ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของไทย

Climatic Determinants Affecting Agricultural Total Factor Productivity in Eastern Thailand

อนินท์ จิรพัทธ์พงศกร[1] วลีรัตน์ สุพรรณชาติ[2,*] และ สุวรรณา ประณีตวตกุล[2]

Anin Jirapatpongsakorn[1], Waleerat Suphannachart[2,*] and Suwanna Praneetvatakul[2]

ABSTRACT

This study estimates the rates of growth of the total factor productivity of agriculture and estimates the effects of climatic factors on agricultural total factor productivity growth in Eastern 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 results indicate that an average growth rate of agricultural total factor productivity in Eastern Thailand during 1982-2009 is -2.5 percent per year. The contribution of TFPG to output growth became notable during 1994-2009. The analysis 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 agricultural TFPG. Specifically, the rates of change of the average rainfall in winter and at the end of the rainy season reduce TFPG. Besides the climate factors, agricultural extension is shown to have a positive and significant effect on TFPG. Therefore, the government should provide continuous support in agricultural extension to disseminate output-enhancing production techniques to farmers along with providing training and knowledge sharing so that the farmers can adjust and plan their production levels to cope with climate change.

Keywords: total factor productivity, agriculture in Eastern Thailand, climate change

[1] สาขาเศรษฐศาสตร์เกษตร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
Agricultural Economics Program, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

[2] ภาควิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและทรัพยากร คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900
Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok 10900, Thailand.

* Corresponding author, e-mail: waleerat.sup@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร และผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิรายปีในช่วง พ.ศ. 2525-2552 ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบแนวคิดบัญชีประชาชาติในการประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิต และใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุดประมาณค่าแบบจำลองปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิต เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพการผลิตและปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ผลการศึกษาพบว่า ผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก ปี พ.ศ. 2525–2552 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยติดลบร้อยละ 2.50 ต่อปี โดยผลิตภาพการผลิตเริ่มมีบทบาทเด่นชัดต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในช่วงปี พ.ศ. 2537–2552 ผลการศึกษาปัจจัยกำหนดอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก พบว่า ปัจจัยด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งวัดด้วยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยแยกเป็นรายฤดูกาลส่งผลทางลบต่อผลิตภาพการผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาวและปลายฤดูฝนส่งผลให้อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตลดลง ส่วนปัจจัยอื่นที่พบว่ามีนัยสำคัญและส่งผลทางบวกต่อผลิตภาพการผลิต คือ การส่งเสริมการเกษตร ดังนั้น ภาครัฐจึงควรให้การสนับสนุนอย่างต่อเนื่องกับงานด้านการส่งเสริมการเกษตรในการเผยแพร่ความรู้และเทคโนโลยีด้านการเกษตรเพื่อช่วยเพิ่มผลผลิต ควบคู่ไปกับการอบรมให้ความรู้แก่เกษตรกรในเรื่องการปรับตัวและการวางแผนการผลิตให้เหมาะสมกับสภาพอากาศเพื่อป้องกันไม่ให้ผลผลิตทางการเกษตรเกิดความเสียหายจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

คำสำคัญ: ผลิตภาพการผลิตโดยรวม การเกษตรภาคตะวันออก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

บทนำ

ภาคตะวันออกของไทย มีพื้นที่คิดเป็นร้อยละ 7.11 ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ ด้วยลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออก ทางตอนบนของภาคมีลักษณะอากาศชื้นกับแล้งสลับกัน ส่วนทางตอนล่างมีฝนตกชุกและอากาศร้อนชื้น จึงทำให้ภาคตะวันออกเป็นแหล่งผลิตพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศหลายชนิด ผลผลิตทางการเกษตรที่สำคัญของภาคตะวันออก เช่น ข้าว มันสำปะหลัง พริกไทย และผลไม้ เช่น ทุเรียน มังคุด และเงาะ เป็นต้น ในปี พ.ศ. 2553 สัดส่วนผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกคิดเป็นร้อยละ 9.21 ของผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรภายในประเทศ เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2552 ร้อยละ 21.53 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2553)

จากผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกต่อปริมาณน้ำฝนและน้ำท่ารายเดือนของไทยและผลกระทบต่อการบริหารและจัดการน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก พบว่า ตั้งแต่ปี 2538 เป็นต้นมา ฤดูกาลต่างๆมีลักษณะแตกต่างไปจากอดีต ฝนตกนอกฤดูมีปริมาณมากกว่าที่เคย อุณหภูมิในฤดูหนาวอุ่นขึ้นและช่วงเวลาในการเกิดมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (สุจริต และ วิรัช, 2551) การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกิดขึ้นได้ส่งผลกระทบต่อระดับผลผลิตทางการเกษตรทั้งทางบวกและทางลบ ทำให้เกิดความเสี่ยงและความไม่แน่นอนต่อระบบการผลิตสินค้าเกษตร เนื่องจากระบบการผลิตสินค้าเกษตรยังคงต้องอาศัยปัจจัยที่จำเป็นทางธรรมชาติ ได้แก่ น้ำฝน อุณหภูมิ สภาพอากาศ เป็นปัจจัยสำคัญในการผลิต ท่ามกลางความท้าทายของสภาพภูมิอากาศที่กำลังเปลี่ยนแปลงและปัจจัยการผลิตด้านการเกษตรที่มีอยู่อย่างจำกัดและเริ่มขาดแคลน การเพิ่มผลผลิต

โดยลดการพึ่งพิงปัจจัยการผลิตหลัก หรือรู้จักกันในชื่อของการเพิ่มผลิตภาพการผลิตโดยรวม (Total factor productivity: TFP) จึงนับเป็นเรื่องสำคัญและได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้น ผลิตภาพการผลิตโดยรวม เป็นตัวบ่งชี้ให้ทราบถึงความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีซึ่งสะท้อนศักยภาพในการผลิตระยะยาวและขีดความสามารถในการแข่งขัน กล่าวคือ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นไม่ได้มีที่มาจากการเพิ่มขึ้นของการใช้ปัจจัยการผลิตอย่างที่ดิน แรงงาน หรือทุน หากแต่เป็นการใช้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีหรือเทคนิคการผลิตใหม่ ซึ่งถือว่าเป็นการรักษาเสถียรภาพในการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจให้มีความมั่นคงยั่งยืน นับเป็นการผลิตบนพื้นฐานของการใช้ทรัพยากรอย่างจำกัดให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุด การศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ทราบถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกของไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นและวางแผนเพื่อการป้องกันผลกระทบต่อภาคการผลิตสินค้าเกษตรและส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาภาคการเกษตรของภาคตะวันออก อีกทั้งยังสามารถนำไปปรับใช้กับภาคอื่นๆของไทยได้ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศเริ่มส่งผลกระทบต่อประเทศไทยในทุกภูมิภาคแล้ว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย

2. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยอื่นที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย

ขอบเขตการวิจัย

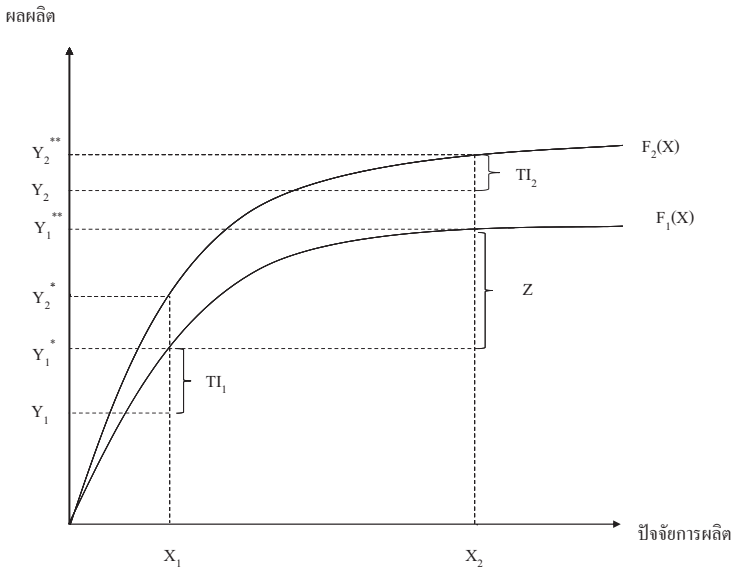
การศึกษาในครั้งนี้ มุ่งเน้นวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัยสภาพภูมิอากาศด้านปริมาณน้ำฝนเป็นหลักที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคการเกษตร ในภาคตะวันออก มีขอบเขตทางพื้นที่ คือ จะศึกษาครอบคลุมพื้นที่ของจังหวัดในภาคตะวันออก ทั้งหมด 8 จังหวัด ได้แก่ จังหวัด ระยอง ตราด จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี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

การตรวจเอกสาร

แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลิตภาพการผลิตโดยรวม

การเจริญเติบโตของผลผลิตที่ได้จากกระบวนการผลิตนั้นอาศัยปัจจัยที่สำคัญ 2 ประการ คือ 1) การเพิ่มขึ้นของปริมาณการใช้ปัจจัยการผลิตหรือการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิต (Input growth) ซึ่งจะทำให้ผลผลิตเกิดการขยายตัวและเคลื่อนไปตามเส้นฟังก์ชันการผลิต (production function) และ 2) การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (total factor productivity growth: TFPG) เป็นการเพิ่มของผลผลิต โดยไม่จำเป็นต้องมีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้น การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวมจึงหมายถึง การเจริญเติบโตของผลผลิตที่ผลิตได้โดยไม่มีการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตหลัก ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน ทุน ปัจจัยหรือสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ได้นั้น อาจเกิดขึ้นได้จากหลายสาเหตุ เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต เป็นต้น (ไพฑูรย์, 2541)

การวิเคราะห์หาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) สามารถอธิบายได้โดยใช้กราฟฟังก์ชันการผลิต ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเจริญเติบโตของผลผลิต
ที่มา: ดัดแปลงจาก สุทัส (2544)

จากภาพที่ 1 แสดงให้เห็นถึง เส้นสมการพรมแดนการผลิต (production function frontier) ของผู้ผลิตในสองช่วงเวลา คือ $F_1(X)$ และ $F_2(X)$ ตามลำดับ ถ้ากำหนดให้ผู้ผลิตสามารถทำการผลิตให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุดแล้ว ผู้ผลิตจะได้รับผลผลิตที่อยู่บนเส้นพรมแดนการผลิตซึ่งก็คือ Y_1^* และ Y_2^* ในช่วงเวลาที่ 1 และช่วงเวลาที่ 2 ตามลาดับ ณ ระดับการผลิต Y_1^* ผู้ผลิตที่มีประสิทธิภาพการผลิตจะสามารถเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นได้ 2 วิธี คือ เพิ่มผลผลิตจากการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิตให้มากขึ้น (input growth) จาก X_1 เป็น X_2 ซึ่งจะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นไปสู่ระดับผลผลิตที่ Y_1^{**} และเพิ่มผลผลิตจากการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) ซึ่งวิธีนี้จะทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นโดยที่ยังคงมีการใช้ปัจจัยการผลิตในปริมาณเท่าเดิม นั่นคือ ระดับของผลผลิตจะเพิ่มขึ้นไปอยู่ที่ Y_2^* ณ ระดับปัจจัยการผลิต X_1 และถ้าผู้ผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตควบคู่ไปด้วยกันแล้ว คือ มีการใช้ปัจจัยการผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ไปจนถึง X_2 การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตรวม (TFPG) จะช่วยทำให้ผลผลิตขยายออกไปตามเส้นพรมแดนการผลิต $F_2(X)$ 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 คือ ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ผลิตในช่วงเวลาที่ 1 และ TI_2 คือ ความไม่มีประสิทธิภาพในการผลิตของผู้ผลิตในช่วงเวลาที่ 2 การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการผลิตแสดงได้ในรูปของความแตกต่างระหว่าง TI_1 และ TI_2 ส่วนการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยี (technological change) สามารถหาได้จากการเคลื่อนย้าย (Shift) ของเส้นพรมแดนการผลิต ซึ่งก็คือระยะของความแตกต่างระหว่างเส้นพรมแดนการผลิต $F_1(X)$ 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 1

