ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย

Impact of Climate Change on Oil Palm Production in Southern Thailand

จรีวรรณ จันทร์คง[1*] เกศสุดา สิทธิสันติกุล[2] นิโรจน์ สินณรงค์[1] และ กฤตวิทย์ อัจฉริยะพานิชกุล[1]

Jareewan Chankong[1], Katesuda Sittisuntikul[2], Nirote Sinnarong[1], and Kittawit Autchariyapanitkul[1]

Received: 10 October 2017, Revised: 26 January 2018, Accepted: 5 March 2018

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นปัญหาสำคัญที่กำลังส่งผลกระทบไปทั่วโลกโดยขนาดความรุนแรงอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์ของแต่ละประเทศ การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิและความแปรปรวนของฝนย่อมส่งผลกระทบต่อทั้งระบบนิเวศ ระบบการผลิตทางการเกษตร การพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อภาคการเกษตรของไทยที่ยังคงพึ่งพิงลมฟ้าอากาศและน้ำฝนเป็นหลัก การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย ผ่านแบบจำลอง Fixed Effect และใช้วิธีการประมาณค่าด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไปที่เป็นไปได้ (Feasible Generalized Least Squares: FGLS) โดยใช้ข้อมูลพาแนล (panel data) ของพื้นที่14 จังหวัดภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2530 - 2559 เพื่อประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของสมการค่าเฉลี่ย ผลการวิเคราะห์พบว่าตัวแปรอุณหภูมิเฉลี่ยและความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยส่งผลกระทบทางลบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ปัจจัยด้านพื้นที่เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมันปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนและตัวแปรการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร ส่งผลกระทบทางบวกต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาพบว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันยังคงอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะอุณหภูมิเฉลี่ยที่มีแนวโน้มสูงขึ้นจะส่งผลกระทบทางลบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน ข้อเสนอแนะจากการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตปาล์มน้ำมัน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการส่งเสริมการเกษตรควรสร้างความตระหนักในผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มุ่งให้ความรู้และนำเสนอข้อมูลข่าวสาร

---

[1] สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์ประยุกต์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

[1] Program in Applied Economics, Faculty of Economics, Maejo University, San Sai, Chiangmai 50290, Thailand.

[2] สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์เกษตรและสิ่งแวดล้อม คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290

[2] Program in Agricultural and Environmental Economics, Faculty of Economics, Maejo University, San Sai, Chiangmai 50290, Thailand.

[*] ผู้นิพนธ์ประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): ja_45102241@hotmail.com

ด้านการเตือนภัยอย่างรวดเร็วพร้อมแนวทางการรับมือเพื่อเกษตรกรสามารถวางแผนการผลิตได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งดำเนินนโยบายด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ, อุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝน, ปาล์มน้ำมัน

ABSTRACT

Climate change is a major problem that is affecting the world. The size of the violence may vary depending on the geography of each country. Increasing temperatures and variations in rainfall can have a direct impact on the entire ecosystem, agricultural production system, socio-economic development. It directly affects the agricultural sector in Thailand, which is still dependent on the weather. This research aims to study the effects of climate change on oil palm production in the south of Thailand through the fixed effect model and use the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) estimation method using the panel data of 14 southern provinces from 1987 to 2016 to estimate the coefficients of the mean equation. Regarding the analysis of the average oil palm yield equation, it was found that the average temperature and temperature variability had a negative impact on oil palm yield while oil palm harvesting area, average rainfall, rainfall variability and time trends having a positive effect on oil palm yield were statistically significant. The study found that oil palm production remains susceptible to climate change, especially that the rising average temperatures will have a negative impact on oil palm production. To increase oil palm production efficiency, it is suggested that agencies involved in agricultural promotion should raise awareness of the effects of climate change by providing knowledge and information on rapid climate warnings for farmers to plan production appropriately and implementing a policy to develop technology for oil palm production to reduce the impact of climate change that may increase in the future.

Key words: climate change, temperature, rainfall, oil palm

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate Change) เป็นปัญหาสำคัญที่กำลังส่งผลกระทบไปทั่วโลกโดยขนาดความรุนแรงอาจแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพทางภูมิศาสตร์ของแต่ละประเทศ คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007a) รายงานการประเมินสถานการณ์ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ถึงผลของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสู่ชั้นบรรยากาศของโลกที่เป็นเหตุให้เกิดภาวะโลกร้อน จนส่งผลต่อความผันผวนของสภาพอากาศ เช่น การเปลี่ยนแปลงของปริมาณฝน การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล และการเกิดภัยธรรมชาติที่มีความถี่และความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งยังมีการคาดการณ์ว่าอุณหภูมิของโลกที่เพิ่มสูงขึ้นจะส่งผลกระทบต่อภาคการเกษตร ดังที่ผลผลิตพืชของเกษตรกรในอเมริกาใต้ลดลงจนทำให้

เกษตรกรมีแนวโน้มการปรับตัวไปสู่การผลิตพืชที่ให้ผลตอบแทนที่ดีกว่า (Seo and Mendelsohn, 2008)

