภคได้เพิ่มขึ้น มิใช่วัดจากการเปลี่ยนแปลงในมูลค่ารายจ่ายที่เกิดขึ้นในขณะนั้น อย่างไรก็ตาม สมการทั้ง 2 ข้างไม่สามารถเท่ากันได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงในผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม กล่าวคือภาคการผลิตสามารถผลิตสินค้าและบริการได้มากขึ้นแม้ใช้จำนวนปัจจัยการผลิตเท่าเดิม ดังนั้นเพื่อให้สมการทั้ง 2 ข้างมีค่าเท่ากัน จึงต้องใส่ตัวแปร S_t เข้าไปในด้านขวาของสมการ ดังนี้

$$P_0 Q_t = S_t (w_t L_t + r_t K_t); \quad S_t = \frac{Q_t}{X_t} \quad (3)$$

โดยที่

S_t = อัตราส่วนระหว่างผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตทั้งหมด

(Ratio of output per unit of total factor inputs)

X_t = มูลค่าของปัจจัยการผลิตทั้งหมด ณ เวลา t

Subscript 0 = เวลาปีฐาน (Based period)

จะเห็นได้ว่า ค่า S_t ในสมการ (3) เปรียบเสมือนดัชนีผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต (Output over-input index) ซึ่งเป็นที่มาของการคำนวณค่าผลิตภาพการผลิตโดยรวมที่มีพื้นฐานจากงานศึกษาเรื่องการวัดรายได้ประชาชาติ ส่วนใหญ่นักเศรษฐศาสตร์นิยมวัด TFP ออกมาในรูปของความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมที่ถูกพัฒนาโดย Kendrick (1961) ซึ่งคำนวณค่าความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมแบบเลขคณิต (Kendrick's arithmetic measure) ภายใต้ข้อสมมติของฟังก์ชันการผลิตแบบเอกพันธ์ (Homogeneous Production Function) และเงื่อนไขของออยเลอร์ (Euler condition) (Nadiri, 1970: 1138-1139 อ้างถึง Kendrick, 1961) โดยมีรูปแบบสมการดังนี้

$$TFPG = \frac{Q_1/Q_0}{(wL_1+rK_1)/(wL_0+rK_0)} - 1 \quad (4)$$

โดยที่

TFPG = ความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

Q = ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง

K = จำนวนปัจจัยทุน

L = จำนวนปัจจัยแรงงาน

w = ค่าจ้างของปัจจัยแรงงาน

r = ค่าเช่าของปัจจัยทุน

Subscript 0 = เวลาปีฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

Subscript 1 = เวลาปัจจุบัน (Current period)

1. ฟังก์ชันการผลิตแบบเอกพันธ์ หรือฟังก์ชันการผลิตที่มีส่วนประกอบเดียวกัน หมายถึง ฟังก์ชันการผลิตใดๆ ที่เมื่อนำค่าคงที่ไปคูณปัจจัยการผลิตซึ่งเป็นตัวแปรอิสระ ค่าของ

ฟังก์ชันนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นสัดส่วนเลขยกกำลังใดๆ ของค่าคงที่นั้น (กรราคร ปริดาศักดิ์, 2549: 132)

2. เงื่อนไขของออยเลอร์ กล่าวว่า ภายใต้เงื่อนไขที่ฟังก์ชันการผลิตมีผลได้ต่อขนาดคงที่ ถ้าหากปัจจัยการผลิตได้รับค่าตอบแทนเท่ากับผลผลิตส่วนเพิ่ม หรือผลผลิตหน่วยสุดท้ายแล้ว มูลค่าของผลผลิตที่ผลิตได้จากปัจจัยนั้นจะเท่ากับค่าใช้จ่ายที่จ่ายเป็นค่าตอบแทนให้กับปัจจัยต่างๆ พอดี (กรราคร ปริดาศักดิ์, 2549: 184)

2. การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปของการเคลื่อนย้ายฟังก์ชันการผลิต

การวัดผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมในรูปแบบนี้ จะคำนวณค่าความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมออกมาในรูปของการเคลื่อนย้าย (Shift) ของฟังก์ชันการผลิต โดยผู้นำเสนอแนวคิดนี้คนแรกคือ Timbergen (1942) ซึ่งศึกษาการผลิตของประเทศเยอรมนี อังกฤษ ฝรั่งเศส และสหรัฐอเมริกา ภายใต้ฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ซึ่งได้เพิ่มตัวแปร t (Exponential trend) เข้าไปเพื่อใช้เป็นตัวแทนของการพัฒนาเทคโนโลยี โดยมีรูปแบบสมการ คือ

$$t = y - 2/3(l) - 1/3(k) \quad (5)$$

โดยที่

y = อัตราการเติบโตเฉลี่ยของผลผลิต

l = อัตราการเติบโตเฉลี่ยของปัจจัยแรงงาน

k = อัตราการเติบโตเฉลี่ยของปัจจัยทุน

t = ประสิทธิภาพการผลิต (Efficiency)

โดยในช่วงระยะเวลาใกล้เคียงกัน ได้มีงานศึกษาตามแนวคิดของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมตีพิมพ์เผยแพร่หลายชิ้น ทั้งนี้เชื่อว่าผู้ที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่เคยทราบถึงการศึกษาของ Timbergen มาก่อน เนื่องจากงานศึกษาของ Timbergen ตีพิมพ์ครั้งแรกเป็นภาษาเยอรมันจึงไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลาย ภายหลังจึงได้มีการตีพิมพ์ใหม่เป็นภาษาอังกฤษในปี ค.ศ. 1959 (Chen, 1997:20) สำหรับงานศึกษาที่ได้รับความสนใจอย่างมาก และถูกอ้างอิงโดยนักเศรษฐศาสตร์ที่ศึกษาในเรื่องนี้ต่อมาในภายหลังคือ งานศึกษาของ Solow (1957) โดยใช้วิธีการวัดแบบเรขาคณิต (R. Solow's

geometric measure) ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของฟังก์ชันการผลิตแบบ Cobb-Douglas ภายใต้ข้อสมมติของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant return to scale) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เป็นกลาง (Hicks neutral technological change) และเงื่อนไขการแข่งขันสมบูรณ์ (Solow, 1957: 312-320) ซึ่งมีรูปแบบสมการคือ

$$TFPG = \frac{dQ}{Q} - \left[\alpha \frac{dL}{L} + \beta \frac{dK}{K} \right] ; \beta = (1 - \alpha) \quad (6)$$

โดยที่

TFPG = ความเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม

Q = ปริมาณผลผลิตที่แท้จริง

L = จำนวนปัจจัยแรงงาน

K = จำนวนปัจจัยทุน

α และ β = ส่วนแบ่งของปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน ตามลำดับ

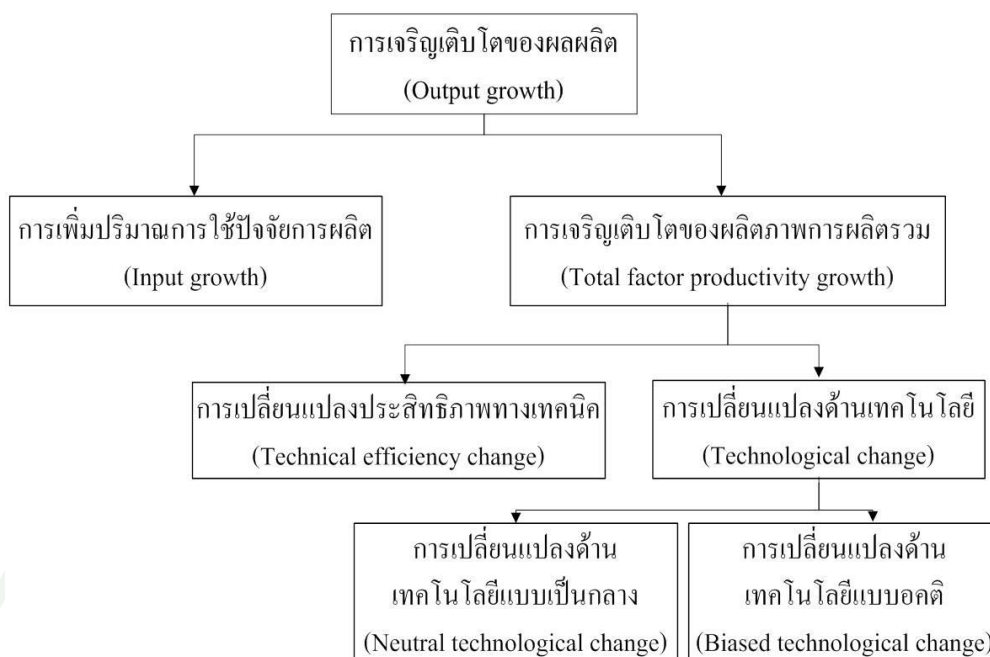
dQ, dL และ dK = อนุพันธ์เทียบกับเวลาของ Q, L และ K ตามลำดับ

งานศึกษาของ Solow นี้ เมื่อเปรียบเทียบกับ Tinbergen แล้วพบว่ามีลักษณะใกล้เคียงกันมาก มีเพียงการถ่วงน้ำหนักเท่านั้นที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน โดย Tinbergen ถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัยการผลิตแบบคงที่ กล่าวคือ ถ่วงน้ำหนักให้แก่ปัจจัยแรงงานและปัจจัยทุน เท่ากับ 2/3 และ 1/3 ตามลำดับ ส่วนงานศึกษาของ Solow จะถ่วงน้ำหนักในรูปของดัชนี Divisia ซึ่งเป็นค่าถ่วงน้ำหนักที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ขึ้นอยู่กับความสำคัญของปัจจัยการผลิตแต่ละชนิด ความแตกต่างระหว่างงานศึกษาของ Solow (Solow's geometric index) กับ Kendrick (Kendrick's arithmetic measure) ที่แม้จะมีที่มาของการคำนวณที่แตกต่างกัน แต่ถ้าเพิ่มข้อสมมติเรื่องการแข่งขันสมบูรณ์เข้าไปในงานศึกษาของ Kendrick ผลลัพธ์ที่ได้จะมีขนาดเท่ากันเมื่อปริมาณปัจจัยการผลิตทั้ง 2 ชนิด และปริมาณผลผลิตที่แท้จริงมีการเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย (Levhari, Kleiman, and Halevi, 1966) โดยสมการ (6) เมื่อนำมาดัดแปลงจะได้เป็น

$$TFPG = \frac{Q_1/Q_0}{\alpha_0 \left[\frac{L_1}{L_0} \right] + \beta_0 \left[\frac{K_1}{K_0} \right]} - 1 \quad (7)$$

จะเห็นได้ว่า งานศึกษาของ Solow นี้ แม้จะไม่ใช่งานศึกษาชิ้นแรกที่เสนอแนวความคิดเรื่องผลิตภาพการผลิตโดยรวม ไม่ว่าจะเป็นคำถาม ข้อมูล ข้อสรุป หรือดัชนีที่ถ่วงน้ำหนักปัจจัยการผลิต แต่ความสำคัญของงานศึกษาของ Solow นั้น อยู่อยู่ที่การผสมผสานทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์เข้ากับวิธีการคำนวณ และการใช้แคลคูลัสให้มีความชัดเจนมากขึ้น (Griliches, 1996: 1328)

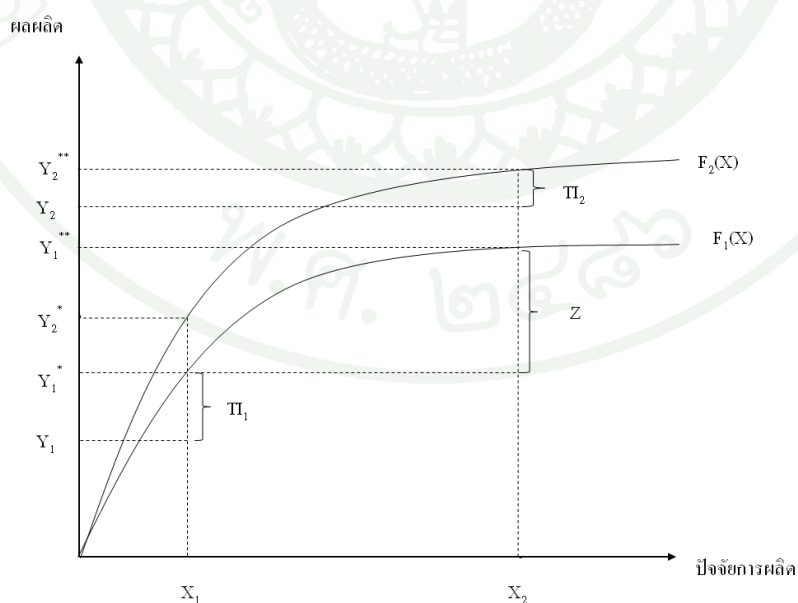
โดยทั่วไปแล้ว การเจริญเติบโตของผลผลิตที่ได้จากกระบวนการผลิตนั้นอาศัยปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตหรือการเจริญเติบโตของการผลิต (Input growth) ซึ่งจะทำให้ผลผลิตเกิดการขยายตัวและเคลื่อนไปตามเส้นฟังก์ชันการผลิต (Production function) และ 2) การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (Total factor productivity growth; TFPG) เป็นการเพิ่มของผลผลิต โดยไม่จำเป็นต้องมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น (ไพโรหุรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541) หรือการเพิ่มขึ้นของผลผลิตนั้นไม่สามารถอธิบายได้ว่าเกิดจากปัจจัยการผลิตที่ดิน ทุน หรือแรงงาน ในระยะแรกของการศึกษา TFPG มักถูกตีความหมายเน้นเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technological progress) แต่ในปัจจุบันนักเศรษฐศาสตร์หลายคนไม่เห็นด้วยกับการตีความเช่นนี้ โดยส่วนใหญ่ตีความว่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมเป็นผลมาจากประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency change) และ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี (Technological progress) ซึ่งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ การเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Neutral technological change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นไม่มีผลทำให้อัตราทดแทนหน่วยสุดท้ายระหว่างปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลง (สุทัศน์ พลพวก, 2544) และการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีแบบอคติ (Biased technological change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่ส่งผลทำให้ความยืดหยุ่นของปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไป (Young, 2004) ดังแสดงในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิต (Output growth)

ที่มา: ดัดแปลงจาก Fan (1991)

สามารถอธิบายลักษณะการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยใช้กราฟของฟังก์ชันการผลิตเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้นได้ ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การเจริญเติบโตของผลผลิต

ที่มา: ดัดแปลงจาก สุทัต พลพวก (2544)

จากภาพที่ 2.2 แสดงให้เห็นถึง เส้นสมการพรมแดนการผลิต (Production function frontier) ของผู้ผลิตในสองช่วงเวลา คือ $F_1(X)$ และ $F_2(X)$ ตามลำดับ ถ้ากำหนดให้ผู้ผลิตสามารถทำการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดแล้ว หรือมีระดับประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical efficiency) เท่ากับหนึ่งแล้ว ผู้ผลิตจะได้รับผลผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตซึ่งก็คือ Y_1^* และ Y_2^* ในช่วงเวลาที่ 1 และช่วงเวลาที่ 2 ตามลำดับ ณ ระดับการผลิต Y_1^* ผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตจะสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ 2 วิธีคือ หนึ่ง เพิ่มผลผลิตจากการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น (Input growth) จาก X_1 เป็น X_2 ซึ่งจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นไปสู่ระดับผลผลิตที่ Y_1^{**} และวิธีที่สอง คือ เพิ่มผลผลิตจากการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ผลผลิตเพิ่มปริมาณโดยที่ยังคงมีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณเท่าเดิม นั่นคือ ระดับของผลผลิตจะเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ Y_2^* ณ ระดับปัจจัยการผลิต X_1 และถ้าผู้ผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตควบคู่ไปด้วยกันแล้ว คือ มีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปจนถึง X_2 การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) จะช่วยให้ผลผลิตขยายออกไปตามเส้นพรมแดนการผลิต $F_2(X)$ จนถึง ณ ระดับ Y_2^{**} ที่มีการใช้ปัจจัยการผลิตเท่ากับ X_2 แต่ถ้าหากผู้ผลิตไม่ได้ทำการผลิต ณ จุดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด หรือ ไม่ได้ทำการผลิตอยู่บนเส้นพรมแดนการผลิต จะส่งผลทำให้ผลผลิตจริงของผู้ผลิตเท่ากับ Y_1 ในช่วงเวลาที่ 1 และ Y_2 ในช่วงเวลาที่ 2 นั่นคือ ได้เกิดความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical inefficiency: TI) ซึ่งสามารถวัดได้จากระยะทางในแกนตั้งระหว่างผลผลิตบนเส้นพรมแดนการผลิตกับผลผลิตที่ได้รับจริงของผู้ผลิต กล่าวคือ TI_1 ก็คือ ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ผลิตในช่วงเวลาที่ 1 และ TI_2 คือ ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ผลิตในช่วงเวลาที่ 2 การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางการผลิตในช่วงเวลาต่างๆ สามารถแสดงในรูปของความแตกต่างระหว่าง TI_1 และ TI_2 นั่นเอง

ส่วนการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี (Technological change) สามารถหาได้จากการเคลื่อนย้าย (Shift) ของเส้นพรมแดนการผลิต ซึ่งก็คือ ระยะของความแตกต่างระหว่างเส้นพรมแดนการผลิต $F_1(X)$ และ $F_2(X)$ จากภาพ คือ $(Y_2^* - Y_1^*)$ หรือ $(Y_2^{**} - Y_1^{**})$ ณ ระดับการใช้ปัจจัยการผลิต X_1 และ X_2 ตามลำดับ ในขณะที่ผลของการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตอันเนื่องมาจากการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตจากปริมาณ X_1 และ X_2 นั้นมีค่าเท่ากับ $(Y_1^{**} - Y_1^*)$ หรือเท่ากับค่า Z ดังภาพที่ 2.2

ผลรวมของการเจริญเติบโตของผลผลิตเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป จึงสามารถแบ่งแยกออกได้เป็น 3 ส่วน ดังสมการที่ (8)

$$(Y_2 - Y_1) = (Y_1^{**} - Y_1^*) + (Y_2^{**} - Y_1^{**}) + (TI_1 - TI_2) \quad (8)$$

หรือ

การเจริญเติบโตของผลผลิต = การเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิต +
การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี + การเปลี่ยนแปลงของประสิทธิภาพทางเทคนิค

หรือ

การเจริญเติบโตของผลผลิต = การเจริญเติบโตของปัจจัยในการผลิต + การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG)

สรุปได้ว่า การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) หมายถึง การเจริญเติบโตของผลผลิตที่ผลิตได้โดยไม่มีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ ซึ่งได้ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ (Shift) ของเส้นฟังก์ชันการผลิต (Production function) โดยที่ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น นั้นเป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต ซึ่งก็คือ การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพทางเทคนิคและการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีนั่นเอง นักเศรษฐศาสตร์บางท่านจึงเรียกการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) นี้ว่า Residual growth หรือการเจริญเติบโตจากปัจจัยอื่นๆ ที่เหลือ

ปัจจัยหรือสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ได้นั้นอาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น การมีเทคโนโลยีการผลิตที่สูงขึ้น การวิจัยและการพัฒนา การมีประสิทธิภาพการผลิตสูงขึ้น รวมถึงปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการปรับปรุงและพัฒนาเช่นมีการแข่งขันที่ไม่ผูกขาด เป็นต้น (ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์, 2541)

ในปัจจุบันงานวิจัยส่วนใหญ่มักทำการศึกษาความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยยึดวิธีการศึกษาใน 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. แนวคิดบัญชีประชาชาติ (Growth accounting approach)

วิธีการศึกษาแบบแนวคิดบัญชีประชาชาติ หรือบางครั้งเรียกว่า วิธีการศึกษาแบบ Non-parametric approach มีหลักการมาจากฟังก์ชันการผลิตรวมที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่จำเป็นต้องสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตสามารถใช้รูปแบบสมการทั่วไป (General form) ได้ และไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลอนุกรมเวลาของ

ผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก หากมีข้อมูลเพียง 2 จุด หรือ 2 ช่วงเวลา ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ที่มาของการเจริญเติบโตได้ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ในแนวนอนนี้ต้องอาศัยข้อสมมติบางประการเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะดุลยภาพของผู้ผลิต โดยตัวแปรทั้งหมดจะอยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต เพื่อให้สะดวกในการอธิบาย (Nadiri, 1970)

การประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ด้วยวิธี Growth accounting จำเป็นต้องมีข้อสมมติที่สำคัญ 4 ประการ ดังนี้ ประการแรก ในการผลิตมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีแบบเป็นกลาง (Neutral technological change) ซึ่งหมายความว่า การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีจะไม่มีผลทำให้อัตราทดแทนหน่วยสุดท้ายระหว่างปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลง ประการที่สอง ฟังก์ชันการผลิตเป็นไปตามกฎการลดน้อยถอยลงของผลผลิต (Law of diminishing return) ประการที่สาม ผู้ผลิตมีพฤติกรรมแสวงหากำไรสูงสุดและอยู่ในภาวะดุลยภาพภายใต้ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ (Profit maximization and producer equilibrium) (สุทัส พลพวก, 2544 อ้างถึง อัญรัตน์ วิเชียร, 2543) และประการที่สี่ สมการการผลิตนั้นต้องมีลักษณะเป็น Linearly homogeneous ซึ่งจะได้ว่าการผลิตจะต้องอยู่ในระยะของผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (สุทัส พลพวก, 2544 อ้างถึง เสถียร ศรีบุญเรืองและชัยณรงค์ พูลเกษม, 2539) วิธี Growth accounting อาศัยแนวคิดของฟังก์ชันการผลิต ดังนี้

$$Q_t = A_t F(L_t, N_t, K_t) \quad (9)$$

โดยที่

Q_t = ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t

L_t = ปัจจัยแรงงานของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t

N_t = ปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t

K_t = ปัจจัยทุนของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t

A_t = ระดับของประสิทธิภาพปัจจัยการผลิตอื่นๆ ณ เวลาที่ t ซึ่งมีค่าเท่ากับ TFP

จากสมการที่ (11) สามารถหาค่าอนุพันธ์ (Total differentiation) เทียบกับเวลา t เพื่อหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อเวลาได้เปลี่ยนแปลงไป จะได้สมการที่ (10)

$$\frac{dQ_t}{dt} = \frac{dA_t}{dt} F(L, N, K) + A_t \frac{\partial F}{\partial L_t} \frac{dL_t}{dt} + A_t \frac{\partial F}{\partial N_t} \frac{dN_t}{dt} + A_t \frac{\partial F}{\partial K_t} \frac{dK_t}{dt} \quad (10)$$