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดผลิตภาพการผลิตโดยรวม

การศึกษาผลิตภาพการผลิตโดยรวมตั้งอยู่บนพื้นฐานเศรษฐศาสตร์การผลิต การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและผลิตภาพการผลิตจึงประยุกต์ใช้ฟังก์ชันการผลิต (Production function) เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการผลิต โดยในสาขาเศรษฐศาสตร์การเกษตร การผลิตสินค้าเกษตรต้องอาศัยปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยการผลิตที่สำคัญปัจจัยหนึ่ง เขียนแสดงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (Alston, Norton, & Pardey, 1998; Evenson, 2001)

$$Q = f(X, C, E, T, I, S) \quad (1)$$

โดยที่ Q คือ ผลผลิต (Output) X คือ ปัจจัยการผลิตหลัก เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน C คือ ปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ E คือ ปัจจัยด้านคุณภาพดิน T คือ ปัจจัยด้านเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม I คือ ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค S คือ ปัจจัยด้านทักษะความรู้ของเกษตรกร

จากฟังก์ชันการผลิตตามสมการ (1) สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภาพการผลิตโดยรวมและปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศได้โดยการย้ายตัวแปรปัจจัยการผลิตหลัก เช่น ที่ดิน แรงงาน และทุน ไปเป็นตัวหารของผลผลิต เขียนแสดงได้ดังนี้

$$Q/X = TFP = h(C, E, T, I, S) \quad (2)$$

การประมาณค่าตามสมการ (2) มีชื่อเรียกว่าวิธีการจำแนกส่วนประกอบของผลิตภาพการผลิตโดยรวม หรือ TFP decomposition วิธีการนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ เริ่มด้วยการวัด TFP และตามด้วยการประมาณค่าสมการถดถอยเพื่อหาค่าความสัมพันธ์หรือผลกระทบของตัวแปรอธิบายซึ่งรวมถึงปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อ TFP (Alston et al., 1998; Evenson, 2001)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยส่วนใหญ่มักทำการศึกษาความเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) โดยยึดวิธีการศึกษาใน 2 ลักษณะด้วยกัน คือ 1) วิธีการศึกษาแบบแนวคิดบัญชีประชาชาติ (growth accounting approach) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ที่ไม่จำเป็นต้องสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตสามารถใช้รูปแบบสมการทั่วไปได้ และไม่จำเป็นต้องมีข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมาก หากมีข้อมูลเพียง 2 จุด หรือ 2 ช่วงเวลา ก็สามารถนำมาวิเคราะห์ที่มาของการเจริญเติบโตได้ อย่างไรก็ตามการวิเคราะห์ในแนวนี้ต้องอาศัยข้อสมมติบางประการเกี่ยวกับพฤติกรรมและภาวะดุลยภาพของผู้ผลิต โดยตัวแปรทั้งหมดจะอยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต (Nadiri, 1970) การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้มีผู้ใช้อย่างแพร่หลาย ในประเทศไทยมีผู้เคยทำการศึกษาด้วยวิธีนี้ เช่น ปราณี และ ฉลองภพ (2537) Tinakorn and Sussangkarn (1996) และ Suphannachart and Warr (2011) 2) วิธีการศึกษาแบบเศรษฐมิติ (econometric approach) วิธีนี้ต้องมีการสมมติรูปแบบของฟังก์ชันการผลิตว่าอยู่ในรูปแบบใด และการศึกษาโดยวิธีนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลอนุกรมเวลาของผลผลิตและปัจจัยการผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อให้เพียงพอสำหรับการประมาณค่าและจะได้ค่าสัมประสิทธิ์ของปัจจัยการผลิตคงที่ตลอดช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ในประเทศไทยมีตัวอย่างที่ใช้วิธีนี้ เช่น ไพฑูรย์ (2541) ผาณิตา (2549) และพัชชยา (2550)

สำหรับงานวิจัยปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมนั้น เริ่มได้รับความสนใจในช่วงที่โลกให้ความสำคัญกับสภาวะโลกร้อนและได้รับผลกระทบจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศมากขึ้น Rosegrant and Evenson (1995) ได้

ประมาณค่าและหาแหล่งที่มาของการเจริญเติบโตของ TFPG ภาคการผลิตพืชในประเทศอินเดีย พบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยส่งผลกระทบต่อ TFPG ทั้งทางบวกและทางลบ ในประเทศเคนยา Odhiambo, Nyangito, and Nzuma (2004) พบว่า สภาพภูมิอากาศ (วัดจากปริมาณน้ำฝน) ส่งผลดีอย่างมีนัยสำคัญในการกำหนด TFP ส่วนประเทศออสเตรเลีย Islam and Salim (2009) พบว่า เมื่อสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณน้ำฝน) เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้ TFPG ภาคการเกษตรของออสเตรเลียตะวันตกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.506 สำหรับในประเทศไทย Suphannachart (2009) ได้ศึกษาผลกระทบของการลงทุนในงานวิจัยด้านการเกษตรที่มีต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรโดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลาในช่วงปี พ.ศ. 2513–2549 และได้รวมปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศเป็นปัจจัยหนึ่งในแบบจำลองปัจจัยกำหนดผลิตภาพการผลิตด้วย ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีส่งผลกระทบในเชิงบวกต่อผลิตภาพการผลิตรวมภาคเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นข้อมูลของ 8 จังหวัดในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัด ระยอง ตราด จันทบุรี ชลบุรี ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา สระแก้ว และนครนายก โดยใช้ข้อมูลอนุกรมเวลารายปี ช่วงปี พ.ศ. 2525–2552 ที่รวบรวมมาจากหน่วยงานต่างๆที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) ข้อมูลสำหรับประมาณค่า TFPG ได้แก่ ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตรใช้มูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคการเกษตรของภาคตะวันออก (gross region product: GRP) ณ ราคาคงที่ปี พ.ศ. 2531 จากสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ปัจจัยที่ดินใช้พื้นที่ถือครองทางการเกษตรจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปัจจัยแรงงานใช้จำนวนผู้มีงานทำของภาคการเกษตรในภาคตะวันออกจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปัจจัยทุนใช้สินเชื่อการเกษตรจากธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร ค่าเช่าที่ดินทางการเกษตรและค่าจ้างแรงงานจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและสำนักงานสถิติแห่งชาติ 2) ข้อมูลสำหรับวิเคราะห์หาปัจจัยกำหนดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและอุณหภูมิเฉลี่ยจากกรมอุตุนิยมวิทยา รายจ่ายเพื่อการวิจัยและพัฒนาภาคเกษตรจากสำนักงบประมาณ รายจ่ายด้านการส่งเสริมการเกษตร จากกรมส่งเสริมการเกษตรและสำนักงบประมาณ พื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรจากกรมชลประทาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวัดอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมใช้วิธี Growth accounting ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อสมมติผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ และการแข่งขันแบบสมบูรณ์ การวิเคราะห์ด้วยวิธี Growth accounting สามารถบ่งชี้ได้ว่าการเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตรที่แท้จริง (Q) เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตใด ได้แก่ ปัจจัยที่ดิน (N) ปัจจัยแรงงาน (L) ปัจจัยทุน (K) และผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร (TFP) โดยตัวแปรทั้งหมดอยู่ในรูปของอัตราการเจริญเติบโต วิธีการวิเคราะห์เขียนแสดงด้วยสมการทางคณิตศาสตร์ได้ดังนี้