ประเทศไทยมีรายงานด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในหลายทศวรรษที่ผ่านมา (พ.ศ. 2494-2543) กรมอุตุนิยมวิทยาชี้ให้เห็นว่าปริมาณน้ำฝนมีแนวโน้มลดลงในทุกภูมิภาคและอุณหภูมิมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และจากการคาดการณ์สภาพภูมิอากาศในอนาคต พบว่าประเทศไทยและประเทศใกล้เคียงมีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิเฉลี่ย ประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส ในช่วงกลางศตวรรษที่ 21 เป็นต้นไป รูปแบบของฝนจะมีการเปลี่ยนแปลงมากขึ้น รวมถึงการเกิดเหตุการณ์ความผิดปกติของสภาพอากาศและภัยธรรมชาติ (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007b) จากการศึกษาของ เกริก และคณะ (2552) ถึงความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตพืชเศรษฐกิจประเภทข้าว ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย รวมทั้งการศึกษาของ เดชรัต (2552) ถึงผลผลิตลิ้นจี่ ลำไยและปาล์มน้ำมันที่มีแนวโน้มลดลงจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าประเทศไทยกำลังประสบปัญหาความแปรปรวนของภูมิอากาศที่ทวีความรุนแรงขึ้นจนกลายเป็นปัจจัยเสี่ยงส่งผลกระทบโดยตรงต่อการเกษตรไทยที่ยังต้องพึ่งพิงลมฟ้าอากาศและน้ำฝนเป็นหลัก

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของไทยซึ่งกำลังได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ในปี 2557 ประเทศไทยผลิตปาล์มน้ำมันได้เป็นลำดับที่ 3 ของโลก รองจากประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย ผลผลิตปาล์มน้ำมันโดยรวม ประมาณ 12.5 ล้านตัน แหล่งเพาะปลูกปาล์มน้ำมันใหญ่ที่สุดอยู่ในพื้นที่ภาคใต้ซึ่งให้ผลผลิตกว่า 11.42 ล้านตันหรือคิดเป็นร้อยละ 91.36 ของผลผลิตรวมทั้งประเทศส่วนภาคกลางมีผลผลิตเพียงร้อยละ 7.67 ส่วนผลผลิตที่เหลือเพียงประมาณร้อยละ 0.97 อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ในปี 2558 ปาล์มน้ำมันของประเทศไทยมีเนื้อที่ให้ผลผลิต 4.27 ล้านไร่ผลผลิตรวม 11.01 ล้านตันเมื่อเทียบกับปี 2557 พื้นที่ให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.17 แต่ผลผลิตกลับลดลงร้อยละ 8.33 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

รายงานเกี่ยวกับผลผลิตปาล์มน้ำมันย้อนหลังระหว่างปี 2551 - 2555 พบว่าผลผลิตต่อไร่ลดลงร้อยละ 1.28 ต่อปี เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศโดยเฉพาะภาวะฝนทิ้งช่วงในปลายปี 2552 ต่อเนื่องไปจนถึงปลายปี 2553 ประกอบกับการเกิดภาวะน้ำท่วมเมื่อต้นปี 2554 (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2556) ปริมาณผลผลิตปาล์มที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัดนี้สอดคล้องกับงานศึกษาของ พุทธิณา และ จตุพร (2553) ที่กล่าวว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากจำนวนวันที่ฝนไม่ตกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปาล์มน้ำมันจะได้รับความเสียหายมากหากแล้งติดต่อกันเกิน 2 เดือน เพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากในการเจริญเติบโต ยิ่งมีจำนวนวันที่ฝนไม่ตกเพิ่มมากขึ้นเท่าใด ผลผลิตปาล์มน้ำมันก็มีแนวโน้มลดลงมากขึ้นเท่านั้น

ธีระพงศ์ (2559) กล่าวถึงการผลิตปาล์มน้ำมันให้มีประสิทธิภาพ ต้องศึกษาถึงสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมต่อการปลูกปาล์มน้ำมัน ซึ่งพบว่าปัจจัยของสภาพภูมิอากาศที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝน, ปริมาณแสง, อุณหภูมิ, ความชื้นสัมพัทธ์ และลมโดยปริมาณน้ำฝนและการกระจายตัวของฝนเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมสำหรับปาล์มน้ำมันควรจะอยู่ระหว่าง 2,000-3,000 มม./ปี และมีการกระจายของฝนดี การ

กระจายของฝนจะมีความสำคัญมากในพื้นที่ซึ่งเป็นดินร่วนปนทราย เพราะดินดังกล่าวจะมีการเก็บความชื้นได้น้อย จึงทำให้ปาล์มน้ำมันมีโอกาสขาดน้ำได้ง่าย หากมีปริมาณฝนต่ำกว่า 1,200 มม./ปี จะไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของปาล์มน้ำมัน ทำให้จำนวนทะลาย น้ำหนักทะลาย และเปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง

ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่กล่าวมาข้างต้น ค่อนข้างมีแนวโน้มชัดเจนว่าส่งผลกระทบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นจริงจะส่งผลกระทบต่อเกษตรกร และอุตสาหกรรมปาล์มน้ำมันทั้งระบบ อย่างไรก็ตามผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันยังขาดข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อยืนยัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นถึงความสำคัญในการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันผ่านแบบจำลองทางเศรษฐมิติ เพื่อนำไปสู่การสร้างแนวทางและข้อเสนอแนะเชิงนโยบายต่อการวางแผนการผลิตและการปรับตัวของเกษตรกรเพื่อลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อไปในอนาคต

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ โดยทำการศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตปาล์มน้ำมันกับปัจจัยด้านสภาพภูมิอากาศ เช่น อุณหภูมิ, ปริมาณน้ำฝน เป็นต้น

ขอบเขตด้านพื้นที่และประชากร

การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน ครอบคลุมพื้นที่การผลิตปาล์มน้ำมันในภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งทำการรวบรวมทั้งหมด 14 จังหวัด ได้แก่ ชุมพร ระนอง สุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา สตูล นราธิวาส ยะลา และปัตตานี โดยข้อมูลด้านผลผลิตปาล์มน้ำมันจากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร และข้อมูลด้านสภาพอากาศและปริมาณน้ำฝนจากกรมอุตุนิยมวิทยา เป็นข้อมูลพาแนล (panel data) ช่วงเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530-2559

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิ (secondary data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากเอกสาร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

1) ข้อมูลสถิติผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ 14 จังหวัด ภาคใต้ จากสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร เป็นข้อมูลพาแนล (panel data) ช่วงเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530-2559

2) ข้อมูลด้านสภาพอากาศในพื้นที่ศึกษา ได้แก่ ข้อมูลสถิติอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน จากกรมอุตุนิยมวิทยา และสถานีอุตุนิยมวิทยาในภาคใต้ เป็นข้อมูลพาแนล (panel data) จำนวน 30 ปี ช่วงเวลาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2530-2559

3) ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับภาพรวมโดยทั่วไปด้านการผลิตปาล์มน้ำมัน, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทำการรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร และบทความวิชาการ รวมทั้งข้อมูลจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยข้อมูลที่ใช้ศึกษาเป็นข้อมูลพาแนล (panel data)

โดยใช้แบบจำลองpanel model ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ 2 ขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. การทดสอบความนิ่งของข้อมูล (Stationary) โดยการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test) ของตัวแปรที่ทำการศึกษา โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests หากทำการทดสอบแล้วข้อมูลมีความนิ่ง (Stationary) ก็นำไปวิเคราะห์ต่อตามขั้นตอนถัดไป

2. การวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน โดยนำข้อมูลที่ทดสอบแล้วว่ามีความนิ่ง (Stationary) ตามขั้นตอนที่ 1 มาทำการวิเคราะห์ต่อด้วยวิธี panel model ทั้งวิธี Fixed Effect Model และ Random Effect Model โดยทำการทดสอบ Hausman's Specification Test เพื่อดูว่าควรใช้วิธีใดในการประมาณค่า โดยใช้รูปแบบความสัมพันธ์แบบสมการล็อคคู่ (Double log) (Kim and Pang, 2005)

การทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test)

การทดสอบพาแนลยูนิทรูท โดยวิธี Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests จากงานของ Fisher–PP Maddala and Wu (1999) และ Choi (2001) เสนอสถิติทดสอบ Fisher-Type Test โดยให้ค่า p-values เป็นผลรวมจากการทดสอบ ADF ของแต่ละหน่วย iดังสมการ ต่อไปนี้

$$p_e^c = \frac{-2\sum ln\, p_e^c(i) - 2N}{\sqrt{4N}}$$

โดยที่ N(0,1)

กำหนดให้ $p_e^c\ (i)$ คือ ค่า p-values ของการทดสอบ ADF ของแต่ละหน่วย i

การวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน

จากการศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลพาแนล (panel data) ซึ่งเป็นข้อมูลที่ประกอบด้วยตัวอย่างหลายตัวอย่างและตัวแปรอิสระต่างๆ ที่มาจากตัวอย่างเดียวกันและจุดเวลาเดียวกันหลายช่วงเวลาติดต่อกัน (Studenmund, 2011) ดังนั้นเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปัจจัยการผลิตแต่ละตัว การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะนี้จึงแตกต่างไป ดังนี้

ข้อมูลพาแนล (panel data) จะมีตัวแปร time invariant variable : a_i คือตัวแปรที่มีค่าคงที่เสมอไม่ว่าเวลาจะเปลี่ยนไปแค่ไหนและไม่สามารถวัดค่าได้ เพราะแฝงอยู่นอกสมการ อีกทั้งตัวอย่างที่แตกต่างกันอาจได้รับอิทธิพลจากตัวแปรนี้คนละตัวกันด้วยเหตุนี้ a_i จึงกลายเป็น unobserved individual specific effect ที่แฝงอยู่กับสมการแล้วก่อให้เกิดปัญหา serial correlation และปัญหา Heteroskedasticity ตามมาจากปัญหาข้างต้นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบพาแนล (panel data)ได้นำเสนอวิธีการจัดการตัวแปร time invariant variable : a_iที่สามารถทำได้ 2 วิธีดังต่อไปนี้