นำสมการที่ (9) หารสมการที่ (10) แล้วจัดรูปใหม่ จะได้

$$\frac{dQ_t}{dt} \frac{1}{Q_t} = \frac{dA_t}{dt} \frac{1}{A_t} + \frac{\partial F}{\partial L_t} \frac{dL_t}{dt} \frac{L_t}{Q_t} \frac{1}{L_t} + \frac{\partial F}{\partial N_t} \frac{dN_t}{dt} \frac{N_t}{Q_t} \frac{1}{N_t} + \frac{\partial F}{\partial K_t} \frac{dK_t}{dt} \frac{K_t}{Q_t} \frac{1}{K_t}$$

หรือ

$$\hat{Q}_t = \hat{A}_t + MP_L \left(\frac{L_t}{Q_t} \right) \hat{L}_t + MP_N \left(\frac{N_t}{Q_t} \right) \hat{N}_t + MP_K \left(\frac{K_t}{Q_t} \right) \hat{K}_t \quad (11)$$

โดยที่ (^) แสดงถึงอัตราการความเจริญเติบโตของตัวแปร และ MP_L, MP_N, MP_K แสดงถึงส่วนเพิ่มของผลผลิตเมื่อปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย (Marginal product) จากสมการที่ (11) เรียกสมการนี้ว่า สมการบัญชีของความเจริญเติบโต (Growth accounting equation) ซึ่งเป็นฟังก์ชันการผลิตที่เขียนอยู่ในรูปของอัตราการความเจริญเติบโตของตัวแปร

ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตมีพฤติกรรมแสวงหากำไรสูงสุด (Profit maximization) และการผลิตอยู่ในภาวะดุลยภาพ ซึ่งหมายความว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตจะอยู่ ณ จุดที่ประสิทธิภาพส่วนเพิ่มของผลผลิต (Marginal product : MP) จากปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ จะมีค่าเท่ากับต้นทุนที่แท้จริง (Real cost) นั่นก็คือ อัตราค่าจ้างแรงงานที่แท้จริง (w) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยแรงงาน (MP_L) อัตราค่าเช่าที่ดินที่แท้จริง (r) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยที่ดิน (MP_N) และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (i) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยทุน (MP_K) หมายความว่าเมื่อผู้ผลิตแสวงหากำไรสูงสุดและอยู่ในภาวะดุลยภาพ แล้วส่วนเพิ่มของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ จะมีค่าเท่ากับส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ ดังนั้นสมการที่ (12) สามารถเขียนใหม่ได้ ดังนี้

$$\hat{Q}_t = \hat{A}_t + S_L \hat{L}_t + S_N \hat{N}_t + S_K \hat{K}_t \quad (12)$$

โดยที่

$$S_L = wL/Q = \text{ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด}$$

$$S_N = rN/Q = \text{ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด}$$

$$S_K = rK/Q = \text{ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด}$$

ดังนั้นสามารถวัดความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFPG) ในสมการที่ (13) ได้ดังนี้

$$\hat{A}_t = \text{TFPG}_t = \hat{Q}_t - S_L \hat{L}_t - S_N \hat{N}_t - S_K \hat{K}_t \quad (13)$$

2. แนวคิดการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ (Econometric Approach)

วิธีการศึกษาตามแนวคิดการวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการศึกษาแบบ Parametric approach วิธีนี้วิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางเศรษฐมิติ ซึ่งจะต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบใด ทั้งนี้รูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่นิยมใช้ในงานวิจัยในอดีต ได้แก่ Cobb-Douglas, constant elasticity of substitution (CES production function) และ Variable elasticity of substitution (VES production function) แต่ในปัจจุบันนิยมใช้ฟังก์ชันการผลิตในรูปแบบ Transcendental logarithmic หรือ Translog production function เนื่องจากเป็นฟังก์ชันที่มีลักษณะทั่วไป (Generalized) มากกว่า และไม่มีข้อจำกัดเรื่องความยืดหยุ่นแห่งการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตคงที่ (Constant elasticity of substitution) (Suthamnantpong, 2001: 43; พัทธยา, 2550: 17) นอกจากนี้ การศึกษาโดยวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอสำหรับการประมาณค่า

ข้อดีและข้อเสียของการเลือกใช้วิธีการศึกษาแต่ละวิธี

วิธีการศึกษาแบบ Growth accounting approach มีข้อดี คือ สามารถทำการศึกษาอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมได้ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาน้อย และไม่ต้องหาหรืออ้างที่มาของสมการการผลิตเนื่องจากไม่จำเป็นต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตว่ามีรูปแบบเช่นไร จึงทำให้ง่ายต่อการศึกษา แต่มีข้อเสีย คือ วิธีการมักตั้งอยู่บนข้อสมมติพื้นฐานหลายประการตามทฤษฎีการผลิต ซึ่งในความเป็นจริงแล้ว ข้อสมมติดังกล่าวอาจไม่เป็นจริง อีกทั้งค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้นั้นไม่สามารถนำมาอ้างอิงคุณสมบัติทางทฤษฎีสถิติได้ วิธีการศึกษาแบบ Econometric approach มีข้อดี คือ สามารถใช้วิธีการทั่วไปที่สามารถทำได้ง่ายในการประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ อีกทั้งมีทฤษฎีหรือพื้นฐานทางสถิติรองรับ ทำให้ผลการศึกษาที่ได้มีความน่าเชื่อถือ ส่วนข้อเสียของวิธีนี้ก็คือ จำนวนข้อมูลอนุกรมเวลาที่นำมาใช้จะต้องมีมากพอที่จะไม่ทำ

ให้เกิดปัญหาลำดับขั้นของความเป็นอิสระ และในกรณีที่สมการการผลิตเป็นแบบ Translog ต้องมีข้อสมมติเพิ่มในเรื่องของปัจจัยการผลิตและผลผลิตสามารถแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยได้ หรือในกรณีที่ใช้วิธีการประมาณค่าทางอ้อมผ่านสมการต้นทุนการผลิตหรือ สมการกำไร ก็จะต้องมีข้อสมมติเพิ่มเติมในเรื่องของตลาด คือ เป็นตลาดที่มีการแข่งขันทางด้านราคาอย่างสมบูรณ์ และปัจจัยการผลิตต่างๆ จะต้องถูกนำมาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ (พัชชยา ทรงเลี้ยงไชย, 2550)

แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยกำหนดผลิตภาพการผลิตโดยรวม

การศึกษาผลิตภาพการผลิต โดยรวมตั้งอยู่บนพื้นฐานเศรษฐศาสตร์การผลิต การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและผลิตภาพการผลิตจึงประยุกต์ใช้ฟังก์ชันการผลิต (Production function) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยในสาขาเศรษฐศาสตร์การเกษตร การผลิตสินค้าเกษตรต้องอาศัยปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง เขียนแสดงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (Alston *et al.*, 1998; Evenson, 2001)

$$Q = f(X, C, E, T, I, S) \quad (14)$$

โดยที่

Q = ผลผลิต (Output)

X = ปัจจัยการผลิตดั้งเดิม เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน
(Conventional input factors)

C = ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ (Climate factors)

E = ปัจจัยด้านคุณภาพดิน (Soil quality factors)

T = ปัจจัยด้านเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม (Technology or inventions)

I = ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค (Infrastructure)

S = ปัจจัยด้านทักษะความรู้ของเกษตรกร (Farmer skills)

โดยส่วนใหญ่ในทางเศรษฐศาสตร์นิยมวิเคราะห์ TFP ในรูปของอัตราการเจริญเติบโตของ TFP (TFP growth) ซึ่งหมายถึง การเจริญเติบโตของผลผลิตที่ผลิตได้โดยไม่มีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตใดๆ ซึ่งได้ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ (Shift) ของเส้นฟังก์ชันการผลิต (Production function)

ซึ่งผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากส่วนที่เหลือที่อธิบายไม่ได้ด้วยปัจจัยการผลิตดั้งเดิม เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน (โดยมากรู้จักกันในชื่อ Solow Residual Growth)

จากฟังก์ชันการผลิตตามสมการ (14) สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตการผลิต โดยรวมและปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศได้โดยการย้ายตัวแปรปัจจัยการผลิตดั้งเดิม เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน ไปเป็นอาหารของผลผลิต เขียนแสดงได้ดังนี้

$$Q/X = TFP = h(C, E, T, I, S) \quad (15)$$

การประมาณค่าตามสมการ (15) มีชื่อเรียกว่า วิธีการจำแนกส่วนประกอบของผลผลิตการผลิต โดยรวม หรือ TFP decomposition วิธีการนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ เริ่มด้วยการวัด TFP และตามด้วยการประมาณค่าสมการถดถอยเพื่อหาค่าความสัมพันธ์หรือผลกระทบของตัวแปร อธิบายซึ่งรวมถึงปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ TFP (Alston *et al.*, 1998; Evenson, 2001)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนแนวคิดและทฤษฎีดังที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น พบว่า การเจริญเติบโตของ ผลผลิตการผลิตโดยรวมสามารถแสดงให้เห็นถึงความมั่นคงของระบบเศรษฐกิจได้ เนื่องจากการ เพิ่มขึ้นของผลผลิตไม่ได้เกิดจากการเพิ่มปัจจัยการผลิตเพียงด้านเดียวเท่านั้น หากแต่เกิดจากการ เพิ่มปัจจัยด้านเทคโนโลยีและประสิทธิภาพทางเทคนิคการผลิตด้วย จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมา เกี่ยวกับผลผลิตการผลิต โดยรวมและปัจจัยกำหนดผลผลิตการผลิตโดยรวมใน ส่วนของการศึกษาปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมนั้น เริ่มได้รับความ สนใจในช่วงที่โลกให้ความสำคัญกับสถานะโลกร้อนและได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของ สภาพภูมิอากาศมากขึ้น จากการตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ ผลผลิตการผลิต พบว่า งานวิจัยที่มุ่งศึกษาเกี่ยวกับผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมในภาคเกษตรกรรมของไทยนั้นมีอยู่ไม่มากนัก โดยส่วนใหญ่จะ เน้นศึกษาปัจจัยด้านเทคโนโลยี เช่น การลงทุนด้านการวิจัย การใช้นโยบายด้านการส่งเสริม เทคโนโลยี เป็นต้น มีบางงานวิจัยที่กำหนดตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศไว้ในแบบจำลอง แต่ไม่ได้ เน้นการศึกษาปัจจัยดังกล่าวอย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งการศึกษารุ่นนี้ได้ทบทวนงานวิจัยที่ผ่านมาดังนี้

ปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) ได้ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของประเทศไทยในช่วงปี 2524-2533 รวมทั้งสิ้น 10 ปี ด้วยวิธี Growth accounting พบว่า ปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดการเจริญเติบโตของผลผลิตมาจากการเติบโตของปัจจัยการผลิตมากกว่าการเติบโตของประสิทธิภาพการผลิตโดยรวม นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่ศึกษาโดยหน่วยงานของภาครัฐได้ทำการศึกษาไว้เช่นกันคือ ทีมดัชนีเศรษฐกิจสาขานโยบายการเงิน ธนาคารแห่งประเทศไทย (ชปท.) (2543) ศึกษาประสิทธิภาพการผลิตของประเทศไทยในช่วงปี 2523-2542 รวมทั้งสิ้น 20 ปีและทำการศึกษาในรายไตรมาส ตั้งแต่ไตรมาสที่ 1 ปี 2537 ถึงไตรมาสที่ 3 ปี 2543 โดยคำนวณหาแหล่งที่มาของการเติบโตของ GDP ด้วยวิธี Growth accounting เช่นเดียวกับปราณี ทินกร และฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์ (2537) พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของ GDP ช่วงปี 2523-2542 มากที่สุดคือปัจจัยทุน รองลงมาคือปัจจัยด้านแรงงาน ส่วน TFPG มีผลต่อการเจริญเติบโตของ GDP เพียงร้อยละ 17 ส่วนรายไตรมาส พบว่า TFPG มีผลต่อการเจริญเติบโตของ GDP ในระดับต่ำมาก ปัจจัยที่มีผลมากที่สุดคือ ทุน

ส่วนการศึกษาด้านปัจจัยกำหนด TFP มีงานวิจัยที่ศึกษาด้านนี้อยู่เป็นจำนวนมาก อาทิเช่น มิ่งขวัญ ชุตวัตร์ (2542) ได้ศึกษาผลกระทบจากนโยบายของภาครัฐที่มีต่อ TFP โดยใช้ข้อมูลในช่วงปี 2524-2539 รวมทั้งสิ้น 16 ปี เริ่มจากประมาณค่า TFPG ด้วยวิธี Growth accounting และวิเคราะห์หาผลกระทบจากนโยบายของภาครัฐที่มีต่อ TFP ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least square: OLS) พบว่า นโยบายด้านการส่งเสริมการลงทุนจากต่างประเทศและนโยบายด้านการสนับสนุนให้มีการผลิตแบบเน้นการใช้เครื่องจักรแทนการใช้แรงงานส่งผลต่อ TFPG ส่วนนโยบายการค้าเสรีกลับส่งผลในทิศทางตรงข้าม นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เน้นศึกษาเกี่ยวกับงบประมาณของภาครัฐที่ส่งผลต่อ TFP ซึ่งศึกษาโดย ผาณิตา คุษฎีวินิช (2548) ใช้วิธี Parametric approach ซึ่งกำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิตเป็นแบบ Cobb Douglas เพื่อประมาณค่า TFPG รายสาขาเศรษฐกิจโดยศึกษา 3 สาขาเศรษฐกิจ คือ สาขาเกษตรกรรม อุตสาหกรรมและสาขาบริการในช่วงปี 2528-2547 รวมทั้งสิ้น 20 ปี เพื่อนำ TFPG มาใช้หาผลกระทบของงบประมาณของภาครัฐ พบว่า เมื่องบประมาณด้านการศึกษาเพิ่มขึ้นส่งผลต่อ TFP นอกจากนี้ยังพบว่า TFPG สาขาเกษตรกรรมในช่วงปีที่ทำการศึกษา มีอัตราการเติบโตไม่สูงนักเมื่อเทียบกับสาขาอื่นๆ พัทธยา ทรงเสียงไชย (2550) ได้วิเคราะห์หาปัจจัยกำหนด TFPG ภาคเกษตรของไทย ช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจ ฉบับที่ 5-9 โดยใช้วิธีการเดียวกับผาณิตา คุษฎีวินิช (2548) พบว่า อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของผลิตผลเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตรและอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรส่งผลต่อ TFPG ในทิศทางเดียวกัน

หลังจากที่โลกได้ให้ความสนใจกับปัญหาโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมากขึ้น ทำให้เริ่มมีงานวิจัยที่กำหนดตัวแปรด้านสภาพอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่หรือมีผลต่อผลิตภาพการผลิตภาคการเกษตร เช่นในประเทศไทย Suphannachart (2009) ได้ศึกษาผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตร ระหว่างปี 2513-2549 รวมทั้งสิ้น 37 ปีในการศึกษาครั้งนี้ได้แบ่งแบบจำลองปัจจัยกำหนด TFP ออกเป็นหลายรูปแบบได้แก่ แบบจำลองที่แบ่งตามสาขาการผลิต (จำแนกเป็นแบบจำลองภาคการเกษตรโดยรวม แบบจำลองสาขาพืช และแบบจำลองสาขาปศุสัตว์) แบบจำลองที่แบ่งตามวิธีการประมาณค่า (จำแนกเป็นแบบจำลองที่ใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด และแบบจำลองที่ใช้วิธี Error correction modeling) และแบบจำลองที่แบ่งตามช่วงเวลา (จำแนกเป็นแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลตั้งแต่ปีพ.ศ. 2513-2549) และแบบจำลองที่ใช้ข้อมูลในช่วงปี พ.ศ. 2523-2549 และได้กำหนดให้ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งในการศึกษาซึ่งมีการวัดตัวแปรนี้ 3 แบบ คือ วัดด้วยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี (มิลลิเมตร) วัดด้วยจำนวนวันฝนตกเฉลี่ยต่อปี (วัน) และวัดด้วยสัดส่วนของพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวต่อพื้นที่ปลูกข้าว (ร้อยละ) พบว่าปริมาณน้ำฝนส่งผลกระทบต่อ TFP อย่างมีนัยสำคัญทุกแบบจำลอง ต่อมา Suphannachart and Warr (2011) ศึกษาปัจจัยกำหนด TFP ในภาคการผลิตพืช ระหว่างปี 2513-2549 โดยใช้วิธี Error correction modeling โดยเน้นศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างงานวิจัยทั้งที่ดำเนินการในประเทศและต่างประเทศและผลกระทบที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวม และได้กำหนดตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศเป็นหนึ่งในปัจจัยกำหนด TFP ในภาคการผลิตพืช ถูกวัดด้วยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีและสัดส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวต่อพื้นที่เพาะปลูก ผลการศึกษาไม่พบหลักฐานทางสถิติว่าปัจจัยด้านสภาพอากาศมีผลต่อ TFP

ในส่วนของงานศึกษาวิจัยต่างประเทศ Rosegrant and Evenson (1995) ได้ทำการศึกษาผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศอินเดียในภาคการผลิตพืชช่วงปี 1957-1986 โดยใช้ดัชนี Tornqvist-Theil ในการประมาณค่า TFP และหาปัจจัยกำหนด โดยวิธี TFP decomposition ผลการศึกษาพบว่า การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตพืชเป็นผลมาจาก TFP เป็นหลัก สำหรับแบบจำลองปัจจัยกำหนด TFP ได้รวมปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศไว้ด้วย ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนมิถุนายนและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของเดือนกรกฎาคม-สิงหาคมเป็นตัวแปรหนึ่งในแบบจำลองปัจจัยกำหนด TFP ผลการศึกษาพบว่า ช่วงปี 1956-1966 และ ปี 1967-1977 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีส่งผลกระทบด้านบวกต่อ TFP และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคมส่งผลกระทบด้านลบต่อ TFP ช่วงปี 1978-1987 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในเดือนมิถุนายนส่งผลกระทบด้านบวกต่อ TFP ต่อมา Odhiambo, Nyangito และ Nzuma (2004) ได้ทำการศึกษาในลักษณะคล้ายกันคือ วัดค่า TFP และศึกษาปัจจัยกำหนด TFP

ในประเทศเคนยา ช่วงปี 1965-2001 การศึกษาครั้งนี้ได้กำหนดให้ตัวแปรสภาพภูมิอากาศ (วัดจากปริมาณน้ำฝน) เป็นปัจจัยหนึ่งที่กำหนด TFP ผลการศึกษาพบว่า สภาพภูมิอากาศ (วัดจากปริมาณน้ำฝน) ส่งผลต่ออย่างมีนัยสำคัญในการกำหนด TFP ในช่วงเวลาดังกล่าว นอกจากนี้ยังพบว่าตัวแปรด้านการใช้จ่ายของภาครัฐส่งผลต่อ TFP อีกด้วย ในประเทศออสเตรเลียก็ได้มีการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยเน้นการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลงทุนด้านการวิจัยที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรของออสเตรเลียตะวันตก โดย Islam and Salim (2008) ผลการศึกษาพบว่า เมื่อสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ TFPG เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.506 และหากลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ TFPG เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.497 และตัวแปรทั้งสองยังส่งผลต่อ TFPG ในระยะยาวอย่างมีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของ GHG ในบรรยากาศ Vouvaki and Xepapadeas (2008) ได้ทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้การผลิตก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental externalities) โดยพิสูจน์ให้เห็นว่าเมื่อกระบวนการผลิตได้ปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งไม่ได้ถูกนำมาคิดเป็นต้นทุนการผลิต การวัดค่า TFPG ภายใต้กรอบแนวคิดวิธี Growth accounting จะเกิดความเอนเอียง เนื่องจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมนั้นไม่ได้ถูกนำมาคิดเป็นปัจจัยในการผลิตปัจจัยหนึ่ง ผลการศึกษาเชิงประจักษ์ส่วนใหญ่พบว่ามีปัจจัยที่กำหนด TFPG เป็นผลมาจากปัจจัยด้านเทคโนโลยี เช่น การลงทุนในงานวิจัย แต่ผลการศึกษาครั้งนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยที่กำหนด TFPG นั้นยังมาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมด้วย ต่อมา Attavanich and McCarl (2011) ได้ศึกษาผลกระทบร่วมกันของตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศและปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และเทคโนโลยีการผลิต ที่มีต่อผลผลิตต่อไร่ของพืช 5 ชนิด ได้แก่ ถั่วเหลือง ฝ้าย ข้าวสาลี ข้าวโพดและข้าวฟ่างในสหรัฐอเมริกา พบว่า ถั่วเหลือง ฝ้ายและข้าวสาลี มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ส่วนปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ด้วยเช่นกัน

จากการตรวจสอบเอกสาร พบว่างานวิจัยที่ผ่านมาจะมุ่งเน้นศึกษาที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตและวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศและแบบแยกตามรายสาขาเศรษฐกิจรวมทั้งวิเคราะห์หาปัจจัยกำหนดต่างๆที่มีต่อ TFP โดยส่วนใหญ่จะเน้นศึกษาด้านนโยบายของภาครัฐเนื่องจากนโยบายของภาครัฐมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีการผลิตและเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ในประเทศไทยยังไม่มียานวิจัยที่เน้นอธิบายปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ TFP เป็นหลัก ส่วนใหญ่เป็นเพียงการกำหนดให้เป็นปัจจัยหนึ่งในแบบจำลองเท่านั้น ไม่ได้มีการกล่าวถึงอย่างเฉพาะเจาะจง ในต่างประเทศ มีการศึกษานี้อยู่บ้าง แต่มีจำนวนไม่มาก ซึ่งผล

การศึกษาพบทั้งความสัมพันธ์เชิงบวกและลบแปรผันไปตามพื้นที่ที่ทำการศึกษา ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาและประเด็นการศึกษาได้ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และตารางที่ 2.2

ในการศึกษาครั้งนี้จึงมุ่งเน้นการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในระดับภูมิภาค เนื่องจากในแต่ละภูมิภาคของประเทศไทยมีลักษณะทางภูมิศาสตร์และสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันออกไป ทำให้พืชที่เพาะปลูกในแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน สำหรับในภาคตะวันออกเป็นแหล่งเพาะปลูกผลไม้ที่สำคัญของประเทศ การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศย่อมส่งผลกระทบต่อผลผลิตและผลิตภาพการผลิตโดยรวมได้ ผลการศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะช่วยในการวางแผนด้านนโยบายในการปรับตัวของภาคเกษตรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งวางแผนพัฒนาเพื่อเพิ่มผลผลิตและผลิตภาพการผลิตของภาคการเกษตรได้แล้ว ยังมีส่วนช่วยในการวางแผนการปรับปรุงพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับสภาพอากาศได้อีกด้วย เนื่องจากได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยของภาคตะวันออกที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมเพื่ออธิบายว่าปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศใดส่งผลกระทบต่อ TFPG มากกว่ากัน