$$Q_t = A_t f(L_t, N_t, K_t) \quad (3)$$

โดยที่ Q_t คือ ผลผลิตที่แท้จริงของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t L_t, N_t, K_t คือ ปัจจัยแรงงาน ที่ดิน และทุนของภาคเกษตร ณ เวลาที่ t A_t คือ ระดับของประสิทธิภาพปัจจัยการผลิตอื่นๆ ณ เวลาที่ t ซึ่งมีค่าเท่ากับ TFP

จากสมการที่ (3) หาค่าอนุพันธ์ (total differentiation) เทียบกับเวลา t เพื่อหาอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตเมื่อเวลาได้เปลี่ยนแปลงไป

จะได้ดังสมการที่ (4)

$$\frac{dQ_t}{d_t} = \frac{dA_t}{d_t} F(L, N, K) + A_t \frac{\partial F}{\partial L_t}\frac{dL_t}{\partial t} + A_t \frac{\partial F}{\partial L_t}\frac{dL_t}{\partial t} + A_t \frac{\partial F}{\partial N_t}\frac{dN_t}{dt} + A_t \frac{\partial F}{\partial K_t}\frac{dK_t}{dt} \quad (4)$$

นำสมการที่ (3) หารด้วยสมการที่ (4) 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 $$\hat{Q}_t = \hat{A}_t + MP_L\left(\frac{L_t}{Q_t}\right)\hat{L}_t + MP_N\left(\frac{N_t}{Q_t}\right)\hat{N}_t + MP_K\left(\frac{K_t}{Q_t}\right)\hat{K}_t \quad (5)$$

โดยที่ (^) แสดงถึงอัตราความเจริญเติบโตของตัวแปร และ MP_L, MP_N, MP_K แสดงถึงส่วนเพิ่มของผลผลิตเมื่อปัจจัยการผลิตเปลี่ยนแปลงไป 1 หน่วย (marginal product: MP) จากสมการที่ (5) เรียกสมการนี้ว่า สมการบัญชีของความเจริญเติบโต (growth accounting equation) ในตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ผู้ผลิตมีพฤติกรรมแสวงหากำไรสูงสุด และการผลิตอยู่ในภาวะดุลยภาพ ซึ่งหมายความว่าระดับการใช้ปัจจัยการผลิตจะอยู่ ณ จุดที่ประสิทธิภาพส่วนเพิ่มของผลผลิตจากปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆจะมีค่าเท่ากับต้นทุนที่แท้จริง นั่นก็คือ อัตราค่าจ้างแรงงานที่แท้จริง (w) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยแรงงาน (MP_L) อัตราค่าเช่าที่ดินที่แท้จริง (r) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยที่ดิน (MP_N) และอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (i) เท่ากับส่วนเพิ่มของผลผลิตจากการใช้ปัจจัยทุน (MP_K) หมายความว่าเมื่อผู้ผลิตแสวงหากำไรสูงสุดและอยู่ในภาวะดุลยภาพแล้วส่วนเพิ่มของผลผลิตต่อปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆจะมีค่าเท่ากับส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยการผลิตชนิดนั้นๆ โดยส่วนแบ่งเหล่านี้จะมีค่าแปรเปลี่ยนไปในแต่ละปีซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริง ดังนั้นสมการที่ (6) สามารถเขียนใหม่ได้ ดังนี้

$$\hat{Q}_t = \hat{A}_t + S_L\hat{L}_t + S_N\hat{N}_t + S_K\hat{K}_t \quad (6)$$

โดยที่ S_L = wL/Q คือ ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยแรงงานต่อมูลค่าผลผลิต S_N = rN/Q คือ ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยที่ดินต่อมูลค่าผลผลิต S_K = iK/Q คือ ส่วนแบ่งรายได้ของปัจจัยทุนต่อมูลค่าผลผลิต ดังนั้นสามารถวัดความเจริญเติบโตของผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวม (TFPG) ได้ดังนี้

$$\hat{A}_t = TFPG_t = \hat{Q}_t - S_L\hat{L}_t - S_N\hat{N}_t - S_K\hat{K}_t \quad (7)$$

จากนั้นใช้วิธีการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด (ordinary least squares: OLS) เพื่อหาปัจจัยกำหนดอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของไทย โดยคำนึงถึงปัจจัยด้านสภาพอากาศเป็นหนึ่งในปัจจัยกำหนดผลิตภาพการผลิตด้วย แบบจำลองที่ใช้เป็นแบบจำลองสมการถดถอยเชิงซ้อน (multiple regression model) โดยนำค่าอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรที่ได้จากวิธี growth accounting มาเป็นตัวแปรตาม เขียนแบบจำลองได้ดังนี้

$$TFPG = f(C, RD, Ext, IRR) \quad (8)$$

โดยที่ TFPG คือ อัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออก C คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ ใช้ตัวแปรแทน ได้แก่ RF คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปี และ Temp คือ อัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปี RF1-4 และ Temp1-4 คืออัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลโดย 1 คือฤดูหนาว (ธ.ค.–ก.พ.) 2 คือ ฤดูร้อน (มี.ค.–พ.ค.) 3 คือ ต้นฤดูฝน (มิ.ย.–ส.ค.) และ 4 คือ ปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) ของภาคตะวันออก RD คือ อัตราการเติบโตของงบประมาณด้านการวิจัยทางการเกษตร Ext คือ อัตราการเติบโตของ