1. Random Effect Model เป็นการวิเคราะห์ที่กำหนดให้ a_i สามารถเข้ามามีผลกระทบต่อตัวแปรในสมการโดยการใช้วิธี Feasible Generalized Least Squares (FGLS) เพื่อแก้ปัญหา serial correlation ซึ่ง Random Effect Model นี้จะนำ a_i ไปรวมอยู่กับค่าความคลาดเคลื่อน U_{it} กลายเป็นค่าความคลาดเคลื่อนใหม่ V_{it} การวิเคราะห์ด้วยวิธีนี้จะมีข้อสมมติฐานสำคัญคือ a_i ต้องไม่สัมพันธ์กับตัวแปรอิสระใดๆ ในสมการมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 และมีความแปรปรวนเท่ากับ σ^2 a จากนั้นจะเปลี่ยนรูปของตัวแปรด้วยวิธี FGLS

2. Fixed Effect Model เป็นการวิเคราะห์ที่ควบคุม a_i โดยการกำจัดอิทธิพลนี้ออกไปจากสมการ

ไม่ให้มารบกวนการวิเคราะห์ ด้วยวิธี demean ที่มีสมมติฐานสำคัญ คือ a_i ต้องมีความสัมพันธ์กับตัวแปรอิสระในสมการและต้องไม่สัมพันธ์กันเองหรือ Cov(ai,aj) = 0 ; I ≠ j โดยวิธี Demean จะแยกตัวแปร a_i ออกมาจากค่าความคลาดเคลื่อน V_{it} ก่อน กลายเป็น $a_i + u_{it}$ หลังจากนั้นนำค่าตัวแปรของตัวอย่างลบด้วยค่าเฉลี่ยของตัวแปรของตัวอย่างนั้นๆ และบวกด้วยเวลาและตัวอย่างทั้งหมด

วิธีการ Fixed Effect จะให้ผลการศึกษาที่หมายความว่า ตัวอย่างมีพฤติกรรมคงที่ตลอดเวลาไม่ว่าจะมีอิทธิพลภายนอกมากระทบก็ไม่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เนื่องจากการประมาณการข้อมูลพาแนล (panel data) สามารถประมาณได้ทั้งวิธี Random Effect และ Fixed Effect ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือเพื่อช่วยทดสอบว่าวิธีไหนเหมาะกับแบบจำลองมากที่สุด โดยการทดสอบด้วยวิธี Hausman Test ที่ 1- α ต้องใช้การวิเคราะห์แบบ Fixed Effect แต่ถ้าค่าที่ได้มีค่าน้อยกว่า percentile ที่ 1- α จะต้องใช้วิธี Random Effect ดังนี้ (Baltagi, 2013)

กำหนดให้ Hausman Test = $(\beta_F - \beta_R)^1 (V_F - V_R)^{-1} (\beta_F - \beta_R)$

โดยที่ β_F คือ เวคเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์จากการถดถอยด้วยวิธี Fixed Effect

β_R คือ เวคเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์จากการถดถอยด้วยวิธี Random Effect

V_F คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์จากการถดถอยด้วยวิธี Fixed Effect

V_R คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนของค่าสัมประสิทธิ์จากการถดถอยวิธี Random Effect

สมมติฐาน คือ

H_0 : Random Effect Model

H_1 : Fixed Effect Model

แบบจำลอง Panel Model

การกำหนดแบบจำลองเชิงทฤษฎี (theoretical model) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน สามารถประยุกต์แนวคิดการสร้างแบบจำลองทางเศรษฐมิติสำหรับข้อมูลแบบพาเนล ซึ่งมีข้อดีในการคำนึงถึงผลกระทบของความแตกต่างเชิงพื้นที่ในจังหวัดต่างๆ และความแตกต่างเชิงเวลาในช่วงที่ศึกษา โดยมีแบบจำลองการถดถอยข้อมูลพาเนล ดังสมการที่ (1)

$$\tilde{Y}_{it} = \alpha + X'_{it}\beta + u_{it} \quad (1)$$

โดยกำหนดแบบจำลองแบบค่าคลาดเคลื่อนทางเดียว (one-way error component model) ค่าความคลาดเคลื่อนของแบบจำลองจะเป็นดังสมการที่ (2)

$$u_{it} = \mu_i + \upsilon_{it} \quad (2)$$

โดยที่

$\tilde{Y}_{it}$ คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ของจังหวัดที่*i*ณ เวลา*t*

X'_{it} คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอธิบายของจังหวัดที่ *i* ณ เวลา *t*

β คือ เวกเตอร์ของค่าสัมประสิทธิ์ที่ต้องประมาณค่าจากแบบจำลอง

u_{it} คือ ค่าคลาดเคลื่อนเชิงสุ่ม (white noise residuals)

μ_i คือ ผลของความแตกต่างเชิงพื้นที่ไม่สามารถสังเกตุได้ (unobservable individual-specific effect)

υ_{it} คือค่าคลาดเคลื่อนเชิงพื้นที่และเวลา (reminder error terms)

การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตปาล์มน้ำมัน กำหนดฟังก์ชันการผลิตโดยให้ y คือผลผลิตปาล์มน้ำมัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยการผลิต x ภายใต้สภาวะความเสี่ยง (risk) จากปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพอากาศ จากแนวคิด

ฟังก์ชันการผลิตของ Just and Pope (1979) กำหนดรูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ stochastic production function (SPF) หรือ $y = f(x,v)$ เมื่อ $\boldsymbol{x}$ เป็นเวกเตอร์ของปัจจัยการผลิตทั่วไป เช่น ที่ดิน ทุน แรงงาน และ $\boldsymbol{v}$ เป็นเวกเตอร์ของปัจจัยการผลิตที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพอากาศในพื้นที่เพาะปลูกทั้งนี้เพื่อนำปัจจัยเชิงสุ่มที่จะส่งผลต่อความไม่แน่นอนในการผลิต เช่น ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ เข้ามาพิจารณาในแบบจำลองตามแนวคิดของ Battese *et al.* (1997) โดยปกติแล้วการวิเคราะห์ข้างต้นเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตเฉลี่ย ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในโมเมนต์ที่หนึ่ง (first moment) หากต้องการวิเคราะห์ในโมเมนต์ที่สูงขึ้นสำหรับการวิเคราะห์ฟังก์ชันความแปรปรวนของผลผลิต สามารถประยุกต์แนวคิดแบบจำลองเชิงโมเมนต์ของฟังก์ชันการผลิต (moment-based specification of the SPF) ตามแบบของ Antle (1983) ได้

กำหนดให้แบบจำลองเชิงโมเมนต์ของฟังก์ชันการผลิต $y(x,v)$ เป็นดังสมการที่ (3)

$$y(x,v) = f_1(x,\beta_1) + u \tag{3}$$

โดยที่ $f_1(x,\beta_1) \equiv E[y(x,v)]$ คือ ฟังก์ชันผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ย

$u \equiv y(x,v) - f_1(x,\beta_1)$ คือ ค่าความคลาดเคลื่อนแบบสุ่มที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับศูนย์

ฟังก์ชันเชิงโมเมนต์ที่สองและโมเมนต์ที่สูงขึ้นของ $y(x,v)$ กำหนดได้ตามสมการที่ (4)

$$E\left\{[y(x,v) - f_1(x,\beta_1)]^m / x\right\} = f_m(x,\beta_m),$$

สำหรับ $m = 2, 3$ (4)

เมื่อ m คือ ค่าโมเมนต์ของฟังก์ชัน $y(x,v)$

วิธีการทางเศรษฐมิติสำหรับการประมาณค่าฟังก์ชันผลผลิตเฉลี่ยและฟังก์ชันในระดับโมเมนต์ที่สูงขึ้น โดยคำนึงถึงความแตกต่างเชิงพื้นที่และเวลา คือวิธีการวิเคราะห์แบบจำลองการถดถอยสำหรับข้อมูลแบบพาเนล ตามแบบจำลองเชิงทฤษฎี ดังสมการที่ (5)

$$y_{it} = f(x_{itk},\beta_k) + u_{it} = f_1(x_{itk},\beta_{1k}) + f_2(x_{itk},\beta_{2k})^{1/2}.\varepsilon_{it} \tag{5}$$

โดยที่ y_{it} คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมัน ในพื้นที่จังหวัดที่*i*ณ ช่วงเวลา*t*

x_{itk} คือ เวกเตอร์ของตัวแปรอธิบาย ในพื้นที่จังหวัดที่ *i* ณ ช่วงเวลา *t*

จำนวน *k* ตัวแปร

$f_1(x_{itk},\beta_{1k})$ คือ ฟังก์ชันผลผลิตปาล์มน้ำมันเฉลี่ย

$u_{it} = f_2(x_{itk},\beta_{2k})^{1/2}.\varepsilon_{it}$ คือ ฟังก์ชันความแปรปรวนของผลผลิตแบบมีค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่

จะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์ดังกล่าวสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อค่าเฉลี่ย คือฟังก์ชัน $f_1(x,\beta_1)$ และปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนตามฟังก์ชัน $f_2(x,\beta_2)$ สามารถประมาณค่าได้ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดแบบทั่วไปที่เป็นไปได้ (Feasible Generalized Least Squares: FGLS) ภายใต้ภาวะความแปรปรวนของค่าคลาดเคลื่อนไม่คงที่ ตามแนวคิดของ Cabas *et al.* (2010)

แบบจำลองที่ใช้ในการศึกษา

สมการค่าเฉลี่ย (Mean Function)

$$PALM_{it} = \alpha_1 + \beta_{11}AREA_{it} + \beta_{12}ATEM_{it} + \beta_{13}VTEM_{it} + \beta_{14}ARAIN_{it} + \beta_{15}VRAIN_{it} + \beta_{16}TT_{it} + u_{it} \tag{6}$$

โดยที่ $PALM_{it}$ คือ ผลผลิตปาล์มน้ำมันทั้งหมด/ปี (ตัน)