ตารางที่ 2.1 สรุปผลการศึกษางานวิจัยด้านผลิตภาพการผลิตและปัจจัยกำหนดผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ชื่อผู้แต่ง (ปี) / ชื่อเรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
ปราณี ทินกร และ ฉลอมภ พสุตังกร กาญจน์ (2537) / ประสิทธิภาพการผลิต ของประเทศไทยใน ระดับมหภาคและแยก ตามสาขาเศรษฐกิจ	วัดประสิทธิภาพการ ผลิตของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2524- 2533	Growth accounting	การเจริญเติบโตของผลผลิตมา จากการเติบโตของปัจจัยการผลิต มากกว่า TFP ปัจจัยแรงงานมีผล ต่อการเจริญเติบโตของผลผลิต มากที่สุด
Rosegrant and Evenson (1995) / ผลิตภาพการ ผลิตโดยรวมและที่มา ของการเจริญเติบโตใน ภาคการผลิตพืชของ ประเทศอินเดีย	วัดการเจริญเติบโต ของ TFP และ แหล่งที่มาของการ เจริญเติบโตของ TFP ช่วงปี 1956-1987	ใช้วิธี Tornqvist-Theil ในการประมาณค่า TFP และใช้วิธี TFP decomposition เพื่อหา แหล่งที่มาของ TFPG โดยตัวแปรทุกตัวอยู่ใน รูป Logarithms	การเจริญเติบโตของผลผลิตมาจาก TFP เป็นหลัก และปัจจัยด้าน สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน) ส่งผลกระทบทั้งทางบวกและลบ ต่อ TFPG

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง (ปี) / ชื่อเรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
มิ่งขวัญ ชุทวัสด์ (2542) / ปัจจัยที่กำหนดอัตรา การเจริญเติบโตของ ผลิตภาพการผลิตรวม ของประเทศไทย	หา ปัจจัยด้าน นโยบายของรัฐที่มี ผล ต่อ ก า ร เจริญเติบโตของผลิต ภาพการผลิตรวม ระหว่างปี 2524- 2539	Growth accounting หา ที่มาของ TFPG และใช้ OLS หาปัจจัยกำหนด TFPG	การใช้นโยบายในการสนับสนุน การลงทุนจากต่างประเทศ และ นโยบายสนับสนุนให้มีการผลิต แบบเน้นการใช้เครื่องจักรแทน การใช้แรงงานเป็นผลดีต่อ TFPG ส่วนนโยบายการค้าเสรียังส่งผล ลบต่อ TFPG
ทีมนัดชนิเศรษฐกิจ สาย นโยบายการเงิน ธปท. (2543) / ผลิตภาพการ ผลิตของประเทศไทย	หาปัจจัยกำหนดหรือ แหล่งที่มาของอัตรา การเติบโตทาง เศรษฐกิจตั้งแต่ปี 2523-2542 และราย ไตรมาสตั้งแต่ไตร มาสที่ 1 ปี 2537 ถึง ไตรมาสที่ 3 ปี 2543	Growth accounting	TFP มีบทบาทสนับสนุนการ เจริญเติบโตของ GDP ร้อยละ 17 ปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุด คือ ทุน รองลงมาคือ แรงงาน ใน ระดับรายไตรมาส พบว่า TFPG มี ระดับต่ำมาก ปัจจัยที่มีผลมาก ที่สุดคือ ทุน
Odhiambo <i>et al</i> (2004) / ที่มาและปัจจัยที่ กำหนดผลิตภาพการ ผลิตและการเติบโตของ ผลิตภาพการผลิตใน ประเทศเคนยา	หาที่มาและปัจจัยที่ กำหนดผลิตภาพการ ผลิตและการเติบโต ของผลิตภาพการผลิต ระหว่างปี 1965-2001	ใช้ Growth accounting หาที่มาของการเติบโต ของผลิตภาพการผลิต และใช้ OLS ประเมิน ค่าสัมประสิทธิ์เพื่อหา ปัจจัยกำหนดผลิตภาพ การผลิต	การเติบโตของ TFP เป็นผลมา จากการขยายตัวของปัจจัยแรงงาน มากที่สุด ปัจจัยกำหนดผลิตภาพ การผลิตโดยรวมทางการเกษตรใน เวลาดังกล่าว คือ สภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน) และการใช้จ่าย ภาครัฐ
ผาณิตา ดุษฎีวินิช (2548) / วิเคราะห์การ เติบโตของผลิตภาพการ ผลิตโดยรวมในระบบ เศรษฐกิจไทยและราย สาขาเศรษฐกิจที่สำคัญ	หา TFPG ในช่วงปี 2528-2547 ของ ระบบเศรษฐกิจและ แยกสาขาเศรษฐกิจ หาผลกระทบจากการ ใช้งบประมาณของรัฐ ที่มีต่อ TFP	Parametric approach และวิเคราะห์โดยวิธีทาง เศรษฐมิติเพื่อหา TFPG และใช้ OLS วิเคราะห์ หาผลกระทบจากการใช้ งบประมาณของรัฐที่มี ต่อ TFP	TFPG ในระบบเศรษฐกิจไทยมี ค่าเฉลี่ยติดลบ ในรายสาขา เศรษฐกิจ สาขาเกษตรกรรม TFPG มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.01 ปัจจัยด้านงบประมาณของรัฐมี ความสัมพันธ์ต่อ TFPG ใน ทิศทางเดียวกัน

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง (ปี) / ชื่อเรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
พัชชยา ทรงเลียงไชย (2550) / ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย	หาแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงและปัจจัยที่กำหนด TFPG ภาคเกษตรช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9	Parametric approach เพื่อหาฟังก์ชันการผลิตและวิเคราะห์โดยวิธีทางเศรษฐมิติเพื่อหา TFPG และใช้ OLS ประมาณค่าสัมประสิทธิ์ปัจจัยกำหนด TFPG	ความเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริงภาคเกษตรช่วงแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 5-9 เป็นผลมาจากการปัจจัยทุนเป็นหลักและ TFPG ภาคเกษตรเป็นผลมาจากหลายปัจจัย ได้แก่ อัตราการเติบโตของการเปิดประเทศทางการค้าของภาคเกษตร อัตราการเติบโตของสัดส่วนการนำเข้าของปัจจัยทุนจากต่างประเทศของภาคเกษตร และอัตราการเติบโตของรายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตร
Islam and Salim (2008) / การลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสามารถชดเชยผลกระทบด้านลบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิต	ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการลงทุนด้านการวิจัยที่มีต่อ TFPG ภาคเกษตรของออสเตรเลียตะวันตกช่วงปี 1977-78 ถึง 2005-06	วิธีทางเศรษฐมิติ (Vector error correction: VEC model)	การวิจัยและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อ TFPG ในระยะยาวหากค่าใช้จ่ายด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น จะทำให้ TFP เพิ่มขึ้น และหากปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น จะทำให้ TFP เพิ่มขึ้นด้วย
Vouvaki and Xepapadeas (2008) / วิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้การผลิตก่อให้เกิดผลกระทบภายนอกต่อสิ่งแวดล้อม	กำหนดให้ผลกระทบภายนอกด้านสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งในการผลิตและก่อให้เกิดต้นทุนจะส่งผลทำให้การค่า TFPG เกิดความเอนเอียงไปจากเดิม	วัดค่า TFPG ภายใต้กรอบแนวคิดวิธี Growth accounting โดยนำปัจจัยผลกระทบภายนอกด้านสิ่งแวดล้อมมาคิดเป็นปัจจัยในการผลิตปัจจัยหนึ่ง	การศึกษารังนี้ได้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยที่กำหนด TFPG นั้นยังมาจากปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชื่อผู้แต่ง (ปี) / ชื่อเรื่อง	วัตถุประสงค์	วิธีการศึกษา	ผลการศึกษา
Suphannachart (2009) / งานวิจัยด้านการเกษตร และผลิตภาพการผลิต ในภาคการเกษตรของ ไทย	หาผลกระทบของ งานวิจัยที่มีต่อ TFP ภาคการเกษตรของ ไทยในช่วงปี พ.ศ. 2513-2549	แบ่งแบบจำลอง ออกเป็นหลายรูปแบบ และหาปัจจัยกำหนด TFPG โดยมีตัวแปรด้าน สภาพอากาศเป็นหนึ่งใน ปัจจัยวัดตัวแปรนี้ 3 แบบ คือ ปริมาณน้ำฝน เฉลี่ยต่อปี จำนวนวันฝน ตกเฉลี่ยต่อปี และ สัดส่วนของพื้นที่เก็บ เกี่ยวข้าวต่อพื้นที่ปลูก ข้าว	ตัวแปรด้านสภาพอากาศมี ความสัมพันธ์เชิงบวกต่อ TFP โดยตัวแปรที่วัดด้วยปริมาณ น้ำฝนส่งผลกระทบต่อ TFP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มากที่สุด ตัวแปรที่วัดด้วย สัดส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวต่อพื้นที่ เพาะปลูกส่งผลกระทบอย่างมี นัยสำคัญบ้างในบางแบบจำลอง และไม่พบผลกระทบของตัวแปร ที่วัดด้วยจำนวนวันฝนตก
Suphannachart and Warr (2011) / งานวิจัย ด้านพืชและผลิตภาพ การผลิตในประเทศไทย	หาปัจจัยกำหนดผลิต ภาพการผลิตโดยรวม ภาคการผลิตพืชช่วงปี พ.ศ. 2513-2549	ใช้วิธี Error correction modeling โดยศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่าง งานวิจัยที่ดำเนินการทั้ง ในและต่างประเทศและ ผลกระทบที่มีต่อ TFP มี ตัวแปรด้านสภาพภูมิ -	พบว่างานวิจัยด้านการเกษตรมี ผลต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวม แต่ไม่พบหลักฐานทางสถิติว่า ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศมีผล ต่อ TFP ของภาคการผลิตพืชใน ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา
Attavanich and McCarl (2011) / ผลกระทบจาก การเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศ ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ และเทคโนโลยีการผลิต ที่มีต่อผลผลิตของพืช และผลกระทบทาง เศรษฐกิจที่มีผลด้าน การตลาดและด้าน สวัสดิการ	ผลกระทบร่วมกัน ของ ตัวแปร ด้าน สภาพภูมิอากาศ เทคโนโลยีการผลิต แล ก๊าซ คาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีผลต่อผลผลิตต่อไร่ของพืช 5 ชนิด ใน สหรัฐอเมริกาในช่วง ปี ค.ศ. 1950-2009	ฟังก์ชันการผลิตแบบ เป็นสุ่ม (Stochastic production function)	ผลผลิตต่อไร่ของถั่วเหลือง ฝ้าย และข้าวสาลีมีความสัมพันธ์ใน ทิศทางเดียวกันกับการเพิ่มขึ้นของ CO ₂ ขณะที่ข้าวโพดและข้าวฟ่าง ตอบสนองต่อก๊าซนี้ในกรณีที่เกิด ภัยแล้งส่วนปัจจัยด้าน สภาพ ภูมิอากาศจะส่งผลต่อค่าเฉลี่ยและ ความแปรปรวนของผลผลิตต่อไร่ และพบว่าถ้าตัวแปร สภาพ ภูมิอากาศและ CO ₂ เปลี่ยนแปลง พร้อมกัน ผลของ CO ₂ จะมีขนาด ใหญ่กว่าผลของสภาพภูมิอากาศ

ตารางที่ 2.2 สรุปประเด็นของงานวิจัยที่ผ่านมา

ประเด็นการศึกษา	ชื่อผู้แต่ง (ปี)										
	ปราณีและดลองภพ (2537)	Rosegrant and Evenson (1995)	มิ่งขวัญ (2542)	ธปท. (2543)	Odhiambo <i>et al</i> (2004)	ผาณิตา (2548)	พัชชยา (2550)	Islam และ Salim (2008)	Vouvaki and Xepapadeas (2008)	Suphannachart (2009)	การศึกษาค้นคว้า
1. ผลดีภาพการผลิตของประเทศไทย	✓			✓		✓					
2. ผลดีภาพการผลิตของประเทศไทยตามสาขาเศรษฐกิจ	✓			✓		✓					
3. TFP ของประเทศไทย			✓							✓	
4. TFPG ภาคเกษตรระดับประเทศ		✓			✓		✓	✓	✓		
5. TFPG ภาคเกษตรระดับภูมิภาค											✓
6. ปัจจัยกำหนด TFPG ของประเทศ		✓	✓								
7. ปัจจัยกำหนด TFPG ระดับภูมิภาค											✓
8. ปัจจัยกำหนด TFPG ภาคเกษตร					✓		✓				
9. ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการเกษตร											
- ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์											✓

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ประเด็นการศึกษา	ชื่อผู้แต่ง (ปี)										
	ปราณีและทองภพ (2537)	Rosegrant and Evenson (1995)	มังกรวิญญู (2542)	ธปท. (2543)	Odiambo <i>et al</i> (2004)	ผาณิตดา (2548)	พัชชยา (2550)	Islam และ Salim (2008)	Vouvaki and Xepapadeas (2008)	Suphannachart (2009)	การศึกษาค้นคว้า
10.ผลกระทบของตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ TFPG	✓										
- ปริมาณน้ำฝน	✓				✓		✓			✓	✓
- จำนวนวันฝนตก										✓	
- พื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวต่อพื้นที่เพาะปลูกข้าว										✓	
- อุณหภูมิ											✓
11.ผลกระทบภายนอกด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อ TFP											
- ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์									✓		

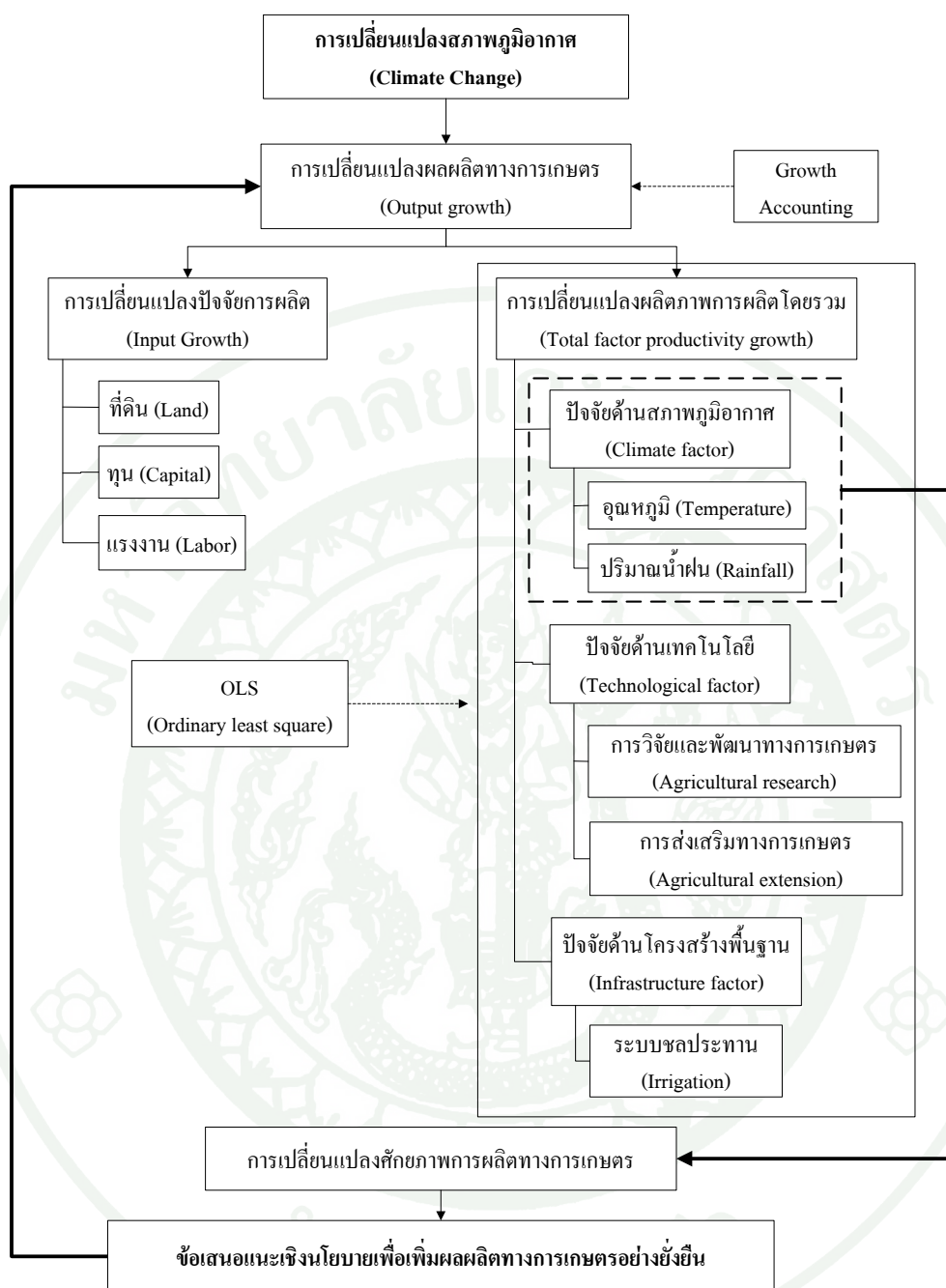
บทที่ 3

วิธีการศึกษา

ในบทนี้จะอธิบายถึงวิธีการศึกษา ประกอบด้วย กรอบแนวคิดในการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และแบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษานี้เน้นทำการศึกษาการเจริญเติบโตของภาคเกษตรและผลผลิตการผลิตภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย โดยรูปแบบของการเจริญเติบโตของภาคเกษตรมีแหล่งที่มาอยู่ 2 แหล่งด้วยกันคือ (1) ความเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตที่แท้จริงอันได้แก่ ปัจจัยที่ดิน ทุน และแรงงาน และ (2) ความเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวม (TFPG) ซึ่งในที่นี้ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวม ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ (พิจารณาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของพื้นที่ภาคตะวันออก) เขตพื้นที่ชลประทานและรายจ่ายเพื่อการวิจัยและการส่งเสริมด้านการเกษตรของภาครัฐ ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้จะรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยราชการต่างๆ เช่น กรมอุตุนิยมวิทยา สำนักงานสถิติแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ธนาคารแห่งประเทศไทย เป็นต้น ในช่วงปี พ.ศ. 2525-2552 โดยมีข้อมูลดังนี้

1. ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรของภาคตะวันออก ในที่นี้ใช้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาค (Gross regional product: GRP) ภาคการเกษตรของภาคตะวันออก ณ ราคาในปี พ.ศ. 2531 ซึ่งจัดทำโดยกองบัญชีประชาชาติสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (สศช.)

2. ปัจจัยที่ดินของภาคเกษตร ในที่นี้ใช้เนื้อที่ถือครองทางการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย ประกอบด้วย ที่นา ที่พืชไร่ ที่ไม้ผลและไม้ยืนต้น ที่สวนผักและไม้ดอก ที่ทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ ที่กร้างและที่ทำการเกษตรอื่นๆ ซึ่งได้จากศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และสำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

3. ปัจจัยแรงงานของภาคเกษตร ในที่นี้เลือกใช้จำนวนผู้มีงานทำของภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย ข้อมูลดังกล่าวได้จากรายงานผลการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4. ปัจจัยทุนของภาคเกษตร ในที่นี้ใช้ปริมาณสินเชื่อเพื่อการเกษตรของภาคตะวันออกซึ่งได้จากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.)

5. ค่าเช่าที่ดิน ในที่นี้เลือกใช้ค่าเช่าที่ดินทางการเกษตร ได้จากข้อมูลผลการสำรวจภาวะเศรษฐกิจสังคมครัวเรือนและแรงงานเกษตร ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

6. ค่าจ้างแรงงาน ได้จากโครงการสำรวจภาวะการทำงานของประชากรทั่วราชอาณาจักร ของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (NSO) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

7. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในที่นี้ หมายถึง ระดับความลึกของน้ำฝนในภาชนะที่รองรับน้ำฝน ทั้งนี้ภาชนะที่รองรับน้ำฝนจะต้องตั้งอยู่ในแนวระดับ และวัดในช่วงเวลาที่กำหนด หน่วยที่ใช้วัดปริมาณน้ำฝนมีหน่วยเป็นมิลลิเมตร แล้วนำมาบวกกันคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นรายปี ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร

8. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จากการนำค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนรายเดือนจากกรมอุตุนิยมวิทยามาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยรายฤดูกาล โดยแบ่งฤดูกาลออกเป็น 4 ฤดูกาล ตามฤดูกาลเพาะปลูกพืช ได้แก่ ฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) ต้นฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค.) และปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.)

9. อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในที่นี้ หมายถึง ข้อมูลเริ่มเวลา 01.00 น. เป็นต้นไปที่ตรวจวัดทุก 3 ชั่วโมง แล้วคำนวณค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นรายปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จากกรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีและการสื่อสาร

10. อุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาลในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จากการนำค่าเฉลี่ยของอุณหภูมिरายเดือนจากกรมอุตุนิยมวิทยามาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยรายฤดูกาล โดยแบ่งฤดูกาลออกเป็น 4 ฤดูกาล ตามฤดูกาลเพาะปลูกพืช ได้แก่ ฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) ต้นฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค.) และปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.)

11. งบประมาณเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่ไม่มียุทธศาสตร์และวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรของไทยเป็นแบบรวมศูนย์ (โดยมากทำร่วมกัน) และนำผลที่ได้ไปใช้ได้ทั่วประเทศ การศึกษาครั้งนี้ จึงใช้ข้อมูลงบประมาณเพื่อการวิจัยด้านการเกษตรทั้งประเทศที่จัดสรรให้กับกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานวิจัยด้านการเกษตร

12. งบประมาณด้านการส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่ไม่มียุทธศาสตร์และงบประมาณส่งเสริมการเกษตรของไทยเป็นแบบรวมศูนย์ การศึกษาครั้งนี้ จึงใช้ข้อมูลงบประมาณด้านการส่งเสริมการเกษตรทั้งประเทศที่จัดสรรให้กับกรมส่งเสริมการเกษตรและข้อมูลจากสำนักงานงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

13. พื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตร ในที่นี้หมายถึงพื้นที่การเกษตรที่อยู่ภายในเขตพื้นที่การพัฒนาทรัพยากรน้ำโดยการจัดสรรน้ำเพื่อประโยชน์ในด้านเกษตรกรรม ได้จากกรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยใช้ทั้งการวิเคราะห์เชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังนี้คือ

1. การวิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive analysis) เป็นการวิเคราะห์ โดยใช้ตารางควบคู่กับการใช้ค่าทางสถิติอย่างง่าย เช่น ค่าเฉลี่ยเลขคณิตร้อยละ และกราฟ เป็นต้น เพื่อให้ทราบถึงการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง ปัจจัยการผลิตของภาคเกษตร และข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

2. การวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative analysis) เป็นการวิเคราะห์ โดยอาศัยวิธีการจำแนกที่มาของการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ (Growth accounting) เพื่อประมาณค่าผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม จากนั้นจึงใช้แบบจำลองทางเศรษฐมิติในการวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดผลผลิตภาพการผลิตเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยจะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยสมการถดถอยด้วยวิธีการกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least squares)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้วิธีการประมาณค่าผลผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) แบบไม่มีพารามิเตอร์ (Non-parametric approach) ด้วยวิธีที่เรียกว่า Growth accounting ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายในการวัด TFP ในภาคการเกษตรของไทย (เช่น Tinakorn and Sussangkornkang, 1996; Poapongsakorn, 2006; Suphannachart, W. and Warr, P. 2011; พัชชยา, 2550) เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 โดย TFP จะถูกวัดในรูปของอัตราการเจริญเติบโต หรือส่วนที่เหลือที่อธิบายไม่ได้ด้วยปัจจัยการผลิตหลัก เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน เมื่อวัดค่าของ TFPG ของภาคเกษตรในภาคตะวันออกได้แล้ว เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้อที่ 2 จึงสร้างแบบจำลองปัจจัยกำหนด TFPG

ดังกล่าว เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ TFPG ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least square; OLS)

แบบจำลองเพื่อประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ในการศึกษาเพื่อการประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิต โดยรวม (TFPG) ภาคการเกษตรของภาคตะวันออก ในช่วงปี 2525-2552 ด้วยวิธี Growth accounting ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และการแข่งขันแบบสมบูรณ์ ซึ่งอาศัยแนวคิดของฟังก์ชันการผลิตครั้งนี้มีแบบจำลองในการศึกษาดังนี้

$$TFPG_t = \hat{Q}_t - S_L \hat{L}_t - S_N \hat{N}_t - S_K \hat{R}_t \quad (16)$$

โดยที่

TFPG	= อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม
$\hat{Q}_t$	= อัตราการเติบโตของผลผลิต
$\hat{L}_t$	= อัตราการเติบโตปัจจัยแรงงาน
$\hat{N}_t$	= อัตราการเติบโตปัจจัยที่ดิน
$\hat{R}_t$	= อัตราการเติบโตปัจจัยทุน
S_L	= ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด
S_N	= ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด
S_K	= ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิตทั้งหมด

แบบจำลองเพื่อหาปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม

ในส่วนนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยที่กำหนดความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคเกษตร โดยอาศัยแบบจำลองทางเศรษฐมิติ ในรูปแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน (Multiple regression model) ซึ่งจะหาความสัมพันธ์ระหว่างระดับการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวมกับปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรของภาคตะวันออกของไทย โดยวิธี กำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least square: OLS) แบบจำลองดังนี้

$$TFPG = f(C, RD, Ext, IRR) \quad (17)$$

โดยที่

TFPG = อัตราการเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออก

C = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ จะใช้ตัวแปรแทนได้แก่

RF = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีของภาคตะวันออก

RF1 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาวของภาคตะวันออก

RF2 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูร้อนของภาคตะวันออก

RF3 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต้นฤดูฝนของภาคตะวันออก

RF4 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝนของภาคตะวันออก

Temp = อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของภาคตะวันออก

Temp1 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาวของภาคตะวันออก

Temp2 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนของภาคตะวันออก

Temp3 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยต้นฤดูฝนของภาคตะวันออก

Temp4 = อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยปลายฤดูฝนของภาคตะวันออก

RD = อัตราการเติบโตของงบประมาณด้านการวิจัยและพัฒนาภาคการเกษตร

Ext = อัตราการเติบโตของงบประมาณด้านการส่งเสริมการเกษตร

IRR = อัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรภาคตะวันออก

บทที่ 4

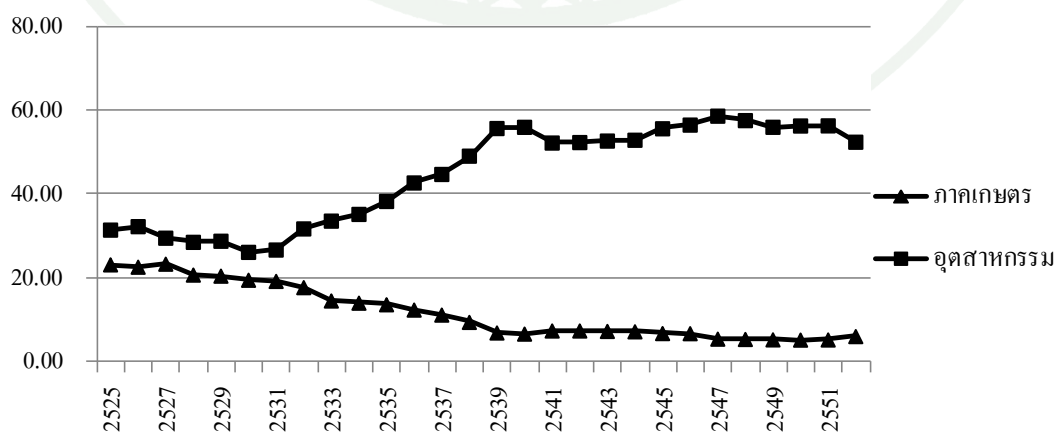
ผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย

ในบทนี้จะอธิบายถึงการเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงภาคการเกษตรของภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี 2525-2552 รวมถึงการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย โดยมีรายละเอียดดังนี้

การเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย

โครงสร้างเศรษฐกิจภาคตะวันออกของไทย

ช่วงปี 2525-2552 โครงสร้างเศรษฐกิจภาคตะวันออกเปลี่ยนแปลงไปมาก หากพิจารณาสัดส่วนมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์ภาคของภาคตะวันออก (GRP) พบว่า ในช่วงเวลาดังกล่าว สัดส่วนมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรต่อ GRP มีการขยายตัวลดลงร้อยละ 5.03 โดยระหว่างปี 2525-2540 สัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 23.07 ในปี 2525 เหลือร้อยละ 6.53 ในปี 2540 ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคอุตสาหกรรมและตั้งแต่ปี 2541 เป็นต้นมาสัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรของภาคตะวันออกเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 6.17 โดยในปี 2552 มีสัดส่วนคิดเป็นร้อยละ 5.94 เพิ่มขึ้นจากปี 2551 ร้อยละ 0.81 หรือมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นร้อยละ 14.70 ดังภาพที่ 4.1

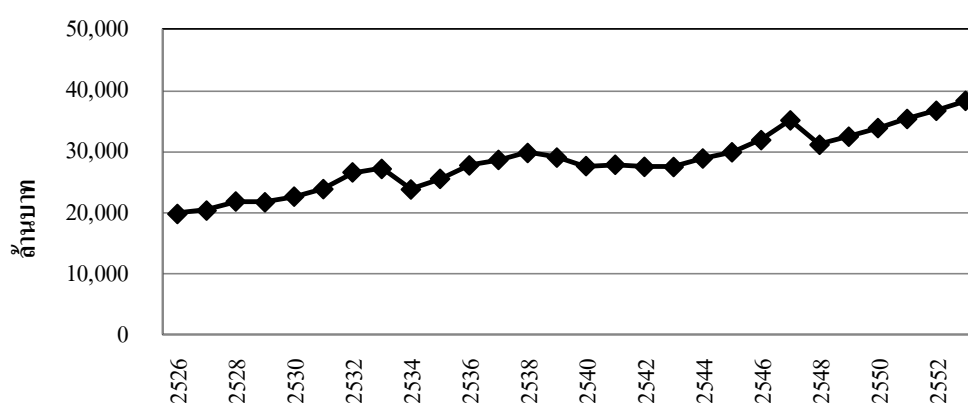


ภาพที่ 4.1 สัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคของภาคตะวันออก

ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

ผลวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรภาคตะวันออกของไทย

แม้ว่าสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรของภาคตะวันออกมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ดังที่กล่าวไปข้างต้น มูลค่าผลผลิตที่แท้จริงหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก ยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงในภาพที่ 4.2 ซึ่งเมื่อพิจารณามูลค่าของผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรของภาคตะวันออก ณ ราคาปีฐาน (ปี 2531) พบว่า มูลค่าของผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2525 มีมูลค่า 19,876 ล้านบาท เพิ่มขึ้นเป็น 38,392 ล้านบาทในปี 2552 หรือมูลค่าเพิ่มขึ้น 18,516 ล้านบาท คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.44 ต่อปี



ภาพที่ 4.2 มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทยปี 2525-2552
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ

สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตภาคเกษตรยังคงเพิ่มขึ้นสามารถอธิบายได้ด้วยการวิเคราะห์ตามแนวคิดบัญชีประชาชาติ (Growth accounting) ซึ่ง Growth accounting เป็นวิธีที่จะช่วยบ่งบอกถึงแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกในช่วงเวลาที่ทำการศึกษา (2525-2552) ว่าเป็นผลมาจากปัจจัยการผลิตหลักชนิดใดซึ่งประกอบด้วย ที่ดิน แรงงาน ทุน และผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร นอกจากนี้ Growth accounting ยังช่วยให้วัดค่าการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ได้ด้วย

ผลจากการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรในภาคตะวันออกปี 2525-2552 ด้วยวิธีการวิเคราะห์ตามแนวคิดบัญชีประชาชาติ พบว่า การขยายตัวของผลผลิตที่แท้จริงภาคเกษตรของภาคตะวันออก ซึ่งมีอัตราการเติบโตโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.44 ต่อปี เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตหลักดังนี้ ที่ดินเพื่อเกษตรมีอัตราการขยายตัวคิดลบเฉลี่ยร้อยละ 0.55 จำนวน

แรงงานภาคเกษตรคิดลบเฉลี่ยร้อยละ 1.13 ขนขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.96 ซึ่งปัจจัยที่ดิน แรงงานและทุน เป็นการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณของปัจจัยการผลิต นอกจากนี้ยังมีผลของการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFP) หรือส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตหลักที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรมีค่าการ ขยายตัวคิดลบร้อยละ 2.50 ดังตารางแสดงในภาคผนวก ก

หากพิจารณาการเจริญเติบโตของผลผลิตเป็นรายปี พบว่า 11 ปีแรก (พ.ศ. 2526-2536) มี อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ปีจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด คือทุน รองลงมาคือแรงงานและที่ดินซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 20.94, 0.83, และ 0.56 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.1 และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตน้อยที่สุดคือ ผลิตภาพการผลิต โดยรวมซึ่งมีค่าเฉลี่ยคิดลบร้อยละ 10.28 และมีค่าติดลบต่อเนื่องทุกปี ดังภาพที่ 4.3 ซึ่งสอดคล้อง กับในช่วงเวลาดังกล่าวที่นโยบายของรัฐตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) ซึ่งมีนโยบายด้านการเกษตรโดยเร่งขยายสินเชื่อจากธนาคารพาณิชย์ ส่งเสริมการ รวมกลุ่มเกษตรกรและเร่งรัดการกระจายการถือครองที่ดิน และแผนพัฒนาฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530- 2534) ภาครัฐมีนโยบายในการส่งเสริมการกระจายความเจริญไปยังภูมิภาคมากขึ้น โดยเน้นการ ส่งเสริมอุตสาหกรรมและเริ่มให้มีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมในต่างจังหวัด สำหรับภาคตะวันออก รัฐได้มีแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัด ระยอง นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี ขึ้น นำไปสู่การจ้างงานในท้องถิ่นมากขึ้นซึ่งเป็น แรงผลักดันให้แรงงานภาคเกษตรอพยพมาทำงานในเขตเมือง ทำให้หลังปี 2534 เป็นต้นมาแรงงาน ภาคเกษตรของภาคตะวันออกลดลง

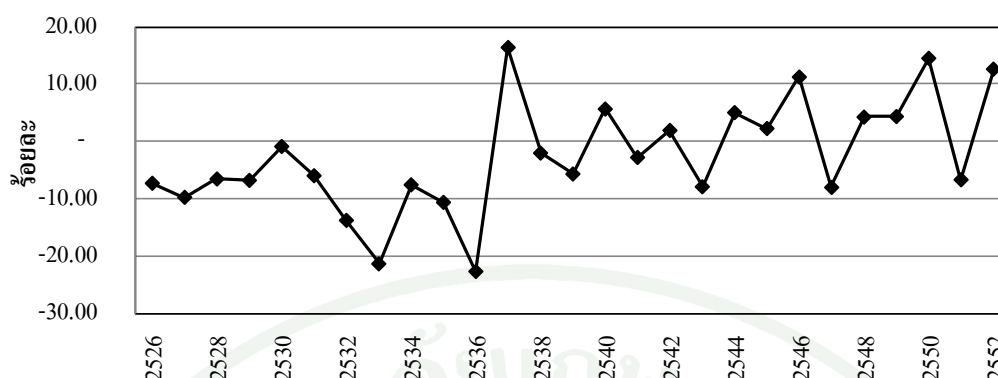
หลังจากปี 2537 เป็นต้นมา ผลิตภาพการผลิตภาคโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก เริ่มมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตร ดังภาพที่ 4.3 ผลผลิตภาคเกษตรภาค ตะวันออกมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.81 เป็นผลจากการเจริญเติบโตของทุนร้อยละ 4.1 ผลิตภาพการผลิตร้อยละ 2.84 ที่ดิน ร้อยละ -0.55 และแรงงานร้อยละ -1.33 ดังตารางที่ 4.1 การที่ การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรช่วงปี 2537-2552 มีอัตราการเจริญเติบโต เพิ่มขึ้นนั้นนัยความหมายว่ายังมีปัจจัยอื่นๆที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยที่ดิน แรงงานและทุน ที่ส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวตรงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7-10 โดยในแผนพัฒนาฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535- 2539) มีนโยบายเพิ่มขีดความสามารถการผลิตของเกษตรกร โดยการค้นคว้าทดลองและกระจาย ความรู้ในการเพิ่มผลผลิตต่อไร่และปรับปรุงการใช้ทรัพยากรที่ดิน แหล่งน้ำและป่าไม้ให้เกิด

ประโยชน์สูงสุด แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) มุ่งพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญเติบโตอย่างมีเสถียรภาพ พัฒนาศักยภาพคนและทรัพยากรธรรมชาติให้ยั่งยืน เพื่อรักษาเสถียรภาพการแข่งขันของสินค้าเกษตร แผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 9 (พ.ศ.2545-2549) ดำเนินการตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียง ที่มุ่งพัฒนาเศรษฐกิจให้มีความเข้มแข็ง มีการดูแลจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมฟื้นฟูทรัพยากรดินให้สามารถใช้ประโยชน์เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตร ควบคู่กับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสม และแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2550-2554) ยังคงดำเนินงานตามแนวทางเศรษฐกิจพอเพียงและปรับโครงสร้างการผลิตสินค้าเกษตรเพื่อเพิ่มผลิตภาพและเพิ่มมูลค่าของสินค้า ซึ่งแนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7-10 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของปัจจัยการผลิตและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในการผลิตจึงมีผลทำให้ผลิตภาพโดยรวมภาคเกษตรมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น

ตารางที่ 4.1 อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามผลผลิตและปัจจัยการผลิต ปี 2525-2552

พ.ศ.	อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตที่แท้จริง	อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต			TFPG
		ที่ดิน	แรงงาน	ทุน	
2525-2529	3.33	1.32	2.72	15.74	-7.58
2530-2534	2.41	-0.04	1.25	18.50	-9.89
2535-2539	1.57	-0.51	-7.63	17.19	-4.90
2540-2544	1.57	-0.33	-0.89	3.57	0.40
2545-2549	2.48	-0.02	-1.68	3.95	2.83
2550-2552	4.11	-5.21	1.09	5.66	6.84

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาพที่ 4.3 การเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการผลิต โดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทย
ปี 2525-2552

ที่มา: จากการคำนวณ

กล่าวโดยสรุปจากการวิเคราะห์โดยใช้วิธี Growth accounting เพื่อหาแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรและประมาณค่า TFPG ของภาคตะวันออกของไทยในช่วงปี 2525-2552 พบว่า การขยายตัวของผลผลิตภาคการเกษตรภาคตะวันออกของไทยเป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยทุนมากที่สุด รองลงมาคือ ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยแรงงาน และ TFPG ตามลำดับ ในส่วนของ TFPG นั้น ในช่วงปี 2525-2536 ไม่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคตะวันออกมากนัก มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ -10.28 และตั้งแต่ปี 2537 เป็นต้นมา TFPG เริ่มมีบทบาทต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคตะวันออกมากขึ้น โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 2.84 ซึ่งการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรเป็นผลมาจากการขยายตัวของปัจจัยอื่นๆที่ไม่ใช่ปัจจัยการผลิตหลักคือ ที่ดิน แรงงาน และทุน ซึ่งในบทที่ 6 จะทำการวิเคราะห์หาปัจจัยกำหนด TFPG และปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศมีความสัมพันธ์กับ TFPG หรือไม่ โดยในบทต่อไปจะนำเสนอผลวิเคราะห์ของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเพื่อให้เห็นภาพของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในภาคตะวันออกที่เกิดขึ้นตลอดช่วงปี 2525-2552 ก่อนนำไปหาความสัมพันธ์ในบทที่ 6 ต่อไป

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของภาคตะวันออก

ในบทนี้จะทำการวิเคราะห์หาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศของภาคตะวันออกของไทย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศโดยเฉลี่ยในพื้นที่หนึ่ง และในความหมายตามกรอบอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอันเป็นผลทางตรงหรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป นอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ โดยทั่วไปหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในระยะยาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) ซึ่งจะวิเคราะห์ผ่านตัวแปรภูมิอากาศที่สำคัญ ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ โดยใช้ค่าเฉลี่ยแบ่งข้อมูลเป็น ข้อมูลรายเดือน รายฤดูกาลและรายปี เพื่อให้เห็นว่าตั้งแต่ปี 2525-2552 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิเป็นอย่างไร จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ได้ผลการศึกษาดังนี้

ลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออก

ลักษณะสภาพอากาศของภาคตะวันออกทางตอนบนของภาคจากปราจีนบุรี สระแก้ว นครนายก ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทราจะมีลักษณะอากาศแบบสะวันนาหรือมีลักษณะอากาศชื้นกับแล้งสลับกันชัดเจน ส่วนทางตอนล่างคือจันทบุรีและตราด มีลักษณะอากาศแบบร้อนชื้นแบบมรสุม คือ มีฝนตกชุก อากาศร้อนชื้น ปัจจัยที่ควบคุมอุณหภูมิของภาคตะวันออก ได้แก่ ลมพายุ ที่ได้รับอิทธิพลมาจากพายุดีเปรสชันจากทะเลจีนใต้ทำให้เกิดฝนตกหนัก ได้รับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดจากอ่าวไทย ทำให้เกิดฝนตกในภาคนี้ ส่วนลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือไม่ค่อยมีผลต่อภาคตะวันออกมากนัก เนื่องจากมีทิวเขาชันกำแพงและพนมดงรักเป็นแนวกั้นไว้ อากาศจึงไม่ค่อยหนาวเย็น การวางตัวของแนวเทือกเขาจันทบุรีและเทือกเขาบรรทัดจะกั้นทิศทางของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ทำให้ฝนตกชุกในเขตจังหวัดจันทบุรี และจังหวัดตราด นอกจากนี้ระยะใกล้ไกลทะเลยังมีผลต่อสภาพอากาศด้วย กล่าวคือทางตอนบนของภาคอยู่ห่างจากทะเลมีผลทำให้อากาศร้อน อุณหภูมิสูง ส่วนทางตอนล่างของภาคจะได้รับลมทะเลทำให้อากาศเย็นสบาย จากปัจจัยดังกล่าวทำให้ทางตอนบนของภาคมีพิสัยอุณหภูมิสูงเพราะตั้งอยู่ในภาคพื้นทวีป ด้านตะวันตก และด้านใต้พิสัยอุณหภูมิต่ำเพราะตั้งอยู่ใกล้ภาคพื้นสมุทร ส่วนปริมาณน้ำฝน ฝนทางด้านตะวันออกมากกว่า

ทางด้านตะวันตก เพราะด้าน ตะวันออกเป็นด้านต้นลมของทิวเขาบรรทัด ส่วนด้านตะวันตก เป็น ด้านปลายลมของทิวเขาตะนาวศรี (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2541)

การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ย

ในช่วงปี 2525-2552 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนส่วนใหญ่มีแนวโน้ม เพิ่มขึ้น และหากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรายฤดูกาลพบว่าในช่วงปลายฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค.) และฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) มีอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงรายปีอุณหภูมิเฉลี่ยมี แนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาในช่วง 28 ปีที่ทำการศึกษา พบว่า ปี 2541 เป็นปีที่อุณหภูมิเฉลี่ยของ ภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปีอื่นๆ เนื่องจากปีดังกล่าวเป็นปีที่ประเทศไทยได้รับอิทธิพลรุนแรง จากปรากฏการณ์เอลนีโญ (El Niño) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546)

1. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือน

เมื่อนำปริมาณอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนของทุกปี ระหว่างปี 2525-2552 มาพิจารณา แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงแล้ว พบว่าในแต่ละเดือนมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่าง กัน ดังนี้ ดังภาพที่ 5.1

เดือนมกราคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 26.53 องศาเซลเซียส โดยมีแนวโน้มของ อุณหภูมิสูงขึ้นปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2541 เท่ากับ 28.4 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2552 เท่ากับ 24.7 องศาเซลเซียส โดยในช่วงปี 2525-2544 มีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอน ปี 2545-2551 มีค่าเฉลี่ย ของอุณหภูมิก่อนข้างคงที่ ส่วนในปี 2552 อุณหภูมิลดต่ำลง

เดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 27.83 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ ก่อนข้างคงที่ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2541 เท่ากับ 29.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2536 และ 2551 เท่ากับ 26.9 องศาเซลเซียส และในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอน

เดือนมีนาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 29.01 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิก่อน ที่ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2541 เท่ากับ 30.5 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2551 เท่ากับ 28.5 องศาเซลเซียส โดยในช่วงปี 2525-2540 อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนปี 2541-2552 อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลง

เดือนเมษายน อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 29.89 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ ลดลง ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2541 เท่ากับ 31.2 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2551 เท่ากับ 28.8 องศาเซลเซียส ปี 2525-2547 อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น-ลดลงสลับกันไม่แน่นอนแต่มีแนวโน้ม สูงขึ้น ส่วนปี 2548-2551 อุณหภูมิมีค่าลดลงต่อเนื่องและกลับมาเพิ่มขึ้นในปี 2552

เดือนพฤษภาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 29.39 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ ลดลง ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2541 เท่ากับ 30.7 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2550 เท่ากับ 28.3 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าเพิ่มขึ้นและลดลงเป็นช่วงๆ

เดือนมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 28.9 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ สูงขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2540 เท่ากับ 30 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2527 เท่ากับ 28.2 องศาเซลเซียส ระหว่างปี 2525-2540 อุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มสูงขึ้นและมีแนวโน้มลดลง ในช่วงปี 2541-2552

เดือนกรกฎาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 28.49 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ คงที่ ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2549 เท่ากับ 29.2 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2528 เท่ากับ 27.8 องศาเซลเซียส ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิไม่แน่นอนเพิ่มและลดสลับกัน

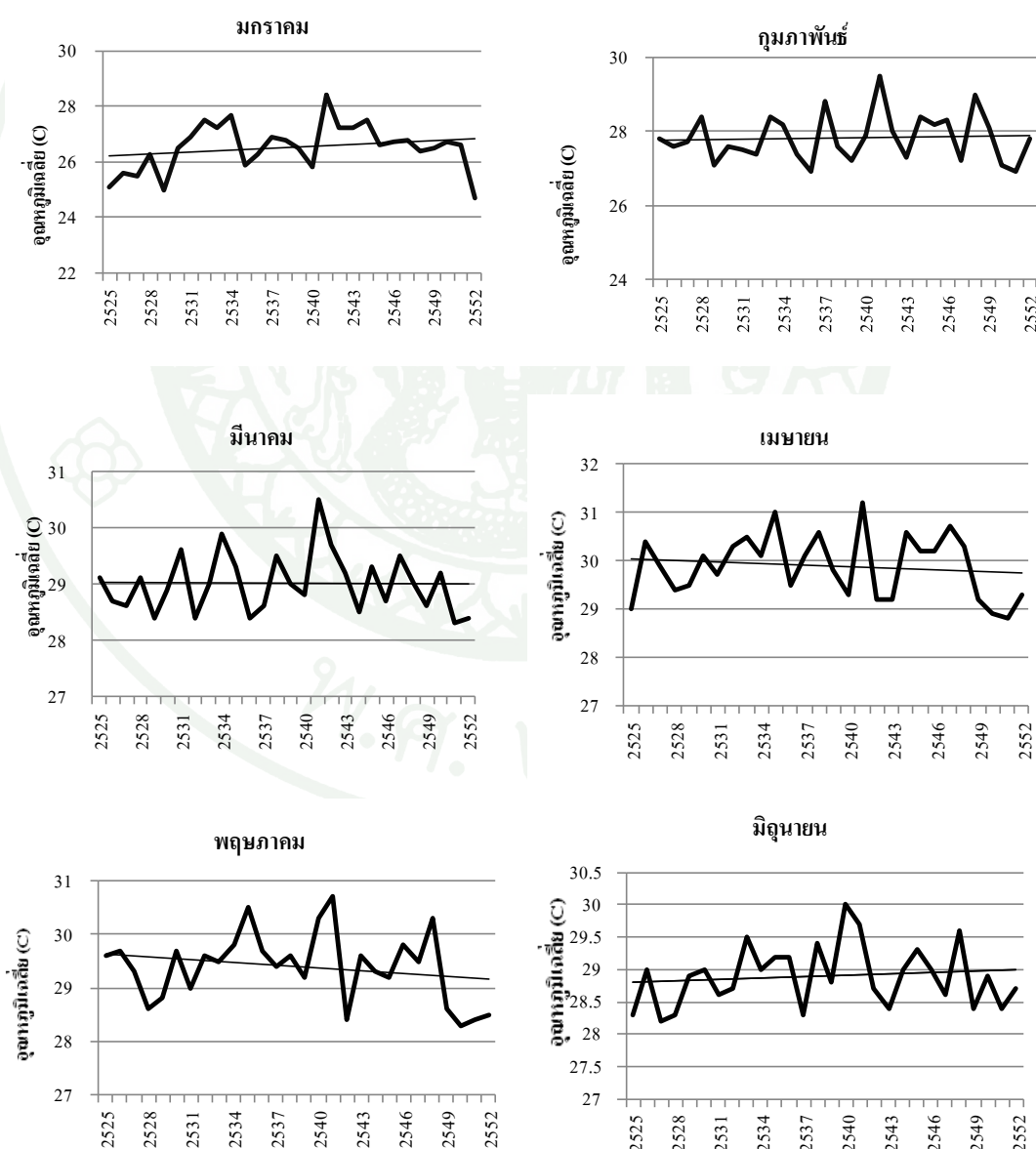
เดือนสิงหาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 28.36 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ เพิ่มขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2540 เท่ากับ 29 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2525 เท่ากับ 27.7 องศาเซลเซียส ระหว่างปี 2525-2548 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

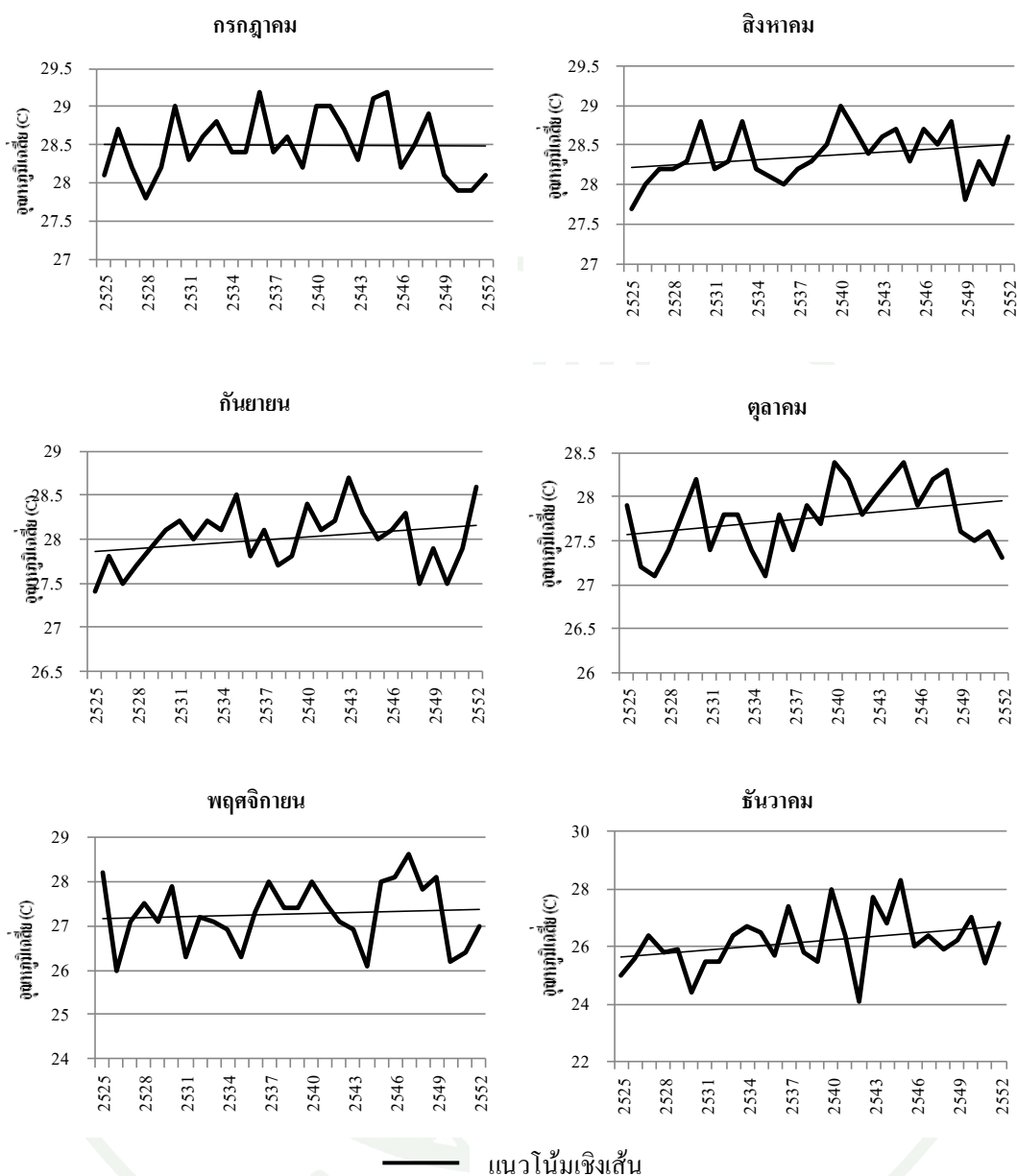
เดือนกันยายน อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 28.1 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ เพิ่มขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2543 เท่ากับ 28.7 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2525 เท่ากับ 27.4 องศาเซลเซียส ระหว่างปี 2525-2547 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเพิ่มขึ้นและลดลงในปีถัดมา ปี 2550-2552 มีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง

เดือนตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 27.6 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิ เพิ่มขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือปี 2540 และ ปี 2545 เท่ากับ 28.4 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2527 และ ปี 2535 เท่ากับ 27.1 องศาเซลเซียส ระหว่างปี 2525-2548 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเพิ่มขึ้น และตั้งแต่ปี 2549 มีค่าเฉลี่ยลดลง

เดือนพฤศจิกายน อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 27.27 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือ ปี 2547 เท่ากับ 28.6 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2526 เท่ากับ 26 องศาเซลเซียส การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยไม่แน่นอนเพิ่มและลดสลับกันเป็นช่วงๆ

เดือนธันวาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 28 ปีอยู่ที่ 27.27 องศาเซลเซียส แนวโน้มของอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ปีที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดคือ ปี 2545 เท่ากับ 28.3 องศาเซลเซียส และต่ำสุดในปี 2542 เท่ากับ 24.1 องศาเซลเซียส ระหว่างปี 2525-2545 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเพิ่มขึ้น ปี 2546-2549 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย





ภาพที่ 5.1 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนภาคตะวันออกปี 2525-2552

2. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาล

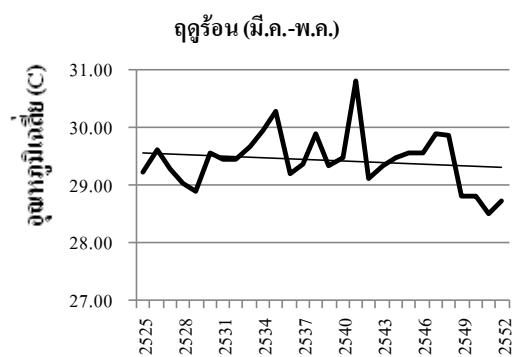
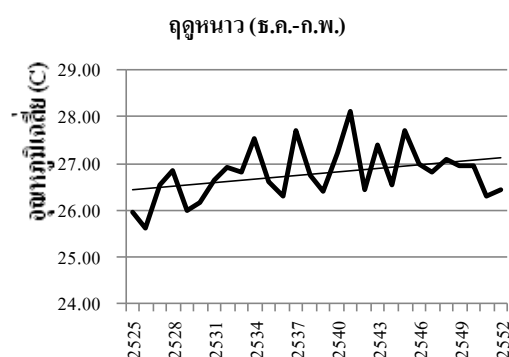
จากการวิเคราะห์อุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาลของภาคตะวันออกระหว่างปี 2525-2552 พบว่า แนวโน้มของอุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาลของภาคตะวันออกในปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) และฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) มีค่าสูงขึ้น ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) มีค่าลดลง ส่วนช่วงต้นฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.) การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิมิมีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มากนัก ดังภาพที่ 5.2

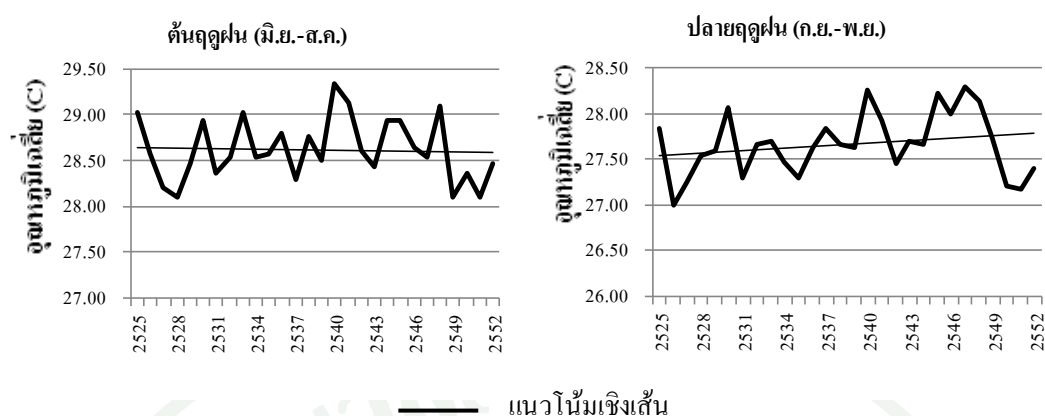
ฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูหนาวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละปีมีค่าไม่แน่นอนเพิ่มและลดสลับกัน ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ที่ 26.77 องศาเซลเซียส โดยในช่วง 20 ปีแรก (พ.ศ.2525-2544) ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ 8 ปีต่อมา (พ.ศ.2545-2552) ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิมิแนวโน้มลดลง

ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยในฤดูร้อนมีแนวโน้มลดลง อุณหภูมิเฉลี่ยของแต่ละปีเพิ่มและลดสลับกันเป็นช่วงๆ ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ที่ 29.43 องศาเซลเซียส ในช่วง 20 ปีแรก ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ 8 ปีต่อมาก่าเฉลี่ยของอุณหภูมิมิแนวโน้มลดลง

ต้นฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค.) อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงต้นฤดูฝนมีแนวโน้มลดลงแต่ไม่มากนัก อุณหภูมิเฉลี่ยไม่แน่นอนเพิ่มและลดสลับกัน ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ที่ 28.62 องศาเซลเซียส ในช่วง 20 ปีแรก ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ 8 ปีต่อมาก่าเฉลี่ยของอุณหภูมิมิแนวโน้มลดลง

ปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) อุณหภูมิเฉลี่ยในช่วงปลายฤดูฝนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น อุณหภูมิเฉลี่ยไม่แน่นอนเพิ่มและลดสลับกัน ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ที่ 27.67 องศาเซลเซียส ในช่วง 20 ปีแรก ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละปีมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ 8 ปีต่อมาก่าเฉลี่ยของอุณหภูมิมิแนวโน้มลดลง

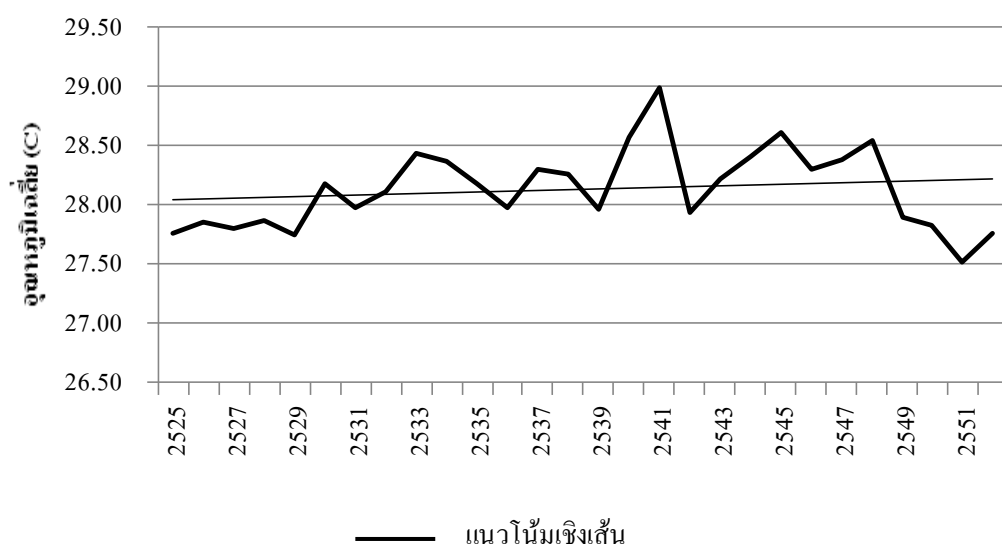




ภาพที่ 5.2 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2525-2552

3. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี

อุณหภูมิเฉลี่ยรายปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งแต่ปี 2525-2552 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิอยู่ที่ 28.13 องศาเซลเซียส อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ในช่วง 27.5-28.5 องศาเซลเซียส ในปี 2541 มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ 28.99 องศาเซลเซียส ช่วงปี 2525-2533 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละปีมีค่าสูงขึ้น และมีค่าเฉลี่ยในแต่ละปีลดลงอย่างชัดเจนในปี 2545-2551 ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิเฉลี่ยรายปีภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2525-2552

การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือนมีค่าไม่แน่นอน ส่วนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูหนาวมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นตามลำดับการเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีมีค่าไม่แน่นอน และการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย โดยส่วนใหญ่หลังปี 2543 เป็นต้นไปแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงจะเห็นได้ชัดเจนขึ้นโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เนื่องจากประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากปรากฏการณ์ลานีญา (La Niña) (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2546)

1. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือน

การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนมีค่าไม่คงที่ โดยส่วนใหญ่เพิ่มและลดสลับกันและเริ่มมีแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงชัดเจนตั้งแต่ปี 2543 เป็นต้นไป ดังภาพที่ 5.4

เดือนมกราคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.65 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มคงที่ ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2536 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 46.6 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอน ในบางปีไม่มีฝนตก แต่บางปีก็มีฝนตกแต่ไม่มากนัก

เดือนกุมภาพันธ์ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.76 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2551 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 66.2 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอนมีค่าเพิ่มและลดสลับกัน

เดือนมีนาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 64.35 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2544 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 174.7 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอนมีค่าเพิ่มและลดสลับกัน

เดือนเมษายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 100.95 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2542 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 228.9 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยไม่แน่นอนมีค่าเพิ่มและลดสลับกัน ช่วงปี 2525-2541 ปริมาณน้ำฝนมากน้อยสลับกัน และตั้งแต่ปี 2546-2552 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นต่อเนื่อง

เดือนพฤษภาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 227.29 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2550 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 340.1 มิลลิเมตร ซึ่งในแต่ละปีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

เดือนมิถุนายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 262.61 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลง ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2537 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 396.1 มิลลิเมตร ช่วงปี 2525-2543 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยไม่แน่นอนมากน้อยสลับกัน หลังจากนั้นมา มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันแต่มีค่าลดลง

เดือนกรกฎาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 267.37 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2549 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 394.6 มิลลิเมตร

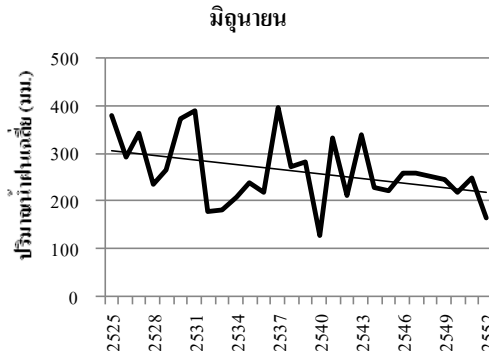
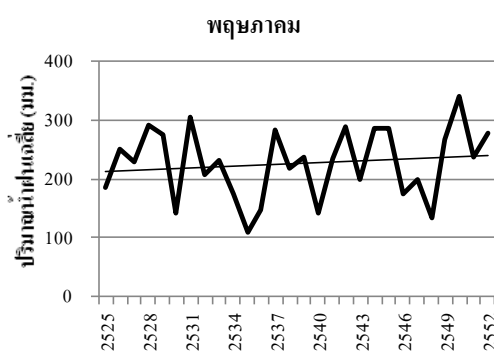
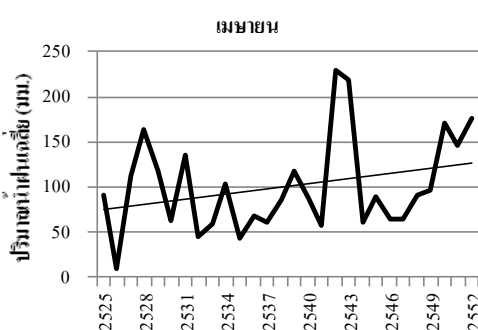
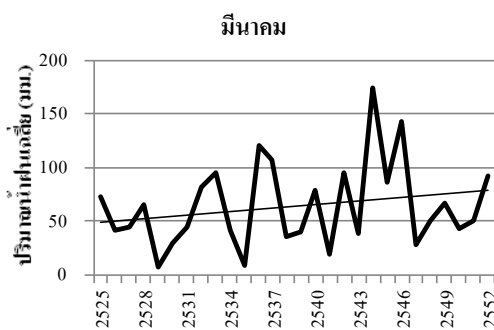
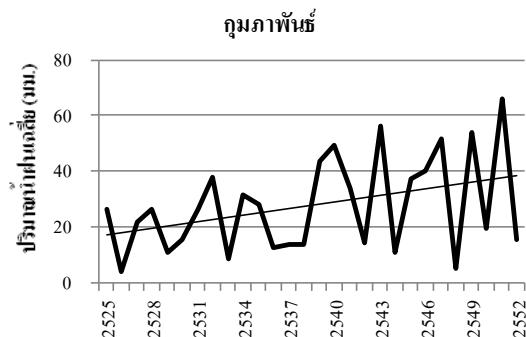
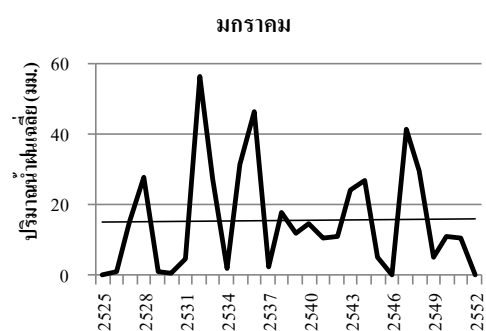
เดือนสิงหาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 287.97 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลง ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2526 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 532.5 มิลลิเมตร ในช่วง 10 ปีแรกที่ทำการศึกษา ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีค่าใกล้เคียงกันมีแนวโน้มคงที่ และตั้งแต่ปี 2543-2552 ค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือลดลงอย่างต่อเนื่อง