งบประมาณด้านการส่งเสริมการเกษตร และ IRR คือ อัตราการการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรภาคตะวันออก

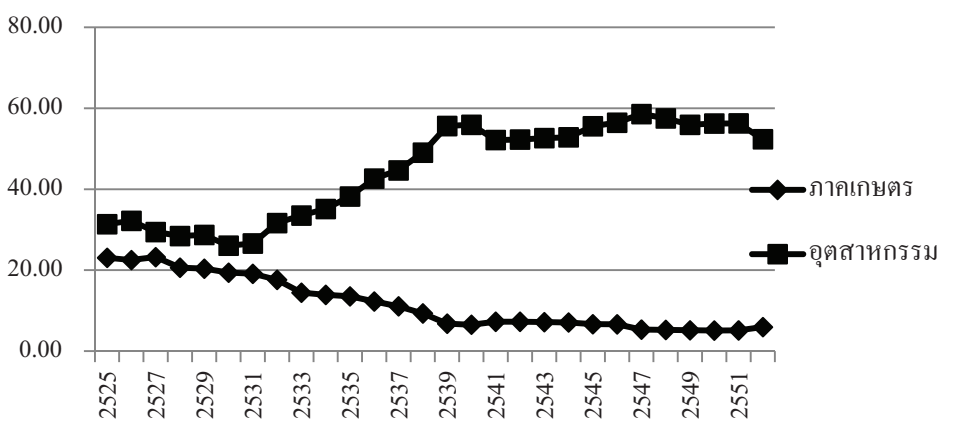
ผลการศึกษา

การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก

ในช่วงปีที่ทำการศึกษา (พ.ศ. 2525–2552) โครงสร้างเศรษฐกิจภาคตะวันออกเปลี่ยนแปลงไปมาก หากพิจารณาสัดส่วนมูลค่าของผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรต่อผลิตภัณฑ์ภาคของภาคตะวันออก พบว่า ระหว่างปี พ.ศ. 2525–2540 สัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรลดลงอย่างต่อเนื่องจากร้อยละ 23.07 ในปี พ.ศ. 2525 เหลือร้อยละ 6.53 ในปี พ.ศ. 2540 ทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคอุตสาหกรรมและตั้งแต่ปี พ.ศ. 2531 เป็นต้นมา สัดส่วนของมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรของภาคตะวันออกเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 11.71 ดังแสดงในภาพที่ 2

แม้ว่าสัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรของภาคตะวันออกมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องดังที่กล่าวไปข้างต้น มูลค่าผลผลิตที่แท้จริงหรือผลิตภัณฑ์มวลรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง สาเหตุที่ทำให้ผลผลิตภาคเกษตรยังคงเพิ่มขึ้นสามารถอธิบายได้ด้วยการวิเคราะห์ตามแนวคิดบัญชีประชาชาติ (Growth accounting) พบว่า การขยายตัวของผลผลิตที่แท้จริงภาคเกษตรของภาคตะวันออกระหว่างปี พ.ศ. 2525–2552 มีอัตราการเติบโตโดยเฉลี่ยร้อยละ 2.44 ต่อปี เป็นผลมาจากการเจริญเติบโตของปัจจัยการผลิตหลักดังนี้ ที่ดินเพื่อการเกษตรมีอัตราการขยายตัวติดลบเฉลี่ยร้อยละ 0.55 ต่อปี จำนวนแรงงานภาคเกษตรติดลบเฉลี่ยร้อยละ 1.13 ต่อปี ทุนขยายตัวเพิ่มขึ้นเฉลี่ยร้อยละ 10.96 ต่อปี ซึ่งปัจจัยที่ดิน แรงงาน และทุน เป็นการเปลี่ยนแปลงด้านปริมาณของปัจจัยการผลิตหลัก นอกจากนี้ยังมีผลของการเปลี่ยนแปลงของผลิตภาพการผลิตโดยรวม (TFPG) หรือส่วนที่เหลือที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการผลิตหลักที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตร ซึ่งมีค่าการขยายตัวเฉลี่ยติดลบร้อยละ 2.50 ดังแสดงในตารางที่ 1

หากพิจารณาการเจริญเติบโตของผลผลิตเป็นรายปี พบว่า 11 ปีแรก (พ.ศ. 2526–2536) มีอัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตมากที่สุดคือทุน รองลงมาคือแรงงานและที่ดินซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อปี



ภาพที่ 2 สัดส่วนมูลค่าผลิตภัณฑ์ภาคเกษตรและภาคอุตสาหกรรมต่อผลิตภัณฑ์ภาคของภาคตะวันออก
ที่มา: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2553)

ร้อยละ 20.94, 0.83, และ 0.56 ตามลำดับ และปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตน้อยที่สุดคือ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมซึ่งมีค่าเฉลี่ยติดลบร้อยละ 10.28 และมีค่าติดลบต่อเนื่องทุกปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2537 เป็นต้นมา ผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกเริ่มมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตร ผลผลิตภาคเกษตรภาคตะวันออกมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.81 เป็นผลจากการเจริญเติบโตของปัจจัยทุนซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 4.1 รองลงมาคือผลิตภาพการผลิตโดยรวมซึ่งมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 2.84 ส่วนที่ดินและแรงงานมีอัตราการเติบโตติดลบ การที่ผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรช่วงปี พ.ศ. 2537–2552 มีอัตราการเจริญเติบโตเพิ่มมากขึ้นนั่นหมายความว่ายังมีปัจจัยอื่นๆที่ไม่สามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยที่ดิน แรงงานและทุน ที่ส่งผลทำให้ผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งช่วงเวลาดังกล่าวตรงกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7–10 ที่มุ่งเน้นการพัฒนาศักยภาพของปัจจัยการผลิตและประสิทธิภาพของเทคโนโลยีในการผลิต แต่ปัจจัยใดที่อธิบายผลิตภาพการผลิตโดยรวมนี้จะได้ทำการวิเคราะห์ต่อไปด้วยวิธีการทางเศรษฐมิติ ผลการประมาณค่า TFPG แสดงในตารางที่ 1

แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (climate change) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของลักษณะอากาศโดยเฉลี่ยในพื้นที่หนึ่ง และในความหมายตามกรอบอนุสัญญาว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ อันเป็นผลทางตรง หรือทางอ้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ ที่ทำให้องค์ประกอบของบรรยากาศเปลี่ยนแปลงไป นอกเหนือจากความผันแปรตามธรรมชาติ โดยทั่วไปหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในระยะยาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2550) กรมอุตุนิยมวิทยาได้แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูหนาวเริ่มต้นในเดือนธันวาคม–กุมภาพันธ์ ฤดูร้อนเริ่มต้นตั้งแต่เดือน มีนาคม–พฤษภาคม และฤดูฝนซึ่งแบ่งย่อยออกเป็นต้นฤดูฝนเริ่มต้นในเดือนมิถุนายน–สิงหาคม และ ปลายฤดูฝนเริ่มต้นในเดือนกันยายน–พฤศจิกายน

ในการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศของภาคตะวันออกได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลผ่านตัวแปรภูมิอากาศที่สำคัญ คือ ปริมาณน้ำฝนและอุณหภูมิ โดยใช้ค่าเฉลี่ย แบ่งข้อมูลเป็น ข้อมูลรายเดือน รายฤดูกาลและรายปี พบว่า ในช่วงปี พ.ศ. 2525–2552 การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และหากพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรายฤดูกาลพบว่าในช่วงปลาย

ตารางที่ 1 ที่มาของการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออก ปี พ.ศ. 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
2525–2552	2.44	-0.55	-1.13	10.96	-2.50

ฤดูฝน (ก.ย.–พ.ย.) และฤดูหนาว (ธ.ค.–ก.พ.) มีอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ส่วนการเปลี่ยนแปลงรายปีอุณหภูมิเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อพิจารณาในช่วง 28 ปีที่ทำการศึกษา พบว่า ปี พ.ศ. 2541 เป็นปีที่อุณหภูมิเฉลี่ยของภาคตะวันออกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าปีอื่นๆ เนื่องจากปีดังกล่าวเป็นปีที่ประเทศไทยได้รับอิทธิพลรุนแรงจากปรากฏการณ์เอลนีโญ่ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้ไทยมีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ สำหรับการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายเดือนโดยส่วนใหญ่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ค่าเฉลี่ยในแต่ละเดือนมีค่าไม่แน่นอน ส่วนปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลในช่วงปลายฤดูฝนและฤดูหนาวมีแนวโน้มลดลงและเพิ่มขึ้นตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงในแต่ละปีมีค่าไม่แน่นอน ส่วนการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปีมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย แต่ช่วงหลังปี 2543 เป็นต้นไป ปริมาณฝนเฉลี่ยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน เนื่องจากประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากปรากฏการณ์ลานีญ่า ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่ทำให้ไทยมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร

การวิเคราะห์หาผลกระทบของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทยครั้งนี้ได้ทำการทดลองใช้ตัวแปรสภาพภูมิอากาศหลายรูปแบบ พบว่า แบบจำลองที่ใช้ตัวแปรอัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายฤดูกาลมีนัยสำคัญโดยรวมทางสถิติ (ดังแสดงด้วย F-statistics) มากกว่าแบบจำลองอื่น จึงเลือกใช้แบบจำลองนี้ในการอธิบายผลของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิต ผลการวิเคราะห์พบว่า อัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรไทยย้อนหลัง 4 ปี (EXT_{t-4}) อัตราการเปลี่ยนของปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาว ($RF1_t$) และ อัตราการเปลี่ยนของปริมาณน้ำฝนในปลายฤดูฝน ($RF4_t$) มีนัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออก สามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$TFPG = 0.327 - 0.007RD_{t-5} + 0.264Ext_{t-4} - 0.108RF1_t - 0.0537RF2_t + 0.050RF3_t - 0.161RF4_t \quad (9)$$
(0.9720) (0.9638) (0.0901*) (0.0005***) (0.2262) (0.3711) (0.0025***)

N = 21 Adjusted R^2 = 0.4468 F-statistics = 3.3074**

หมายเหตุ: ตัวเลขในเครื่องหมาย ( ) คือ ค่า p–value

*, **, *** หมายถึง มีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90, 95 และ 99

จากสมการที่ (9) อธิบายได้ว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในฤดูหนาว ($RF1_t$) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกในทิศทางตรงกันข้าม เนื่องจากช่วงฤดูหนาวซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เหมาะแก่การแตกใบอ่อนของไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน มังคุด ลองกอง เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกมากในภาคตะวันออก การที่มีฝนตกเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูกาลนี้จะทำให้พืชที่กำลังแตกใบอ่อน มีอาการดอกร่วง สลัดลูกทิ้ง ไม่แทงช่อดอก (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 6, 2555) ผลผลิตจึงลดลงหรือผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง อัตราการเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปลายฤดูฝน ($RF4_t$) มีความสัมพันธ์กับอัตราการเจริญเติบโตเกิดโรคอันเนื่องมาจากเชื้อราได้ง่าย ซึ่งช่วงปลายฤดูฝนเป็นช่วงที่พืชผลทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว ผลผลิตจึงลดลงหรือผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า ปัจจัยด้านสภาพอากาศส่งผลกระทบต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมทั้งทางบวกและลบแตกต่างกันตามแต่ละกรณีศึกษา เช่น ประเทศออสเตรเลีย (Islam & Salim, 2009) ประเทศเคนย่า (Odhiambo et al., 2004) การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนส่งผลกระทบทางบวกต่อ TFPG แต่ใน

ประเทศอินเดีย (Rosegrant & Evenson, 1995) พบว่าการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบทางลบต่อ TFPG

อัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตร 4 ปีย้อนหลัง (Ext_{t-4}) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.2642 มีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกในทิศทางเดียวกัน หมายความว่า ถ้ากำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่ เมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตร ย้อนหลัง 4 ปี เพิ่มขึ้นร้อยละ 1 จะทำให้การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.2642 เนื่องจากการส่งเสริมการเกษตรเป็นการนำเอาความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆ ทางการเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อให้นำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้น แต่อัตราการเจริญเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรจะไม่ส่งผลในทันที ต้องใช้ระยะเวลา 4 ปี จึงจะเกิดผล เนื่องจากความรู้และเทคโนโลยีใหม่ที่เผยแพร่เป็นผลมาจากการทดลองและทดสอบในพื้นที่ของผู้ทำการวิจัย เมื่อนำมาเผยแพร่และปฏิบัติในแปลงของเกษตรกรซึ่งมีความแตกต่างกัน ส่วนใหญ่จะไม่เห็นผลในทันที โดยในงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ผ่านมา พบว่า ตัวแปรนี้ต้องใช้ระยะเวลาในการแสดงผล เช่น Evenson (2001) และ Evenson and Pray (1991) เป็นต้น

ส่วนอัตราการเติบโตของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทยย้อนหลัง 5 ปี (RD_{t-5}) พบว่า มีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากข้อจำกัดของข้อมูล จึงส่งผลทำให้ข้อมูลอัตราการเติบโตของของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทย ที่ใช้ในการศึกษานี้ไม่สามารถสะท้อนถึงผลของการลงทุนวิจัยและพัฒนาการเกษตรของไทยที่มีต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกได้ดีนัก อีกทั้งลักษณะของระยะเวลาจากงานวิจัยที่จะก่อให้เกิดผลลัพธ์ หรือผลกระทบมีความแตกต่างกันตามประเภทของงานวิจัย หากงานวิจัยนั้นต้องการให้เกิดผลกระทบในภาพใหญ่อาจต้องใช้ระยะเวลานานกว่าศตวรรษจึงจะเห็นผล (สุวรรณา, 2553) สำหรับตัวแปรพื้นที่ชลประทานไม่ปรากฏความมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกแบบจำลอง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่ชลประทานเพื่อการเกษตรภาคตะวันออกในแต่ละปีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก จึงไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออก จึงได้ตัดตัวแปรนี้ออกไป

บทสรุป วิจารณ์ และข้อเสนอแนะ

จากการประมาณค่าหาอัตราการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย ในช่วงปี พ.ศ. 2525–2552 ด้วยวิธีการวิเคราะห์แบบ Growth accounting โดยกำหนดให้การผลิตประกอบด้วยปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ ที่ดิน แรงงาน และทุน ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงปี 2525–2536 อัตราการเจริญเติบโตของผลผลิตการเกษตรในภาคตะวันออก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.35 ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตมากที่สุด คือ ทุน รองลงมาคือแรงงานและที่ดิน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 20.94, 0.83, และ 0.56 ตามลำดับ ส่วนผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตร ยังไม่มีบทบาทมากนัก มีอัตราการเจริญเติบโตค่าเฉลี่ยติดลบร้อยละ 10.28 หลังจากปี 2537 เป็นต้นมา ผลิตภาพการผลิตโดยรวมเริ่มมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของผลผลิตภาคเกษตรมากขึ้น เห็นได้จากการเจริญเติบโตของผลผลิตภาค

เกษตรภาคตะวันออกในช่วงปี พ.ศ. 2537–2552 มีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 1.81 เป็นผลจากการเจริญเติบโตของปัจจัยทุน ผลิตภาพการผลิตโดยรวม ปัจจัยที่ดินและแรงงาน ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อปีร้อยละ 4.1, 2.84, -0.55 และ -1.33 ตามลำดับ

หลังจากที่ประมาณค่าอัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกได้แล้วจึงนำค่าประมาณที่ได้มาหาปัจจัยกำหนดด้วยการวิเคราะห์สมการถดถอยด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด เพื่อหาความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศและปัจจัยอื่นๆที่มีต่ออัตราการเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกของไทย ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำฝนในฤดูหนาวและปลายฤดูฝนมีผลกระทบในทางลบต่อผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรในภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากในช่วงฤดูหนาวเป็นช่วงเวลาที่เหมาะแก่การแตกใบอ่อนของไม้ผลหลายชนิด เช่น ทุเรียน มังคุด ลองกอง เป็นต้น ซึ่งเป็นพืชที่ปลูกมากในภาคตะวันออก การที่มีฝนตกเพิ่มขึ้นในช่วงฤดูกาลนี้จะทำให้พืชที่กำลังแตกใบอ่อน มีอาการดอกร่วง สลัดลูกทิ้ง ไม่แทงช่อดอก ผลผลิตจึงลดลงหรือผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง ส่วนในปลายฤดูฝน ปริมาณน้ำฝนที่เพิ่มขึ้นในช่วงเวลานี้เสมือนเป็นการทำให้เกิดฤดูฝนที่ยาวนานขึ้น สารอาหารในดินจะถูกชะล้างมากขึ้น ทำให้น้ำท่วมขังในพื้นที่เพาะปลูกเกิดโรคอันเนื่องมาจากเชื้อราได้ง่าย ซึ่งช่วงปลายฤดูฝนเป็นช่วงที่พืชผลทางการเกษตรโดยส่วนใหญ่พร้อมที่จะทำการเก็บเกี่ยว การเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำฝนจึงทำให้ผลผลิตที่ออกมาไม่ได้คุณภาพ ผลิตภาพภาพการผลิตโดยรวมจึงลดลง

นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเติบโตของงบประมาณด้านการส่งเสริมการเกษตร 4 ปีย้อนหลังมีผลกระทบในทางบวกต่อการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมภาคเกษตรของภาคตะวันออกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย เนื่องจากการส่งเสริมการเกษตร เป็นการนำเอาความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆทางการเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อให้นำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะทำให้เกษตรกรมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เมื่ออัตราการเติบโตของงบส่งเสริมการเกษตรเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้เกิดการเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตภาคเกษตรของภาคตะวันออกเพิ่มขึ้น

ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งหน่วยงานด้านการส่งเสริมการเกษตรควรมุ่งให้ความรู้และข้อมูลข่าวสารแก่เกษตรกรในเรื่องของแนวทางการปรับตัวและการวางแผนการผลิตให้สอดรับกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ รวมทั้งแนะนำวิธีการเตรียมการป้องกันลดความเสียหายของผลผลิตทางการเกษตรจากสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ หน่วยงานภาครัฐควรสนับสนุนงบประมาณในการส่งเสริมการเกษตรอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ เนื่องจากผลการศึกษาพบว่าการส่งเสริมการเกษตรช่วยเพิ่มผลิตภาพการผลิต ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมุ่งนำเอาความรู้ วิธีการและเทคโนโลยีใหม่ๆทางการเกษตรที่เหมาะสมกับพื้นที่การเกษตรไปเผยแพร่ให้กับเกษตรกร เพื่อให้นำความรู้ที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิตของตนให้มีประสิทธิภาพและยกระดับศักยภาพการผลิตให้เพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งที่อาศัยแนวคิดจากชุดโครงการวิจัยแนวทางการปรับตัวเชิงบูรณาการจากความแปรปรวนสภาพภูมิอากาศต่อศักยภาพการผลิตภาคการเกษตรในภาคตะวันออกของประเทศไทย ภายใต้การสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรมอุตุนิยมวิทยา. (2550). *ความรู้อุตุนิยมวิทยา: การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ*. สืบค้นจาก http://www.tmd.go.th/info/info.php?File ID=86

ปราณี ทินกร และ ฉลองภพ สุสังกร์กาญจน์. (2537). ประสิทธิภาพการผลิตในประเทศไทย. *วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์, 12*(4), 5–41.

ผาณิตา ดุษฎีวนิช. (2549). *การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของผลิตภาพการผลิตโดยรวมของประเทศไทย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ.

พัชชยา ทรงเสี่ยงไชย. (2550). *ความเจริญเติบโตของภาคเกษตรกับผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรไทย* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์. (2541). บทบาทของการขยายตัวด้านผลิตภาพปัจจัยการผลิตโดยรวมในเศรษฐกิจไทย. *วารสารเศรษฐศาสตร์ธรรมศาสตร์, 16*(2), 5–54.

สุจริต คูณธนกุลวงศ์ และ วิรัช ฉัตรดรงค์. (2551). การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกและผลกระทบต่อการบริหารและจัดการน้ำในพื้นที่ภาคตะวันออก. *ช่างพูด, 51*(6), 10.

สุทัส พลพวก. (2544). *แหล่งที่มาของความเจริญเติบโตของผลผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2520 ถึง พ.ศ. 2542* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สุวรรณา ประณีตวตกุล. (2553). เส้นทางสู่ผลกระทบของงานวิจัย. ใน สมพร อิศวิลานนท์ ปิยะทัศน์ พาพอนุรักษ์ และสุวรรณา ประณีตวตกุล (บรรณาธิการ), *การประเมินผลกระทบจากงานวิจัยด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร* (หน้า 15–22). กรุงเทพฯ: ที คิว พี.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2553). *บัญชีประชาชาติ*. สืบค้นจาก http://www.nesdb.go.th.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เขต 6. (2555). *สศก. แจงสถานการณ์ผลไม้ภาคตะวันออก ปี 2555*. สืบค้นจาก http://www.oae.go.th/zone/zone6/index_zone6.html.

Alston, J. M., Norton, G. W., & Pardey, P. G. (1998). *Science under scarcity: Principles and practices for agricultural research evaluation and priority setting*. Wallington: CABI.

Evenson, R. E. (2001). *Economic impacts of agricultural research and extension*. In B. L. Gardner, & G. C. Rausser, (Eds.), *Handbook of Agricultural Economics* (pp. 573–628), Amsterdam: Elsevier.

Evenson, R. E. & Pray, C. E. (1991). *Research and productivity in Asian agriculture*. Ithaca: Cornell University Press.

Islam, N. & Salim, R. A. (2009). *Can R&D investment offset the negative impact of climate change on agricultural productivity?* South Perth: Western Australian Agriculture.

Nadiri, M. I. (1970). Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: A Survey. *The Journal of Economic Literature, 8*(4), 1137–1177.

Odhiambo, W., Nyangito, H. & Nzuma, J. (2004). Sources and determinants of agricultural growth and productivity in Kenya. KIPPRA Discussion Paper No. 34). Nairobi, Kenya: Productive Sector (Division, Kenya Institute for Public Policy Research and Analysis.

Rosegrant, W. M. & Evenson, R. E. (1995). *Total factor productivity and sources of long-term growth in India*. (EPTD Discussion Paper No. 7). Washington, DC: International Food Policy

Research Institute.

Suphannachart, W. (2009). *Research and productivity in Thai agriculture* (Unpublished doctoral dissertation). The Australian National University, Canberra.

Suphannachart, W. & Warr, P. (2011). Research and productivity in Thai agriculture. *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics, 55*(1), 35–52.

Tinakorn, P. & Sussangkarn, P. (1996). *Productivity growth in Thailand.* Bangkok: Thailand Development Research Institute.

TRANSLATED THAI REFERENCES

Dusadeevanich, P. (2006). *An analysis of total factor productivity growth in Thailand* (Unpublished master's thesis). Dhurakij Pundit University, Bangkok. [in Thai]

Kaipornsak, P. (1998). Role of total factor productivity growth in Thailand. *Thammasat Economic Journal, 16*(2), 5–54. [in Thai]

Koontanagulawong, S., & Chatdarong, W. (2008). Global climate change and impacts on water management in the eastern region. *Chang-Pood, 51*(6), 10. [in Thai]

Office of Agricultural Economics zone 6. (2012). *OAE explains fruits situation in the East.* Retrieved from http://www.oae.go.th/zone/zone 6/index_zone6.html. [in Thai]

Office of the National and Social Development Board. (2010). *National accounts*. Retrieved from http://www.nesdb.go.th. [in Thai]

Polpoug, S. (2001). *Sources of agricultural growth in the northeastern region of Thailand during 1977–1999* (Unpublished master's thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai. [in Thai]

Praneetwatakul, S. (2010). Impact pathway of research. In Isavilanonda, P. Palanurak, & S. Praneetwatakul (Eds.), *Impact assessment of agricultural and agro-industry research* (pp. 15–22). Bangkok: T.Q.P. [in Thai]

Songsiengchai, P. (2007). *The growth and total factor productivity of Thai agricultural sector* (Unpublished master's thesis). Kasetsart University, Bangkok. [in Thai]

Thai Meteorogical Department. (2007). *Meteorogical knowledge: Climate change*. Retrieved from http://www.tmd.go.th/info/info·php?FileID=86

Tinakorn, P., & Sussangkarn, P. (1994). Production Efficiency in Thailand. *Thammasat Economic Journal, 12*(4), 5–41. [in Thai]