$AREA_{it}$ คือ พื้นที่เก็บเกี่ยวปาล์มน้ำมัน/ปี (ไร่)

$ATEM_{it}$ คือ อุณหภูมิเฉลี่ย/ปี (องศาเซลเซียส)

$VTEM_{it}$ คือ ความแปรปรวนของอุณหภูมิเพื่อวัดอิทธิพลของความผิดปกติของสภาพอากาศ

$ARAIN_{it}$ คือ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย/ปี (มิลลิเมตร)

$VRAIN_{it}$ คือ ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝน เพื่อวัดอิทธิพลของความผิดปกติของสภาพอากาศ

TT_{it} คือ ตัวแปรแนวโน้มเวลา ซึ่งเป็นตัวแทนของการพัฒนาเทคโนโลยีการเกษตร (ปี)

u_{it} คือ ค่าคลาดเคลื่อนที่ไม่สามารถสังเกต

I และ t คือ พื้นที่จังหวัดที่ i ณ ช่วงเวลา t

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test)

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท (Panel Unit Root Test) พบว่าสามารถยอมรับได้ว่าข้อมูลทั้งหมดมีลักษณะนิ่งของข้อมูลที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 ดังนั้นผู้วิจัยสามารถใช้ข้อมูลพาแนล (panel data) วิเคราะห์ด้วยวิธี Fixed Effects Model และ Random Effect Model ในการวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบพาแนลยูนิทรูท ที่ระดับ Level หรือ I(0)

ผลการทดสอบความนิ่งของข้อมูลโดยวิธี Augmented Dickey-Fuller test (ADF Unit root test)		ระดับความนิ่ง (Stationary)
ตัวแปร	ค่าสถิติ	
$PALM_{it}$	3.1424**	I(0)
$AREA_{it}$	3.2908**	I(0)
$ATEM_{it}$	14.7008**	I(0)
$VTEM_{it}$	52.7650**	I(0)
$ARAIN_{it}$	34.4042**	I(0)
$VRAIN_{it}$	43.8190**	I(0)
TT_{it}	3.7417**	I(0)

ที่มา: จากการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

หมายเหตุ: ** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Unit Root Test ด้วยวิธี ADF - Fisher Test พบว่าสามารถยอมรับได้ว่าข้อมูลทั้งหมดมีลักษณะนิ่งที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หรือที่ระดับ Level I(0) ของตัวแปรทุกตัว ดังนั้นผู้วิจัยสามารถใช้ข้อมูลพาแนล (panel data) วิเคราะห์ด้วยวิธี Fixed Effects Model และ Random Effect Model ในการวิเคราะห์ได้

ตารางที่ 2 ผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังชันก์ค่าเฉลี่ยของผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ แบบ Fixed Effect Model และ Random Effect Model

ตัวแปร	แบบจำลอง Fixed Effect Model ฟังชันก์ค่าเฉลี่ย (Mean Function)	แบบจำลอง Random Effect Model ฟังชันก์ค่าเฉลี่ย (Mean Function)
$lnAREA_{it}$	1.0268	1.0592
	(0.0102)**	(0.0055)**
$lnATEM_{it}$	-1.6648	-0.8124
	(1.1068)*	(0.7315)*
$lnVTEM_{it}$	-0.0382	-0.0528
	(0.0225)*	(0.0203)**
$lnARAIN_{it}$	0.0285	0.0881
	(0.0767)*	(0.0633)*
$lnVRAIN_{it}$	0.0118	0.0042
	(0.0222)*	(0.0209)
$lnTT_{it}$	0.1376	0.0891
	(0.0184)*	(0.0014)*
Constant	0.2544	0.8527
	(3.8199)	(2.5101)
R-squared	0.9853	0.9848
Adjust R-squared	0.9851	0.9843
Prob (F-statistic)	0.0000	0.0000

ที่มา: จากการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

หมายเหตุ: ตัวเลขใน () หมายถึง *Standard error*

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบ Hausman's Specification Test

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Probability
Hausman's Specification Test	26.52**	(0.0002)

ที่มา: จากการคำนวณโดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

หมายเหตุ: ตัวเลขใน () คือ ค่า P-Value

** หมายถึงมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ผลการทดสอบ Hausman's Specification Test

การคาดประมาณแบบจำลอง Panel ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งออกเป็นการคาดประมาณด้วยวิธี Fixed Effect Model และ Random Effect Model โดยผู้วิจัยจะทำการเลือกวิธีที่เหมาะสมด้วยวิธี Hausman's Specification Test โดยตั้งสมมติฐานตามแนวคิดของ Torres-Reyna (2007) ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01 ดังนี้