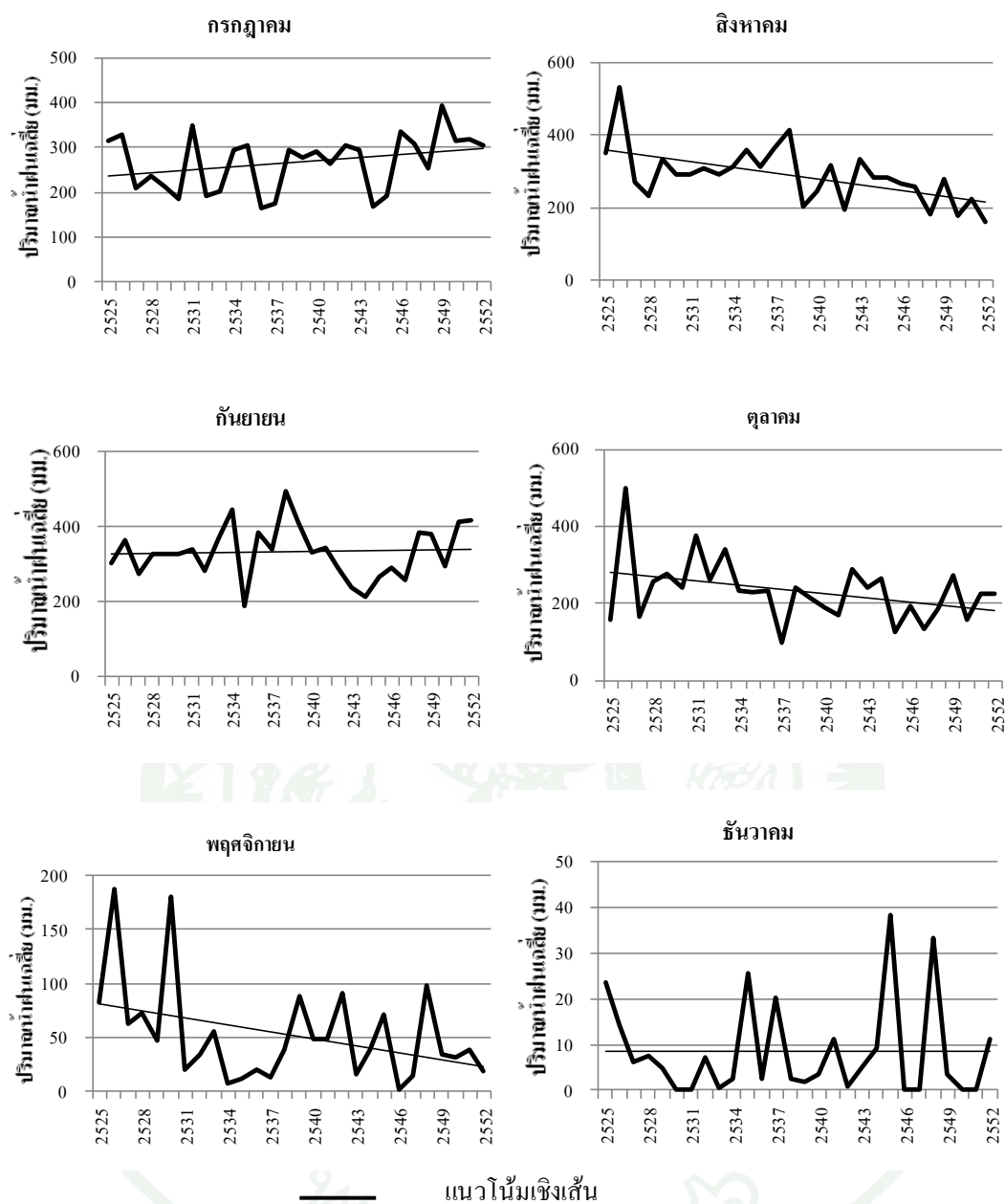
เดือนกันยายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 334.64 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มคงที่ ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2538 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 496.9 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยของปริมาณน้ำฝนในแต่ละปีมีค่าใกล้เคียงกัน

เดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 232.15 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลง ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2526 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 498.7 มิลลิเมตร

เดือนพฤศจิกายน ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปีที่ผ่านมา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 52.28 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มลดลง ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2526 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 187.6 มิลลิเมตร ช่วง 10 ปีแรกของการศึกษาปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละปีมีแนวโน้มลดลง หลังจากนั้นค่าเฉลี่ยมีค่าไม่คงที่

เดือนธันวาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 28 ปี ที่ผ่านมามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.42 มิลลิเมตร การเปลี่ยนแปลงมีแนวโน้มคงที่ ปีที่มีปริมาณน้ำฝนสูงที่สุดคือปี 2545 มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 38.4 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในเดือนนี้อยู่ที่ประมาณ 0-10 มิลลิเมตร





ภาพที่ 5.4 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2525-2552

2. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล

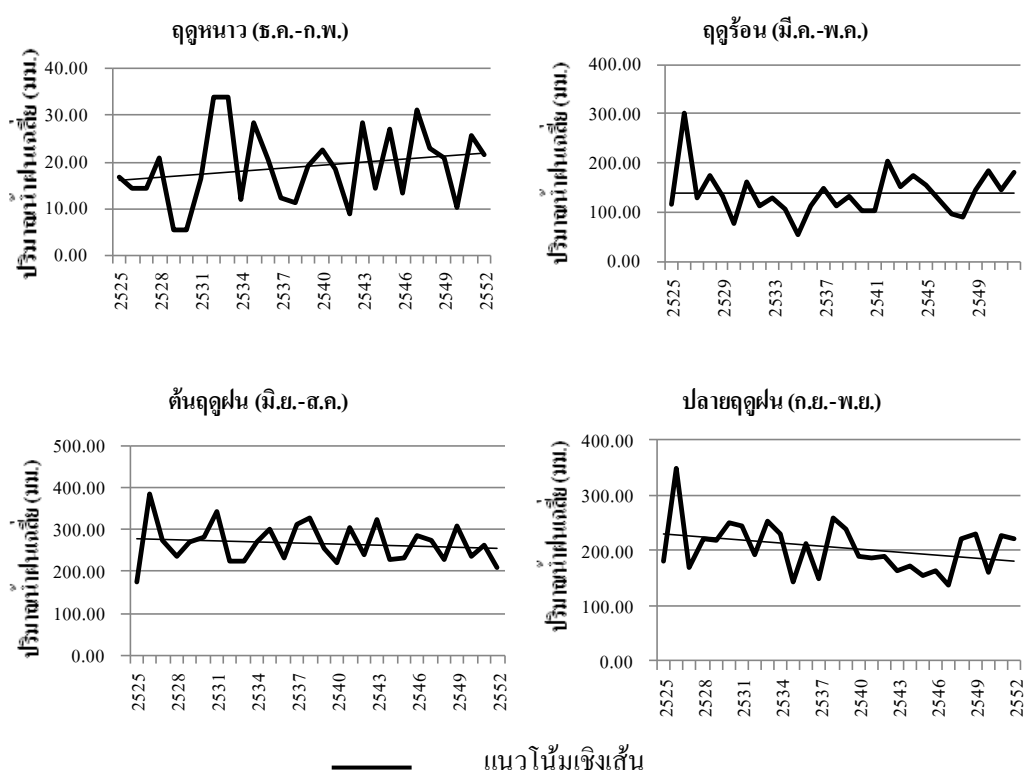
แนวโน้มปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลในช่วงฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) และต้นฤดูฝน (มี.ย.-ส.ค.) ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนในฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและในปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) มีแนวโน้มลดลง ดังภาพที่ 5.5

ฤดูหนาว (ธ.ค.-ก.พ.) การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออก มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละปีไม่แน่นอน ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลา 28 ปี มีค่า 18.93 มิลลิเมตร

ฤดูร้อน (มี.ค.-พ.ค.) การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออก มีแนวโน้มคงที่ การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละปีไม่แตกต่างกันมากยกเว้นปี 2526 ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลา 28 ปี มีค่า 138.01 มิลลิเมตร

ต้นฤดูฝน (มิ.ย.-ส.ค.) การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออก มีแนวโน้มลดลง การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในแต่ละปีไม่แตกต่างกันมากยกเว้นปี 2526 ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลา 28 ปี มีค่า 266.38 มิลลิเมตร

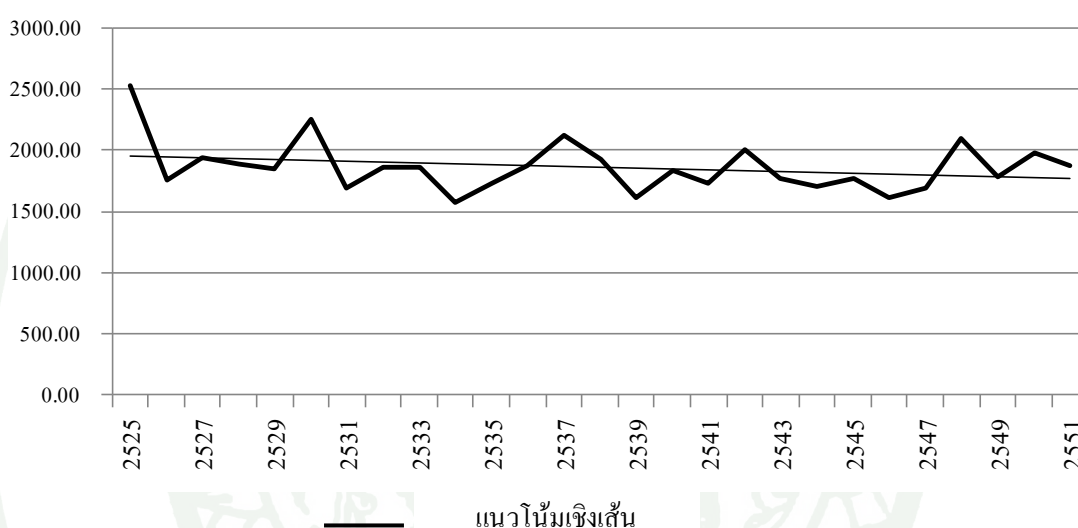
ปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออก มีแนวโน้มลดลง พบว่าในช่วงปี 2538-2547 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในภาคนี้มีค่าลดลงอย่างต่อเนื่อง ค่าเฉลี่ยตลอดระยะเวลา 28 ปี มีค่า 204.63 มิลลิเมตร



ภาพที่ 5.5 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลภาคตะวันออกปี 2525-2552

3. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี

ช่วงปี 2525-2552 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยที่ตกในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย ปริมาณน้ำฝนที่ตกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1868.49 มิลลิเมตร ตลอดช่วงเวลาดังกล่าวปริมาณน้ำฝนที่ตกในแต่ละปีมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันคืออยู่ในช่วง 1500-2300 มิลลิเมตร ยกเว้นในปี 2525 เป็นปีที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2522.2 มิลลิเมตร ดังภาพที่ 5.6



ภาพที่ 5.6 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลภาคตะวันออกเฉียงเหนือปี 2525-2552

จากผลการวิเคราะห์แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในปี 2525-2552 พบว่า แนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนกว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ย ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านสภาพอากาศนั้นอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิต โดยรวมภาคการเกษตร ในบทความต่อไปจะทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิต โดยรวมภาคการเกษตรต่อไป

บทที่ 6

ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากผลการศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวม (TFPG) ภาคเกษตรของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในบทที่ 4 และแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือในบทที่ 5 ในบทนี้จะนำค่า TFPG ที่ได้เป็นตัวแปรตาม เพื่อวิเคราะห์หาผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยวิธีการวิเคราะห์สมการถดถอยเชิงซ้อน แบบกำลังสองน้อยที่สุด (Ordinary least squares: OLS)

ผลการวิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การวิเคราะห์หาผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยครั้งนี้ได้ทำการทดลองใช้ตัวแปรสภาพภูมิอากาศหลายรูปแบบ ได้แก่ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายปี อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายฤดูกาล อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี และอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล พบว่า แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาล มีนัยสำคัญทางสถิติมากกว่าแบบจำลองอื่น จึงเลือกใช้แบบจำลองนี้ในการอธิบายผลของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงปี 2525-2552 เมื่อนำสมการที่ได้จากการวิเคราะห์มาทำการทดสอบปัญหาทางสถิติต่าง พบว่า สมการดังกล่าวเกิดปัญหาค่าความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (Autocorrelation) อันดับที่ 1 จึงทำการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มตัวแปรอิสระ คือ AR(1) เข้าไปในสมการเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว แต่ไม่พบปัญหาค่าตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กันเชิงสถิติ (Multicollinearity) และปัญหาค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนที่

มีค่าไม่คงที่ (Heteroskedasticity) จากผลวิเคราะห์ที่แสดงในตารางที่ 6.1 พบว่า ค่า Adjusted R-squared เท่ากับ 0.4467 หมายความว่า ตัวแปรอธิบาย ได้แก่ อัตราการเติบโตของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทยย้อนหลัง 5 ปี (RD_{t-5}) อัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรย้อนหลัง 4 ปี (Ext_{t-4}) อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาว ($RF1_t$) อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูร้อน ($RF2_t$) อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต้นฤดูฝน ($RF3_t$) และอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝน ($RF4_t$) สามารถอธิบายการอัตราเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกได้ร้อยละ 44.67 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 55.33 เป็นผลมาจากปัจจัยอื่นๆที่ไม่ได้นำมาพิจารณาในสมการ และเมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยทุกตัวโดยพิจารณาจากค่า F-statistic พบว่าปัจจัยการผลิตทุกตัวสามารถอธิบายสามารถอธิบายการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยแต่ละตัว โดยพิจารณาจากค่าสถิติ t-statistic พบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาว ($RF1_t$) อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝน ($RF4_t$) และอัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรย้อนหลัง 4 ปี (Ext_{t-4}) มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก โดยมีรายละเอียดดังนี้

อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาว ($RF1_t$) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.1080 มีความสัมพันธ์กับการอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่ เมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาวเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออกลดลงร้อยละ 0.1080 เนื่องจาก ช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะแก่การแตกใบอ่อนของไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน มังคุด ลองกอง เป็นต้นซึ่งเป็นพืชที่ปลูกมากในภาคตะวันออก การที่มีฝนตกเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูกาลนี้จะทำให้พืชที่กำลังแตกใบอ่อน มีอาการดอกร่วง สดักลูกทิ้ง ไม่แทงช่อดอก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 6, 2555) ผลผลิตจึงลดลงหรือผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิภาพภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง

อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝน ($RF4_t$) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -0.1613 มีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาค

ตะวันออกในทิศทางตรงกันข้าม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่เมื่ออัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออกลดลงร้อยละ 0.1613 ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลานี้เสมือนเป็นการทำให้เกิดฤดูฝนที่ยาวนานขึ้น สารอาหารในดินจะถูกชะล้างมากขึ้น ทำให้น้ำท่วมขังในพื้นที่เพาะปลูกเกิดโรคอันเนื่องมาจากเชื้อราได้ง่าย เช่น โรครากเน่าของลิ้นจี่ (จักรพงษ์ เจริญศิริ, 2555) โรครากเน่าของทุเรียน (แนวหน้า, 2554) เป็นต้น ซึ่งช่วงปลายฤดูฝนเป็นช่วงที่พืชผลทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนจึงทำให้ผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง

งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยด้านสภาพอากาศที่มีผลต่อผลิภาพการผลิตโดยรวมในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกัน เช่น ประเทศออสเตรเลีย (Islam and Salim., 2008) ประเทศเคนย่า (Odhiambo *et al.*, 2004) ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อ TFPG แต่ในประเทศอินเดีย (Rosegrant and Evenson, 1995) ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อ TFPG ทั้งนี้เนื่องจากพันธุ์พืชที่แตกต่างกันจะตอบสนองต่อปริมาณน้ำฝนที่แตกต่างกัน

อัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตร 4 ปีซ้อนหลัง (Ext_{t-4}) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2642 มีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่เมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตร ย้อนหลัง 4 ปีเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้อัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2642 เนื่องจากการส่งเสริมการเกษตรเป็นการนำเอาความรู้วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆทางการเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อให้ นำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นเมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้น แต่อัตราการเจริญเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรจะไม่ส่งผลในทันที ต้องใช้ระยะเวลา 4 ปีจึงจะเกิดผล เนื่องจากความรู้และเทคโนโลยีใหม่ที่เผยแพร่เป็นผลมาจากการทดลองและทดสอบในพื้นที่ของผู้ทำการวิจัย เมื่อนำมาเผยแพร่และปฏิบัติในแปลงของเกษตรกรซึ่งมีความแตกต่างกันส่วนใหม่จะไม่เห็นผลในทันที โดยในงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ผ่านมาพบว่า ตัวแปรนี้ต้องใช้ระยะเวลาในการแสดงผล เช่น Evenson, 2001, Evenson and Pray, 1991 เป็นต้น

อัตราการเติบโตของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทยย้อนหลัง 5 ปี (RD_{t-5}) พบว่า มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากข้อจำกัดของข้อมูล จึงส่งผลทำให้ข้อมูลอัตราการเติบโตของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทย ที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่สามารถสะท้อนถึงผลของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทยที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก ได้ดีนัก อีกทั้งลักษณะของระยะเวลาจากงานวิจัยที่จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ หรือผลกระทบมีความแตกต่างกันตามประเภทของงานวิจัย หากงานวิจัยนั้นต้องการให้เกิดผลกระทบในภาพใหญ่อาจต้องใช้ระยะเวลานานกว่าศตวรรษจึงจะเห็นผล (สุวรรณา ปราณิตตกุล, 2553) ส่วนตัวแปรอัตราการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรภาคตะวันออกในทุกแบบจำลองที่ได้ทำการทดลอง พบว่า ไม่ปรากฏความมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากตลอดระยะเวลา 28 ปีที่ผ่านมา (2525-2552) พื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรภาคตะวันออกในแต่ละปีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ จึงไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก จึงได้ตัดตัวแปรนี้ออกจากแบบจำลอง

ตารางที่ 6.1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552 ด้วยวิธี OLS

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อ $TFPG_t$	ค่า t-statistic
ค่าคงที่	0.3272	0.9720
RD_{t-5}	-0.0067	0.9638
Ext_{t-4}	0.2642	0.0901*
$RF1_t$	-0.1080	0.0005***
$RF2_t$	-0.0537	0.2262
$RF3_t$	0.0499	0.3711
$RF4_t$	-0.1613	0.0025***
N	21	
Adjusted R-squared	0.4467	
F-statistic	3.3074**	
LM(1)	0.6510 (p = 0.0788)	

ตารางที่ 6.1 (ต่อ)

ตัวแปรอิสระ	ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อ $TFPG_t$	ค่า t-statistic
LM(2)	0.0572 (p = 0.8492)	
White test	9.2458 (p = 0.6818)	
Ramsey Reset test	3.3405 (p = 0.1882)	

หมายเหตุ: ตัวเลขในเครื่องหมาย () คือ ค่า p – value

* หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90

** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

*** หมายถึงมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

LM หมายถึง การทดสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (Autocorrelation)

White test หมายถึง การทดสอบปัญหา ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่ (Heteroscedasticity)

Ramsey Reset test หมายถึง การทดสอบปัญหาการละเลยตัวแปรที่สำคัญและทดสอบว่ารูปแบบสมการที่ใช้อยู่ถูกต้องหรือไม่ (Specification Error)

ที่มา: จากการคำนวณ

บทที่ 7

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการศึกษา

การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของไทย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) วิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย 2) วิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย ผลการศึกษสามารถสรุปได้ดังนี้

อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย

จากการประมาณค่าหาอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ในภาคตะวันออกของประเทศไทย ในช่วงปี 2525-2552 ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth accounting ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และการแข่งขันแบบสมบูรณ์ โดยกำหนดให้การผลิตประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ ปัจจัยที่ดิน ปัจจัยแรงงาน และปัจจัยทุน ผลการศึกษเป็นดังนี้

ผลการศึกษา พบว่า ในช่วงปี 2525-2536 มีอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออก เฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ ทุน รองลงมาคือแรงงานและที่ดิน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 20.94, 0.83, และ 0.56 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ยังไม่มีบทบาทมากนัก มีอัตราการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยคิดลบร้อยละ 10.28 ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 (พ.ศ.2525-2529) ซึ่งมีนโยบายด้านการเกษตร โดยเร่งขยายสินเชื่อจากธนาคารพาณิชย์ และแผนพัฒนาฉบับที่ 6 (พ.ศ.2530-2534) มีนโยบายในการส่งเสริมการกระจายความเจริญไปยังภูมิภาคมากขึ้น เริ่มให้มีการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมในต่างจังหวัด สำหรับภาคตะวันออกรัฐได้มีแผนพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก ทำให้เกิดนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง นิคมอุตสาหกรรมแหลมฉบังจังหวัดชลบุรี ขึ้น นำไปสู่การจ้างงานในท้องถิ่นมากขึ้นซึ่งเป็น

แรงผลักดันให้แรงงานภาคเกษตรอพยพมาทำงานในเขตเมือง ทำให้หลังปี 2534 เป็นต้นมาแรงงานภาคเกษตรของภาคตะวันออกลดลง หลังจากปี 2537 เป็นต้นมา ผลผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกเริ่มมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรมากขึ้น เห็นได้จากการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรภาคตะวันออกในช่วงปี 2537-2552 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.81 เป็นผลจากการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน ผลผลิตภาพการผลิตโดยรวมปัจจัยที่ดินและแรงงาน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 4.1 , 2.84, -0.55 และ -1.33 ตามลำดับเป็นผลมาจาก แนวทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตามแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 7-10 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของปัจจัยการผลิตและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในการผลิตจึงมีผลทำให้ผลิตภาพโดยรวมภาคเกษตรมีอัตราการเจริญเติบโตสูงขึ้น

ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย

หลังจากที่ประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกในช่วงปี 2525-2552 ด้วยวิธีวิเคราะห์แบบ Growth accounting แล้ว นำค่าการเติบโตของผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรที่ได้มาหาปัจจัยกำหนดด้วยสมการถดถอยกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศรวมถึงปัจจัยต่างๆที่มีต่ออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย

จากผลการศึกษาพบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาวและปลายฤดูฝนมีผลกระทบในทางลบต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดเท่ากับ -0.1080 และ -0.1613 ตามลำดับ เนื่องจากในช่วงฤดูหนาวเป็นช่วงเวลาที่เหมาะแก่การแตกใบอ่อนของไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน มังคุด ลองกอง เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกมากในภาคตะวันออก การที่มีฝนตกเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูกลนี้จะทำให้พืชที่กำลังแตกใบอ่อน มีอาการดอกกร่วง สดักลูกทิ้ง ไม่แทงช่อดอกผลผลิตจึงลดลงหรือผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง ส่วนในปลายฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลานี้เสมือนเป็นการทำให้เกิดฤดูฝนที่ยาวนานขึ้น สารอาหารในดินจะถูกชะล้างมากขึ้น ทำให้น้ำท่วมขังในพื้นที่เพาะปลูกเกิดโรคอันเนื่องมาจากเชื้อราได้ง่าย ซึ่งช่วงปลายฤดูฝนเป็นช่วงที่พืชผลทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนจึงทำให้ผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง

นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตร 4 ปีซ้อนหลัง มีผลกระทบในทางบวกต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย เนื่องจากการส่งเสริมการเกษตร เป็นการนำเอาความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆทางการเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้น สำหรับอัตราการเติบโตของงบวิจัยและพัฒนาอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูร้อนและต้นฤดูฝน ไม่พบหลักฐานที่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากระยะเวลาที่ใช้ทำการศึกษาไม่เพียงพอและมีข้อจำกัดของข้อมูล

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งหน่วยงานด้านการส่งเสริมการเกษตรควรมุ่งให้ความรู้และข้อมูลข่าวสารแก่เกษตรกรในเรื่องของการปรับตัวและวางแผนการผลิตให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งเตรียมการป้องกันไม่ให้เกิดผลผลิตทางการเกษตรเกิดความเสียหายจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าตัวแปรสภาพภูมิอากาศคือการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาวและปลายฤดูฝนส่งผลกระทบทางลบต่อผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตร

2. หน่วยงานภาครัฐ ควรสนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมการเกษตรอย่างต่อเนื่องต่อไป เนื่องจากผลการศึกษาพบว่า การส่งเสริมการเกษตรช่วยเพิ่มผลผลิตทางการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมุ่งนำเอาความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆทางการเกษตรที่เหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตของตนให้มีประสิทธิภาพและยกระดับศักยภาพการผลิตให้เพิ่มขึ้น

3. แม้ว่างบประมาณในการวิจัยและพัฒนาภาคการเกษตรในการศึกษารั้งนี้จะไม่มีนัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการผลิต โดยรวมภาคการเกษตรของภาคตะวันออกเนื่องด้วยข้อจำกัดของข้อมูล และลักษณะของระยะเวลาจากงานวิจัยที่จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ หรือผลกระทบที่ต้องใช้เวลาจึงจะเห็นผล แต่วัตถุประสงค์หลักของการวิจัยและพัฒนาการ คือ ช่วยพัฒนา ปรับปรุง และคิดค้นเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตใหม่ และปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น ลดการพึ่งพิงปัจจัยการผลิต รวมถึงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(Suphannachart and Warr, 2011) ดังนั้นภาครัฐจึงควรสนับสนุนงบประมาณด้านนี้อย่างต่อเนื่อง และเหมาะสมกับแต่ละภูมิภาค เพื่อให้พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของแต่ละภูมิภาคให้ผลผลิตเพิ่มมากขึ้น โดยพึงพาการใช้ปัจจัยการผลิตและทรัพยากรธรรมชาติลดลง

4. เนื่องจากลักษณะของผลกระทบจากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนา ไม่อาจเห็นผลได้ในระยะเวลาอันสั้น จากข้อจำกัดของข้อมูลที่ไม่เพียงพอในส่วนของการวิเคราะห์ผลกระทบจากการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรครั้งนี้ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่อง เป็นหมวดหมู่ และเป็นระบบเพื่อให้การสืบค้นเป็นไปได้ง่ายซึ่งจะทำให้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์และวางแผนในการลงทุนเพื่อเพิ่มผลผลิตและประสิทธิภาพภาคการเกษตรได้ตรงเป้าหมายและแก้ปัญหาที่ภาคเกษตรกำลังเผชิญอยู่

ข้อจำกัดในการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดเรื่องความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลซึ่งข้อมูลที่ใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิรายปี ที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ทำให้ประสบกับปัญหาความไม่เพียงพอของข้อมูล คือ ข้อมูลอนุกรมเวลาบางตัวไม่มีการเก็บรวบรวมเป็นรายภาคและมีการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ครบถ้วนตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา อีกทั้งข้อมูลที่ทำการศึกษา คือ ปี 2525-2552 (28 ปี) อาจมีจำนวนปีที่น้อยเกินไปในการอธิบายผลของตัวแปรอิสระแต่ละตัวที่มีผลต่อตัวแปรตามได้อย่างสมบูรณ์ ดังนั้น ผู้ที่จะทำการศึกษาในครั้งต่อไปควรมีการลดข้อจำกัดต่างๆ เหล่านี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารังต่อไป

1. ควรหาปัจจัยอื่นๆที่อาจมีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทยมากขึ้น เช่น การฝึกอบรมให้ความรู้ด้านการเกษตรให้เกษตรกร อายุของเกษตรกร คุณภาพดิน เป็นต้น

2. การศึกษาหาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกสามารถทำได้หลายวิธี ควรใช้วิธีในการวิเคราะห์ให้หลายรูปแบบ เพื่อที่จะสามารถนำผลจากการศึกษาของแต่ละรูปแบบมาเปรียบเทียบกันและเลือกผลการทดสอบที่ดีที่สุด

3. ควรมีการศึกษาผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรในระดับประเทศหรือในภูมิภาคอื่นๆเพิ่มเติม เนื่องจากการในปัจจุบันสภาพภูมิอากาศเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนมากขึ้น ภาคการเกษตรของไทยต้องอาศัยปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเป็นหลักในกระบวนการผลิต ผลจากการศึกษาในเรื่องดังกล่าวจะทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงผลกระทบและเตรียมพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

4. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในส่วนของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของพืชที่สำคัญ หรือในภาคการผลิตพืชหรือสัตว์ เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการเตรียมความพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นและปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ผลผลิตยังคงเพิ่มขึ้นและมีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. 2546. ลานีญา. ความรู้อุตุนิยมวิทยา. (Online). <http://www.tmd.go.th>, 14 เมษายน 2555.

_____. 2546. เอลนีโญ. ความรู้อุตุนิยมวิทยา. (Online). <http://www.tmd.go.th>, 14 เมษายน 2555.

_____. 2550. การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ. ความรู้อุตุนิยมวิทยา. (Online). <http://www.tmd.go.th>, 18 เมษายน 2555.

กรรวิ สัทธีชีวภาค. 2550. ความผันแปรของฝนและอุณหภูมิในประเทศไทย. เอกสารประกอบการประชุมระดับกรมโครงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและผลกระทบต่อประเทศไทย วันที่ 27 มีนาคม 2550. กรุงเทพฯ.

จักรพงษ์ เจริญศิริ. 2555. ไรครากน้ำของลันจี. (Online). <http://www.thaikasetsart.com>, 4 พฤษภาคม 2555.

จิราภา อินธิแสง. 2552. สภาวะโลกร้อนกับเศรษฐกิจการเกษตร. บทความเผยแพร่สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. (Online). <http://www.oae.go.th/ewtadmin>, 10 สิงหาคม 2554.

ทีมนัดขึ้นเศรษฐกิจสายนโยบายการเงิน ธนาคารแห่งประเทศไทย. 2544. ผลกระทบการผลิของประเทศไทย. (Online). www.bot.or.th, 19 กรกฎาคม 2554.

ธนาคารพัฒนาเอเชีย. 2552. เศรษฐศาสตร์ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้: ภาพรวมของภูมิภาค. ฟิลิปปินส์: ธนาคารพัฒนาเอเชีย.

นรินทร์ เชนงนรินทร์. 2553. ทิศทางการปรับตัวต่อความแปรปรวนของสภาพอากาศของเกษตรกรรายย่อยในประเทศไทย. รายงานสรุปผลการสัมมนาเสนอต่อธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร. ม.ป.ท.

แนวน้ำ. 2554. ป้องกันโรคทุเรียนรากเน่าโคนเน่าช่วงฝนตกชุก (รายงานพิเศษ). (Online).

<http://www.ryt9.com/s/nnd/1292444>, 4 พฤษภาคม 2555

ปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุตังกรกาญจน์. 2537. “ประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย.”

วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 12 (4): 5-41.

ผาณิตา ดุษฎีวินิช. 2549. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของประเทศ

ไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์, ธุรกิจบัณฑิต.

พัชชา ทรงเสียงไชย. 2550. ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลิภาพการผลิตของภาค

เกษตรไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. 2541ก. “บทบาทของการขยายตัวด้านผลิภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมใน

เศรษฐกิจไทย.” วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์ 16 (2): 5-54.

_____. 2541ข. การเจริญเติบโตของผลิภาพของปัจจัยการผลิตโดยรวม (Total Factor
Productivity Growth) ของไทย: การวิเคราะห์ทางเศรษฐมิติ. มปท.

ภราดร ปรีดาศักดิ์. 2549. พจนานุกรมเศรษฐศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

มิ่งขวัญ ชุสวัสถ์. 2542. ปัจจัยที่กำหนดอัตราการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมของ

ประเทศไทย. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์, จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. ตัวชี้วัดเศรษฐกิจการเกษตรของ

ประเทศไทย ปี 2553. (Online). www.oae.go.th, 28 กรกฎาคม 2554.

สุจิต คุณธนกุลวงศ์และวิรัช นัตตรรงค์. 2551. "การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและผลกระทบต่อการบริหารและจัดการน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก." *ช่วงพุด*, (6/51): 10.

สุทัส พลพวก. 2544. แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2542. วิทยานิพนธ์ เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุวรรณ ประณีตวาทกุล. 2553. “เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย.” ใน สมพร อิศวิลานนท์ ปิยะทัศน์ พาพอนุรักษ์ และสุวรรณ ประณีตวาทกุล. (บรรณาธิการ). *การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร*. กรุงเทพมหานคร: ทีคิวพี, 15-22.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2551. *เอกสารประกอบการสัมมนาประจำปี 2551 สายงานเศรษฐกิจมหภาคและบัญชีประชาชาติ เรื่อง ผลกระทบการผลิต : การพัฒนาเศรษฐกิจของไทย*. 22 กันยายน 2551.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. 2553. *บัญชีประชาชาติ*. (Online). <http://www.nesdb.go.th>, 2 กรกฎาคม 2554.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2553. *ร่างนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2555-2559)*. (Online). <http://www.conference.kmitl.ac.th>, 14 สิงหาคม 2554.

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551. *โครงการศึกษาวิจัยรับมือสิ่งท้าทายอุบัติใหม่เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับประเทศไทยในอนาคต*. เสนอต่อคณะทำงานวิชาการ สภาที่ปรึกษาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. มีนาคม 2551.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. 2541. *สมุดรายนามภาคตะวันออก ปี 2541*. ม.ป.ท.

_____. 2553. *ปริมาณฝนเฉลี่ยและจำนวนวันฝนตกรายปี*. (Online). www.nso.go.th, 27 กรกฎาคม 2554.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2553. สถิติการเกษตรของประเทศไทย 2552. กรุงเทพฯ:ศูนย์สารสนเทศการเกษตร

_____. 2554. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ:ศูนย์สารสนเทศการเกษตร

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรเขต 6. 2555. สศก. แฉสถานการณ์ผลไม้ภาคตะวันออกปี 2555. (Online). http://www2.oae.go.th/zone/zone6/index_zone6.htm, 14 เมษายน 2555.

วนิดา สุขสุวรรณ. 2551. สภาพะโลกร้อนกับการแผ่แปรภูมิอากาศในประเทศไทย. กรุงเทพฯ: กรมอุตุนิยมวิทยา

Alston, J. M., G. W. Norton. and P. G. Pardey 1998. **Science Under Scarcity: Principles and Practices for Agricultural Research Evaluation and Priority Setting**, Wallington, CABI Publishing.

Attavanich, W. and B. McCarl, 2011. “The Effect of Climate Change, CO2 Fertilization, and Crop Production Technology on Crop Yields and Its Economic Implications on Market Outcomes and Welfare Distribution.” **Selected Paper prepared for Presentation at the Agricultural & Applied Economics Association’s 2011 AAEA & NAREA Joint Annual Meeting**,. Pittsburgh, Pennsylvania, July 24-26, 2011.

Chen, K. Y. 1997. “The Total Factor Productivity Debate: Determinants of Economic Growth in East Asia.” **Asian-Pacific Economic Literature** 11 No.1 (May 1997): 18-38.

Evenson, R. E. 2001. Economic Impacts of Agricultural Research and Extension. In: Gardner, B. L. & Rausser, G. C. (eds.) **Handbook of Agricultural Economics**, edition 1, volume 1, chapter 11, pages 573-628. Elsevier.

- Evenson, R. E. and C. E. Pray. 1991. **Research and Productivity in Asian Agriculture**, Ithaca, Cornell University Press.
- Fan, S. 1991. "Effects of Technological Change and Institutional Reform on Production Growth in Chinese Agriculture." **American Journal of Agricultural Economics** 73 (May): 266-275.
- Griliches, Z. 1964. Research Expenditures, Education, and the Aggregate Agricultural Production Function. **American Economic Review** 54 No.6 (December 1964): 961-974.
- _____. 1996. "The Discovery of the Residual: A Historical Note," Journal of Economic Literature, **American Economic Association**, vol. 34(3), pages 1324-1330, September.
- Hulten, C. R. 2000. Total Factor Productivity: A short biography. **NBER working paper** 7471 (January 2000): 1-75.
- Islam, N. and R. A. Salim. 2009. **Can R&D Investment Offset the Negative Impact of Climate Change on Agricultural Productivity?**. South Perth: Western Australian Agriculture.
- Levhari, E., E. Kleiman, and N. Halevi. 1966. The Relationship between Two Measures of Total Productivity. **Review of Economics Statistics** 48 No.3 (August 1966): 345-347.
- Mankiw, N. G. 2009. **Principles of Economics**. 5th ed. Ohio: South-Western Cengage Learning.
- Nadiri, M. I. 1970. Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey. **The Journal of Economic Literature** 8 No.4 (December 1970): 1137-1177.

Odhiambo, W., H. Nyangito. and J. Nzuma. 2004. Sources and Determinants of Agricultural Growth and Productivity in Kenya. **KIPPRA Discussion Paper** No. 34. Productive Sector Division, Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis.

Poapongsakom, N. 2006. **The Decline and Recovery of Thai Agriculture: Causes, Responses Prospects and Challenges**, Rapid Growth of selected Asian economies: lessons and implications for agriculture and food security. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok

Rosegrant, W. M. and R. E. Evenson. 1995. Total Factor Productivity and Sources of Long-Term Growth in Indian. **EPTD Discussion NO. 7**. International Food Policy Research Institute.

Shenggen, F. 1991. "Effects of Technological Change and Institutional Reform on Production Growth in Chineses Agriculture." **American Journal of Agricultural Economics**, 73(May 1991), 266-275.

Solow, R. M. 1957. Technical Change and the Aggregate Production Function. **Review of Economics statistics** 39 No.3 (August 1957): 312-320.

Suphannachart, W. 2009. **Research and Productivity in Thai Agriculture**. Ph.D Dissertation., The Australian National University.

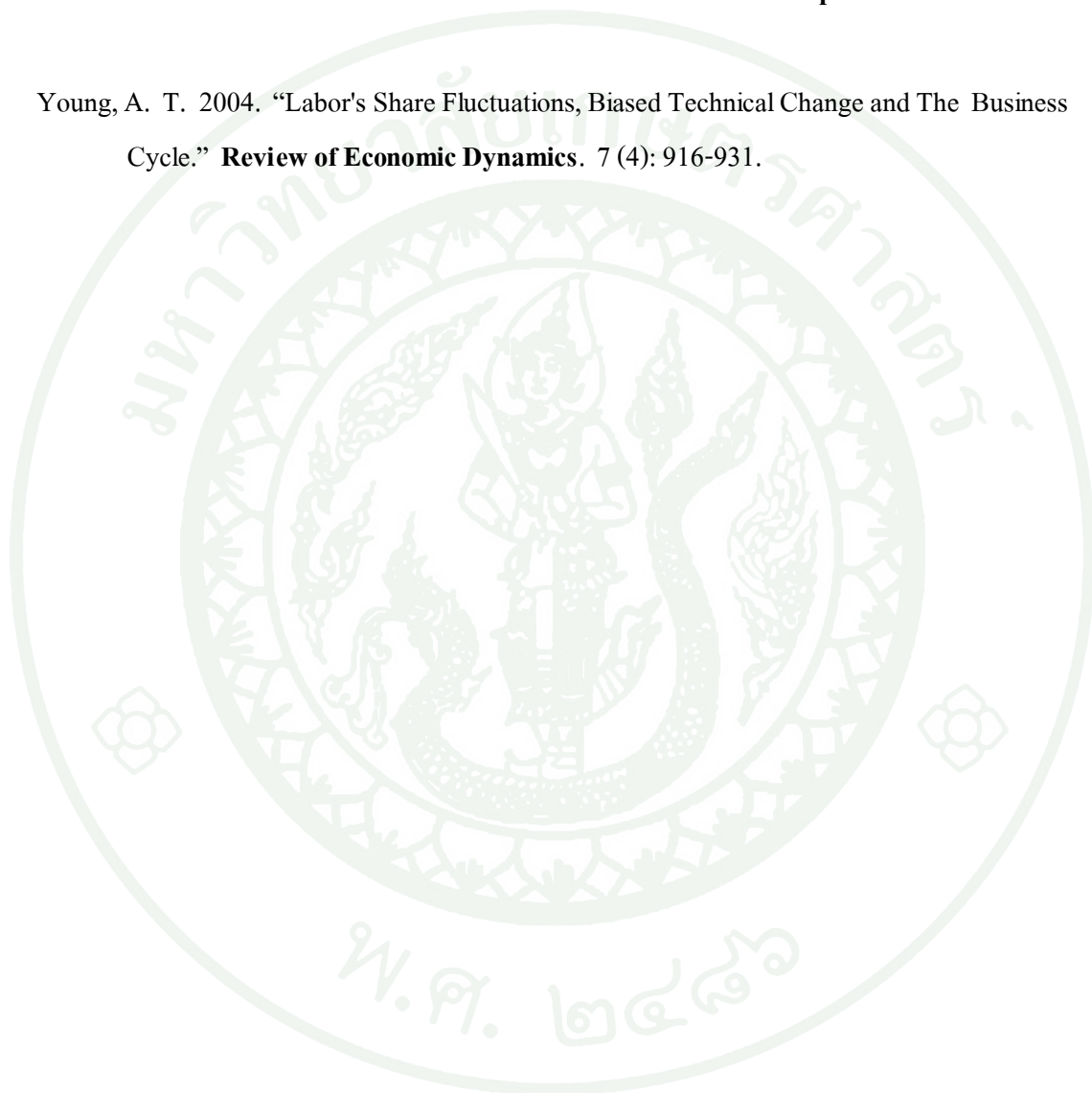
Suphannachart, W. and P. Warr. 2011. "Research and Productivity in Thai Agriculture." **The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, 55, 35-52.

Suthamnartpong, S. 2001. **A Study of TFP and Frontier Production Function: A Case of Electronics Industry in Thailand**. Master's Thesis, Faculty of Economics, Thammasat University.

Tinakorn, P. and C. Sussangkarn. 1996. **Productivity Growth in Thailand**, Bangkok, Thailand Development Research Institute.

Vouvaki, D. and A. XEPAPADEAS. 2008. “Total Factor Productivity Growth when Factors of Production Generate Environmental Externalities.” **MPRA Paper No.10237**.

Young, A. T. 2004. “Labor's Share Fluctuations, Biased Technical Change and The Business Cycle.” **Review of Economic Dynamics**. 7 (4): 916-931.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคตะวันออก

ปี 2525-2552

ตารางผนวกที่ ก1 ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคการเกษตรของภาคตะวันออก

พ.ศ.	อัตราการเติบโตของ ผลผลิต	อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต			TFPG
		ที่ดิน	แรงงาน	ทุน	
2525	-	-	-	-	-
2526	2.75	1.07	2.79	14.90	-7.28
2527	7.03	-1.00	2.89	26.28	-9.73
2528	-0.59	1.57	2.84	7.20	-6.53
2529	4.14	3.63	2.37	14.58	-6.77
2530	5.28	0.13	3.32	8.09	-0.85
2531	10.83	0.74	2.00	26.69	-5.96
2532	2.11	-0.94	2.60	23.36	-13.75
2533	-13.18	-0.76	2.46	10.93	-21.34
2534	7.03	0.65	-4.12	23.44	-7.55
2535	8.24	-1.05	-3.87	29.40	-10.61
2536	3.17	2.07	-4.28	45.46	-22.67
2537	3.88	-3.16	-4.18	-20.25	16.42
2538	-2.56	0.32	-14.11	11.97	-2.01
2539	-4.90	-0.71	-11.73	19.35	-5.66
2540	0.78	-1.54	-4.80	-10.01	5.67
2541	-1.23	-1.20	8.48	0.85	-2.77
2542	-0.09	-16.95	6.14	17.73	1.94
2543	4.93	18.05	-5.08	4.74	-7.89
2544	3.45	0.00	-9.21	4.53	5.06
2545	6.43	-0.26	9.65	4.33	2.28
2546	9.63	-0.07	-8.28	4.15	11.26
2547	-12.05	-0.01	-13.27	3.99	-8.00
2548	4.16	0.12	1.29	3.83	4.27

ตารางผนวกที่ ก1 (ต่อ)

พ.ศ.	อัตราการเติบโตของ ผลผลิต	อัตราการเติบโตของปัจจัยการผลิต			TFPG
		ที่ดิน	แรงงาน	ทุน	
2549	4.26	0.12	2.21	3.46	4.37
2550	4.28	-14.51	4.05	4.43	14.53
2551	3.72	9.46	3.50	8.26	-6.66
2552	4.33	-10.60	-4.29	4.30	12.65
เฉลี่ย	2.44	-0.55	-1.13	10.96	-2.50

ที่มา: จากการคำนวณ



ตารางผนวกที่ ข1 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรในภาคตะวันออก ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

ปี	มูลค่าผลิตภัณฑ์ ภาคเกษตร ภาคตะวันออก (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	แรงงานภาค เกษตรในภาค ตะวันออก (คน)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	เนื้อที่ที่ใช้เพาะ ปลูกพืชทางการเกษตรใน ภาคตะวันออก (ไร่)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	สินเชื่อเพื่อ การเกษตรในภาค ตะวันออก (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
2525	19,876		99,8473		10,413,715		937.51	
2526	20,430	2.75	1,026,705	2.79	10,525,774	1.07	1,088.18	14.90
2527	21,919	7.03	1,056,775	2.89	10,420,599	-1.00	1,415.23	26.28
2528	21,790	-0.59	1,087,255	2.84	10,585,557	1.57	1,521	7.20
2529	22,712	4.14	1,113,320	2.37	10,976,332	3.63	1,760	14.58
2530	23,943	5.28	1,150,925	3.32	10,990,726	0.13	1,908	8.09
2531	26,681	10.83	1,174,126	2.00	11,072,065	0.74	2,491	26.69
2532	27,250	2.11	1,205,058	2.60	10,968,977	-0.94	3,147	23.36
2533	23,884	-13.18	1,235,042	2.46	10,886,379	-0.76	3,510	10.93
2534	25,624	7.03	1,185,168	-4.12	10,956,975	0.65	4,438	23.44
2535	27,825	8.24	1,140,213	-3.87	10,842,533	-1.05	5,954	29.40