Ho: การใช้ Random Effect Model มีประสิทธิภาพมากกว่า Fixed Effect Model

H1: การใช้ Fixed Effect Model มีประสิทธิภาพมากกว่า Random Effect Model

จากตารางที่ 3 จัดรูปแบบของสมการให้อยู่ในรูปแบบ Double-Log และพิจารณาค่า P - value จากผลการประมาณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังชันก์ค่าเฉลี่ยแบบ Fixed effect Model และ Random effect โดยค่าที่ได้คือ 0.0002 มีค่าน้อยกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 หมายความว่าการใช้ Fixed Effect Model มีประสิทธิภาพมากกว่า Random Effect Model ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกการวิเคราะห์แบบ Fixed Effect Model มาใช้ โดยสามารถเขียนเป็นสมการค่าเฉลี่ย (Mean Function) ได้ดังนี้

$$\ln Palm_{it} = 0.2544 + 1.0268 \ln AREA_i - 1.6648 \ln ATEM_i + 0.0382 \ln VTEM_i + 0.0285 \ln ARAIN_i$$

(3.8199)(0.0102)**(1.1068)*(0.0225)* (0.0767)*

$+0.0118 \ln VRAIN_i + 0.1376 \ln TT_i$

(0.0222)*(0.0013)*

R-squared = 0.9853

Adjust R-squared = 0.9851

Prob (F-statistic) = 0.00001

หมายเหตุ:

ตัวเลขใน () หมายถึง *Standard error*

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 2 ในการอธิบายผลการประมาณค่าสมการผลผลิตปาล์มน้ำมันในพื้นที่ภาคใต้ปรากฏว่าปัจจัยการผลิตทั้ง 6 ชนิดได้แก่พื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต อุณหภูมิเฉลี่ย ความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ย ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและแนวโน้มเวลา พบว่าทุกปัจจัยมีอิทธิพลต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจที่ปรับค่าแล้ว (Adjust Coefficient of Determination) ซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 98.51 แสดงว่าผลผลิตปาล์มน้ำมันสามารถอธิบายได้ด้วยปัจจัยพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตอุณหภูมิเฉลี่ยปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและตัวแปรแนวโน้มเวลาประมาณร้อยละ 98.51 ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 1.49 เป็นผลกระทบมาจากปัจจัยอื่นๆที่ไม่ได้นำมาร่วมในสมการนี้

เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันในภาคใต้ เท่ากับ 1.0268 สามารถอธิบายได้ว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ1โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.0268 แสดงให้เห็นว่าพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิตปาล์มน้ำมันมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับผลผลิตปาล์มน้ำมันซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีอุปทานสินค้าเกษตร

เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าสัมประสิทธ์เท่ากับ - 1.6648 นั่นคือเมื่ออุณหภูมิเฉลี่ยในการปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ1โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลงร้อยละ 1.6648เนื่องมาจากอุณหภูมิเฉลี่ยที่สูงขึ้นจะเป็นผลเสียต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของ เดชรัต (2552) ซึ่งแสดง

ให้เห็นว่าอุณหภูมิเฉลี่ยเป็นปัจจัยที่มีผลต่อผลผลิตมันปาล์มน้ำมันในทิศทางตรงกันข้าม

เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยมีค่าสัมประสิทธิ์มีค่าเท่ากับ - 0.0382 นั่นคือความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยในการปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันลดลงร้อยละ 0.0382 เนื่องมาจากความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ยถ้ามีสูงกว่าระดับค่าเฉลี่ยหรืออุณหภูมิปกติก็ส่งผลต่อระดับผลผลิตปาล์มน้ำมันในทิศทางตรงกันข้าม (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสัมประสิทธ์เท่ากับ 0.0285 นั่นคือเมื่อปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในการปลูกมันปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.0285 เนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนจะส่งผลกระทบต่อระดับผลผลิตปาล์มน้ำมันเพราะปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ต้องการน้ำในปริมาณสูง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2558)

เมื่อพิจารณาความยืดหยุ่นของความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยมีค่าสัมประสิทธ์เท่ากับ 0.0118 นั่นคือเมื่อความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในการปลูกปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ1กำหนดให้ปัจจัยอื่นๆคงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.0118

ส่วนตัวแปรแนวโน้มเวลามีค่าสัมประสิทธ์เท่ากับ 0.1376 นั่นคือเมื่อแนวโน้มเวลาซึ่งเป็นตัวแทนของการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 โดยกำหนดให้ปัจจัยอื่นๆ คงที่จะทำให้ผลผลิตปาล์มน้ำมันเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.1376 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการผลิตมีผลต่อระดับผลผลิตปาล์มน้ำมันในทิศทางเดียวกันและมีส่วนสำคัญในการผลิตทางการเกษตรซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตได้แก่วิธีการปฏิบัติในการเกษตรความเชี่ยวชาญและทักษะในการผลิตการจัดระบบการปลูกปาล์มน้ำมันอย่างเหมาะสมจังหวะเวลาและจำนวนปุ๋ยเคมีที่ใช้เป็นต้น