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ปี	มูลค่าผลิตภัณฑ์ ภาคเกษตร ภาคตะวันออก (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	แรงงานภาค เกษตรในภาค ตะวันออก (คน)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	เนื้อที่ที่ใช้เพาะ ปลูกพืชทางการเกษตรใน ภาคตะวันออก (ไร่)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)	สินเชื่อเพื่อ การเกษตร ในภาคตะวันออก (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต (ร้อยละ)
2536	28,722	3.17	1,092,460	-4.28	11,069,526	2.07	9,381	45.46
2537	29,860	3.88	1,047,703	-4.18	10,724,665	-3.16	7,661	-20.25
2538	29,105	-2.56	909,861	-14.11	10,759,521	0.32	8,636	11.97
2539	27,712	-4.90	809,170	-11.73	10,683,080	-0.71	10,479	19.35
2540	27,929	0.78	771,233	-4.80	10,519,844	-1.54	9,481	-10.01
2541	27,587	-1.23	839,496	8.48	10,394,196	-1.20	9,562	0.85
2542	27,563	-0.09	892,620	6.14	8,773,992	-16.95	11,417	17.73
2543	28,956	4.93	848,412	-5.08	10,509,298	18.05	11,972	4.74
2544	29,972	3.45	773,776	-9.21	10,508,783	0.00	12,526	4.53
2545	31,963	6.43	852,142	9.65	10,481,366	-0.26	13,081	4.33
2546	35,194	9.63	784,456	-8.28	10,474,149	-0.07	13,635	4.15
2547	31,198	-12.05	687,000	-13.27	10,472,580	-0.01	14,190	3.99

ตารางผนวกที่ ข1 (ต่อ)

ปี	มูลค่าผลิตภัณฑ์ ภาคเกษตร ภาคตะวันออก ¹ (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต ² (ร้อยละ)	แรงงานภาคเกษตร ในภาคตะวันออก ³ (คน)	อัตราการ เติบโต ² (ร้อยละ)	เนื้อที่ที่ใช้เพาะ ปลูกพืชทางการเกษตรใน ภาคตะวันออก ⁴ (ไร่)	อัตราการ เติบโต ² (ร้อยละ)	สินเชื่อเพื่อการเกษตร ในภาคตะวันออก ⁵ (ล้านบาท)	อัตราการ เติบโต ² (ร้อยละ)
2548	32,522	4.16	695,912	1.29	10,484,955	0.12	14,744	3.83
2549	33,937	4.26	711,492	2.21	10,497,953	0.12	15,263	3.46
2550	35,422	4.28	740,891	4.05	9,079,950	-14.51	15,955	4.43
2551	36,765	3.72	767,298	3.50	9,981,326	9.46	17,328	8.26
2552	38,392	4.33	735,086	-4.29	8,977,681	-10.60	18,090	4.30
เฉลี่ย	28,383	2.44	940,431	-1.13	10,465,446	-0.55	8,627	10.96

ที่มา: ¹ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งเป็นข้อมูลมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาค ณ ราคาंकที่ปี พ.ศ. 2531

² จากการคำนวณ

³ สำนักงานสถิติแห่งชาติ ปรับค่าด้วยดัชนีปรับคุณภาพแรงงานของสถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย

⁴ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

⁵ ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร

ตารางผนวกที่ ข2 ข้อมูลสถิติของค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงานภาคเกษตรและค่าเช่าที่ดินทางการเกษตร
ในภาคตะวันออก ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

ปี	ค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงาน ภาคเกษตรในภาคตะวันออก (บาท/คน/ปี) ¹	ค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรในภาค ตะวันออก (บาท/ไร่) ²
2525	7,188.96	720.35
2526	7,066.56	733.32
2527	8,600.64	726.45
2528	7,523.52	738.23
2529	7,135.92	739.40
2530	7,233.84	766.53
2531	6,911.52	893.87
2532	7,188.96	770.54
2533	7,674.48	618.45
2534	7,380.72	675.33
2535	7,658.16	698.51
2536	8,984.16	975.03
2537	9,241.20	1,344.62
2538	9,526.80	1,829.51
2539	10,032.72	1,868.39
2540	9,490.08	1,895.66
2541	8,502.72	1,908.71
2542	8,796.48	1,907.24
2543	8,914.80	1,964.05
2544	12,309.36	1,972.28
2545	13,211.04	2,314.69

ตารางผนวกที่ ข2 (ต่อ)

ปี	ค่าจ้างเฉลี่ยของแรงงาน ภาคเกษตรในภาคตะวันออก (บาท/คน/ปี) ¹	ค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรในภาค ตะวันออก (บาท/ไร่) ²
2546	12,860.16	2,657.09
2547	13,488.48	2,999.50
2548	13,615.78	3,535.13
2549	15,826.32	4,070.75
2550	16,691.28	3,294.25
2551	16,209.84	3,250.25
2552	17,295.12	3,206.25
เฉลี่ย	10,234.27	1,752.66

ที่มา: ¹ สำนักงานสถิติแห่งชาติ

² สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และมูลค่าค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรในภาคตะวันออก ปี 2525-2543 คำนวณจากค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรของภาคกลางคูณด้วยค่าเฉลี่ยของสัดส่วนมูลค่าค่าเช่าที่ดินภาคตะวันออกต่อมูลค่าค่าเช่าที่ดินภาคกลาง ปี 2544-2552

ตารางผนวกที่ ข3 ข้อมูลสถิติของตัวแปรปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิต โดยรวมภาคเกษตรใน
ภาค ตะวันออกของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

ปี	ฤดูหนาว ¹ (ธ.ค.-ก.พ.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ฤดูร้อน ¹ (มี.ค.-พ.ค.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ต้นฤดูฝน ¹ (มิ.ย.-ส.ค.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ปลายฤดูฝน ¹ (ก.ย.-พ.ย.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²
2525	16.63	-	116.77	-	174.03	-	180.47	-
2526	14.30	-15.11	300.30	94.46	384.20	79.19	349.97	66.23
2527	14.50	1.39	128.80	-84.65	274.80	-33.51	168.30	-73.21
2528	20.70	35.60	174.03	30.10	233.70	-16.20	219.90	26.74
2529	5.60	-130.74	133.77	-26.31	271.17	14.87	217.90	-0.91
2530	5.37	-4.26	77.47	-54.62	281.87	3.87	249.70	13.62
2531	16.27	110.89	161.77	73.63	343.93	19.90	245.17	-1.83
2532	33.93	73.53	111.70	-37.03	225.47	-42.23	191.57	-24.67
2533	33.93	0.00	128.23	13.80	225.17	-0.13	254.17	28.28
2534	11.93	-104.51	106.53	-18.54	271.30	18.64	229.57	-10.18
2535	28.43	86.82	53.47	-68.94	300.43	10.20	143.23	-47.17
2536	20.60	-32.23	111.60	73.59	231.40	-26.11	212.97	39.67
2537	12.13	-52.93	150.40	29.84	311.27	29.65	150.03	-35.03
2538	11.37	-6.53	113.40	-28.24	325.77	4.55	259.40	54.75
2539	19.13	52.07	131.07	14.48	253.63	-25.03	239.10	-8.15
2540	22.43	15.91	103.33	-23.77	221.13	-13.71	190.60	-22.67

ตารางผนวกที่ ๓3 (ต่อ)

ปี	ฤดูหนาว ¹ (ธ.ค.-ก.พ.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ฤดูร้อน ¹ (มี.ค.-พ.ค.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ต้นฤดูฝน ¹ (มิ.ย.-ส.ค.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²	ปลายฤดูฝน ¹ (ก.ย.-พ.ย.)	อัตราการ เปลี่ยนแปลง ²
2541	18.60	-18.74	104.03	0.68	303.73	31.74	187.27	-1.76
2542	8.80	-74.84	204.13	67.41	237.63	-24.54	222.92	1.24
2543	28.40	117.16	152.23	-29.34	321.97	30.37	164.53	-14.18
2544	14.50	-67.22	173.77	13.23	227.13	-34.89	172.60	4.79
2545	26.93	61.92	154.67	-11.64	232.63	2.39	154.37	-11.16
2546	13.43	-69.56	127.37	-19.42	286.53	20.84	163.03	5.46
2547	31.03	83.73	97.47	-26.76	274.57	-4.27	135.70	-18.35
2548	22.80	-30.83	91.90	-5.88	228.23	-18.48	222.40	49.40
2549	20.87	-8.86	144.03	44.93	306.80	29.58	229.43	3.11
2550	10.27	-70.93	184.77	24.90	236.90	-25.86	160.60	-35.67
2551	25.73	91.89	144.83	-24.35	263.20	10.53	226.77	34.50
2552	21.43	-18.28	182.50	23.12	210.17	-22.50	221.27	-2.46
เฉลี่ย	18.93	0.94	138.01	1.65	266.38	0.70	205.82	0.76

ที่มา: ¹ กรมอุตุนิยมวิทยา

² จากการคำนวณ

ตารางผนวกที่ ข4 ข้อมูลสถิติของตัวแปรต่างๆ ที่ใช้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียง
ไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

ปี	งบวิจัยและพัฒนากการเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต ²	งบส่งเสริมการเกษตร (ล้านบาท) ³	อัตราการ เติบโต ²	พื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตร (ไร่) ⁴	อัตราการ เติบโต ²
2525	476.53	-	1,190.81	-	2.01	-
2526	665.24	33.36	1,353.59	12.81	2.03	1.17
2527	728.49	9.08	1,629.95	18.58	2.08	2.43
2528	801.03	9.49	1,482.51	-9.48	2.12	1.77
2529	824.24	2.86	1,502.61	1.35	2.14	1.02
2530	818.70	-0.67	1,341.02	-11.38	2.20	2.92
2531	860.39	4.97	1,310.06	-2.34	2.27	2.89
2532	883.60	2.66	1,400.49	6.68	2.33	2.98
2533	960.71	8.37	1,970.81	34.16	2.35	0.86
2534	862.78	-10.75	2,107.90	6.72	2.41	2.24
2535	1,209.22	33.76	2,359.18	11.26	2.43	0.73
2536	1,484.18	20.49	3,200.00	30.48	2.59	6.40
2537	1,505.97	1.46	3,329.16	3.96	2.52	-2.48
2538	1,452.18	-3.64	3,457.40	3.78	2.52	0.01
2539	1,665.91	13.73	4,209.87	19.69	2.55	1.21

ตารางผนวกที่ ๗4 (ต่อ)

ปี	งบวิจัยและพัฒนาการเกษตร (ล้านบาท) ¹	อัตราการ เติบโต ²	งบส่งเสริมการเกษตร (ล้านบาท) ³	อัตราการ เติบโต ²	พื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตร (ไร่) ⁴	อัตราการ เติบโต ²
2540	1,738.09	4.24	4,321.20	2.61	2.56	0.34
2541	1,590.44	-8.88	3,657.54	-16.67	2.59	0.96
2542	1,483.14	-6.98	3,125.73	-15.71	2.61	0.97
2543	1,482.96	-0.01	3,006.16	-3.90	2.11	-21.12
2544	1,337.44	-10.33	3,347.58	10.76	2.17	2.80
2545	1,331.60	-0.44	3,246.34	-3.07	2.22	2.02
2546	972.18	-31.46	2,908.75	-10.98	2.26	1.65
2547	684.79	-35.04	2,652.30	-9.23	2.26	0.00
2548	666.20	-2.75	2,360.43	-11.66	2.35	4.14
2549	719.88	7.75	2,146.56	-9.50	2.41	2.48
2550	808.31	11.59	2,088.95	-2.72	2.46	2.14
2551	777.08	-3.94	2,085.04	-0.19	2.53	2.88
2552	849.37	8.90	2,271.61	8.57	2.53	0.00
เฉลี่ย	1,058.59	2.14	2,466.56	2.39	2.34	0.87

ที่มา: ¹ สำนักงบประมาณ ปรับค่าด้วย GDP Deflator

² จากการคำนวณ

³ สำนักงบประมาณ และกรมวิชาการเกษตร ปรับค่าด้วย GDP Deflator

⁴ กรมชลประทาน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์การเกษตร



ตารางผนวกที่ ค1 ผลการประมาณค่าการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออก ช่วงปี พ.ศ.2525-2552

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (1) – (2)*(3) – (4)*(5) – (6)*(7)
ปี	อัตราการเติบโต ของผลผลิต การเกษตร	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยแรงงานต่อ มูลค่าผลผลิตทั้งหมด	อัตราการเติบโต ของปัจจัย แรงงาน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยที่ดินต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยที่ดิน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยทุนต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยทุน	TFPG
2525	-	0.36	-	0.38	-	0.58	-	-
2526	2.75	0.36	2.79	0.38	1.07	0.58	14.90	-7.28
2527	7.03	0.41	2.89	0.35	-1.00	0.61	26.28	-9.73
2528	-0.59	0.38	2.84	0.36	1.57	0.60	7.20	-6.53
2529	4.14	0.35	2.37	0.36	3.63	0.60	14.58	-6.77
2530	5.28	0.35	3.32	0.35	0.13	0.61	8.09	-0.85
2531	10.83	0.30	2.00	0.37	0.74	0.60	26.69	-5.96
2532	2.11	0.32	2.60	0.31	-0.94	0.66	23.36	-13.75
2533	-13.18	0.40	2.46	0.28	-0.76	0.68	10.93	-21.34
2534	7.03	0.34	-4.12	0.29	0.65	0.67	23.44	-7.55

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (1) – (2)*(3) – (4)*(5) – (6)*(7)
ปี	อัตราการเติบโต ของผลผลิต การเกษตร	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยแรงงานต่อ มูลค่าผลผลิตทั้งหมด	อัตราการเติบโต ของปัจจัย แรงงาน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยที่ดินต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยที่ดิน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยทุนต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยทุน	TFPG
2535	8.24	0.31	-3.87	0.27	-1.05	0.69	29.40	-10.61
2536	3.17	0.34	-4.28	0.38	2.07	0.58	45.46	-22.67
2537	3.88	0.32	-4.18	0.48	-3.16	0.48	- 20.25	16.42
2538	-2.56	0.30	-14.11	0.68	0.32	0.29	11.97	-2.01
2539	-4.90	0.29	-11.73	0.72	-0.71	0.24	19.35	-5.66
2540	0.78	0.26	-4.80	0.71	-1.54	0.25	- 10.01	5.67
2541	-1.23	0.26	8.48	0.72	-1.20	0.25	0.85	-2.77
2542	-0.09	0.28	6.14	0.61	-16.95	0.37	17.73	1.94
2543	4.93	0.26	-5.08	0.71	18.05	0.27	4.74	-7.89
2544	3.45	0.32	-9.21	0.69	0.00	0.29	4.53	5.06

ตารางผนวกที่ ค1 (ต่อ)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8) = (1) – (2)*(3) – (4)*(5) – (6)*(7)
ปี	อัตราการเติบโต ของผลผลิต การเกษตร	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยแรงงานต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการเติบโต ของปัจจัย แรงงาน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยที่ดินต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยที่ดิน	ส่วนแบ่งรายได้ของ ปัจจัยทุนต่อมูลค่า ผลผลิตทั้งหมด	อัตราการ เติบโตของ ปัจจัยทุน	TFPG
2545	6.43	0.35	9.65	0.76	-0.26	0.22	4.33	2.28
2546	9.63	0.29	-8.28	0.79	-0.07	0.19	4.15	11.26
2547	-12.05	0.30	-13.27	1.01	-0.01	-0.02	3.99	-8.00
2548	4.16	0.29	1.29	1.14	0.12	-0.16	3.83	4.27
2549	4.26	0.33	2.21	1.26	0.12	-0.29	3.46	4.37
2550	4.28	0.35	4.05	0.84	-14.51	0.13	4.43	14.53
2551	3.72	0.34	3.50	0.88	9.46	0.10	8.26	-6.66
2552	4.33	0.33	-4.29	0.75	-10.60	0.24	4.30	12.65
เฉลี่ย	2.44		-1.13		-0.55		0.36	-2.50

ที่มา: จากการคำนวณ



ภาคผนวก ง

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย

ตารางผนวกที่ ง1 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552 ด้วยวิธี OLS

Dependent Variable: TFP
 Method: Least Squares
 Date: 04/05/12 Time: 18:31
 Sample(adjusted): 2532 2552
 Included observations: 21 after adjusting endpoints
 Convergence achieved after 17 iterations

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.327199	9.130879	0.035834	0.9720
RD(-5)	-0.006710	0.145163	-0.046222	0.9638
EXT(-4)	0.264183	0.144267	1.831214	0.0901
RF1	-0.108010	0.023304	-4.634860	0.0005
RF2	-0.053736	0.042302	-1.270303	0.2262
RF3	0.049918	0.053878	0.926504	0.3711
RF4	-0.161281	0.043209	-3.732582	0.0025
AR(1)	0.787837	0.221313	3.559836	0.0035
R-squared	0.640402	Mean dependent var	-1.450476	
Adjusted R-squared	0.446773	S.D. dependent var	10.88515	
S.E. of regression	8.096289	Akaike info criterion	7.303020	
Sum squared resid	852.1486	Schwarz criterion	7.700934	
Log likelihood	-68.68171	F-statistic	3.307360	
Durbin-Watson stat	1.532197	Prob(F-statistic)	0.029953	
Inverted AR Roots	.79			

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป eviews

ตารางผนวกที่ ง2 ผลการทดสอบปัญหาความสัมพันธ์ในเชิงสถิติต่อกัน (Multicollinearity) ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงของไทย ช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

	TFP	RD(-5)	EXT(-4)	RF1	RF2	RF3	RF4
TFP	1.000000	-0.159983	0.049475	-0.435099	0.098211	0.064928	-0.259370
RD(-5)	-0.159983	1.000000	0.491417	-0.011513	0.117863	0.025828	-0.106851
EXT(-4)	0.049475	0.491417	1.000000	0.116925	0.218104	0.161138	-0.040121
RF1	-0.435099	-0.011513	0.116925	1.000000	-0.335846	0.147139	-0.153505
RF2	0.098211	0.117863	0.218104	-0.335846	1.000000	-0.127345	0.208330
RF3	0.064928	0.025828	0.161138	0.147139	-0.127345	1.000000	-0.073265
RF4	-0.259370	-0.106851	-0.040121	-0.153505	0.208330	-0.073265	1.000000

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป eviews

ตารางผนวกที่ 3 ผลการทดสอบปัญหาความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนมีค่าไม่คงที่
(Heteroscedasticity) ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิภาพการผลิต
โดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2525-2552

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.524396	Probability	0.848810
Obs*R-squared	9.245791	Probability	0.681806

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 04/12/12 Time: 18:05

Sample: 2532 2552

Included observations: 21

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	50.57712	34.03671	1.485958	0.1756
RD(-5)	0.227751	1.015670	0.224237	0.8282
RD(-5)^2	-0.044103	0.035545	-1.240769	0.2498
EXT(-4)	-1.693984	1.342063	-1.262224	0.2424
EXT(-4)^2	0.091649	0.060764	1.508266	0.1699
RF1	0.278636	0.225612	1.235023	0.2519
RF1^2	-0.002346	0.003929	-0.597068	0.5670
RF2	0.142285	0.650541	0.218718	0.8323
RF2^2	-0.005146	0.008838	-0.582198	0.5765
RF3	-0.512832	0.504954	-1.015601	0.3395
RF3^2	0.000491	0.025097	0.019557	0.9849
RF4	0.408469	0.554800	0.736245	0.4826
RF4^2	-0.000874	0.019412	-0.045024	0.9652
R-squared	0.440276	Mean dependent var	40.57851	
Adjusted R-squared	-0.399311	S.D. dependent var	37.16817	
S.E. of regression	43.96714	Akaike info criterion	10.67778	
Sum squared resid	15464.87	Schwarz criterion	11.32439	
Log likelihood	-99.11665	F-statistic	0.524396	
Durbin-Watson stat	1.202450	Prob(F-statistic)	0.848810	

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป views

ตารางผนวกที่ 4 ผลการทดสอบปัญหาความคลาดเคลื่อนมีความสัมพันธ์กัน (Autocorrelation)

Breusch-Godfrey Serial Correlation LM Test:

F-statistic	2.601010	Probability	0.112164
Obs*R-squared	6.287459	Probability	0.043122

Test Equation:

Dependent Variable: RESID

Method: Least Squares

Date: 04/19/12 Time: 09:34

Presample missing value lagged residuals set to zero.

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.037665	1.956259	0.019254	0.9849
RD(-5)	0.005772	0.139764	0.041301	0.9677
EXT(-4)	0.196469	0.194234	1.011510	0.3302
RF1	-0.031695	0.035113	-0.902647	0.3831
RF2	-0.024767	0.058939	-0.420206	0.6812
RF3	0.009216	0.089090	0.103444	0.9192
RF4	-0.032170	0.078401	-0.410322	0.6883
RESID(-1)	0.650941	0.341280	1.907354	0.0788
RESID(-2)	0.057243	0.295106	0.193974	0.8492
R-squared	0.285794	Mean dependent var	-8.07E-17	
Adjusted R-squared	-0.153718	S.D. dependent var	8.285411	
S.E. of regression	8.899465	Akaike info criterion	7.501948	
Sum squared resid	1029.606	Schwarz criterion	7.948284	
Log likelihood	-73.52143	F-statistic	0.650253	
Durbin-Watson stat	1.852803	Prob(F-statistic)	0.724658	

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป reviews

ตารางผนวกที่ ๖ ผลการทดสอบปัญหาทดสอบปัญหาการละเลยตัวแปรที่สำคัญและทดสอบว่า
รูปแบบสมการที่ใช้อยู่ถูกต้องหรือไม่ (Specification Error)

Ramsey RESET Test:

F-statistic	1.065824	Probability	0.372710
Log likelihood ratio	3.340459	Probability	0.188204

Test Equation:

Dependent Variable: TFP

Method: Least Squares

Date: 04/19/12 Time: 09:38

Sample: 2531 2552

Included observations: 22

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-3.724581	2.943576	-1.265325	0.2280
RD(-5)	-0.475622	0.247485	-1.921819	0.0768
EXT(-4)	0.497918	0.311601	1.597933	0.1341
RF1	-0.167679	0.069988	-2.395828	0.0323
RF2	-0.071962	0.078878	-0.912316	0.3782
RF3	0.037614	0.097651	0.385195	0.7063
RF4	-0.230068	0.110572	-2.080713	0.0578
FITTED^2	0.050294	0.045381	1.108261	0.2878
FITTED^3	-0.007328	0.005627	-1.302181	0.2155
R-squared	0.481602	Mean dependent var	-1.655455	
Adjusted R-squared	0.162588	S.D. dependent var	10.66623	
S.E. of regression	9.760692	Akaike info criterion	7.686692	
Sum squared resid	1238.524	Schwarz criterion	8.133028	
Log likelihood	-75.55362	F-statistic	1.509659	
Durbin-Watson stat	0.835372	Prob(F-statistic)	0.244518	

ที่มา: จากการคำนวณ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป views

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวอนินท์ จิรพัทธ์พงศกร
วัน เดือน ปี ที่เกิด	20 พ.ค. 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดนครพนม
ประวัติการศึกษา	วท.บ. สาขาเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะ เศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ตำแหน่งปัจจุบัน	เจ้าหน้าที่วิชาการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	บริษัท เบตเตอร์ เวิลด์ กรีน จำกัด(มหาชน)