สรุปและวิจารณ์ผล

การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศมีส่วนทำให้ผลผลิตภาคเกษตรของไทยซึ่งต้องพึ่งพิงดินฟ้าอากาศมีความเสี่ยงและมีแนวโน้มจะได้รับผลกระทบสูงยิ่งขึ้นไปกว่าเดิม ผลจากการประมาณค่าแบบจำลอง Fixed Effect Model ของสมการค่าเฉลี่ย (Mean Function) แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอธิบายทุกตัวส่งผลกระทบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมัน เมื่อพิจารณาค่าความยืดหยุ่นของอุณหภูมิเฉลี่ยและความแปรปรวนของอุณหภูมิเฉลี่ย พบว่ามีทิศทางตรงกันข้ามกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน ส่วนพื้นที่เก็บเกี่ยวผลผลิต ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย ความแปรปรวนของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยและแนวโน้มเวลามีทิศทางเดียวกันกับผลผลิตปาล์มน้ำมัน

หากพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์พบว่าความยืดหยุ่นของอุณหภูมิเฉลี่ยจะมีค่ามากกว่าความยืดหยุ่นของปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย แสดงให้เห็นถึงขนาดของผลกระทบของปัจจัยทั้งสองว่าอุณหภูมิเฉลี่ยตอบสนองต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันมากกว่าปริมาณน้ำฝน ซึ่งสอดคล้องกับงานศึกษาของเดชรัต (2552) ที่กล่าวว่าในอนาคตหากอุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้น และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยลดลงจะส่งผลกระทบต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันที่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด แต่ในส่วนของตัวแปรแนวโน้มเวลา ซึ่งเป็นตัวแทนของการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีการผลิตมีผลต่อระดับผลผลิตปาล์มน้ำมันในทิศทางเดียวกัน และมีส่วนสำคัญในการผลิตทางการเกษตร ซึ่งการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต อาจประกอบด้วย

วิธีการปฏิบัติในการเกษตร ความเชี่ยวชาญและทักษะในการผลิต การจัดระบบการปลูกปาล์มน้ำมันอย่างเหมาะสม จังหวะเวลาและจำนวนปุ๋ยที่ใช้ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ นิโรจน์ (2559) ได้ทำการศึกษา ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มีต่อผลผลิตภาคการเกษตร พบว่าแนวโน้มเวลาซึ่งเป็นตัวแทนของเทคโนโลยีมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับผลผลิตเกษตรอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องด้านการส่งเสริมการเกษตรควรสร้างความตระหนักในผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยส่งเสริมความรู้และนำเสนอข้อมูลข่าวสารด้านการเตือนภัยจากสภาพภูมิอากาศอย่างรวดเร็ว พร้อมแนวทางการรับมือรวมทั้งดำเนินนโยบายด้านการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตปาล์มน้ำมันเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้เกษตรกรผู้ผลิตปาล์มน้ำมันมีความพร้อมและสามารถปรับตัวต่อการผลิตปาล์มน้ำมันที่อาจได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

การศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อผลผลิตปาล์มน้ำมันครั้งนี้ เน้นศึกษาตัวแปรด้านสภาพภูมิอากาศ ประกอบด้วย อุณหภูมิเฉลี่ยและปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยเป็นหลักแต่ในระบบการผลิตปาล์มน้ำมันนั้นยังคงมีตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศที่ไม่ได้นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้เช่นตัวแปรค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจำนวนวันที่ฝนตกความเข้มของแสง และทิศทางลม เป็นต้นซึ่งตัวแปรด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเหล่านี้ก็อาจส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิตปาล์มน้ำมันตลอดจนควรเพิ่มตัวแปรควบคุมอื่นๆในเรื่องของทฤษฎีการผลิตเพื่อให้สอดคล้องกับทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์มากขึ้นเช่นราคาผลผลิตปาล์มน้ำมันจำนวนแรงงานเกษตรกรที่ผลิตปาล์มน้ำมัน ปริมาณปุ๋ยเคมีหรือสารชีวภาพเป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรและกรมอุตุนิยมวิทยาที่อนุเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

เกริก ปั้นเหน่งเพ็ชร, วินัย ศรวัติ, สมชาย บุญประดับ, สุกิจ รัตน์ศรีวงษ์, สหัสชัย คงทน, สมปอง นิลพันธ์, ชิษณุ ชาบุด, ดาบุญ กิ่งแก้ว, คุณเขต อิสระ, พุทธ สิมมา, ปรีชา กาเพ็ชร, แคทลิยา เอกอุ่น และ วิภารัตน์ ดำริเข้มตระกูล. 2552. **รายงานการวิจัย ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าวอ้อยมันสำปะหลังและข้าวโพดของประเทศไทย.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

เดชรัต สุขกำเนิด. 2552. **การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางการเกษตรผลกระทบต่อลิ้นจี่ ลำไยข้าวและปาล์มน้ำมัน.** มูลนิธินโยบายสุขภาวะ.

ธีระพงศ์ จันทรนิยม. 2559. **คู่มือเกษตรกร การผลิตปาล์มน้ำมันอย่างมีประสิทธิภาพ.** ศูนย์วิจัยและพัฒนาการผลิตปาล์มน้ำมัน คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

นิโรจน์ สินณรงค์. 2559. **รายงานการวิจัย ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปรับตัวที่เหมาะสมของเกษตรกรในตำบลภูฟ้า จังหวัดน่าน.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

พุทธิณา นันทะวรการ และ จตุพร เทียรมา. 2553. **เกษตรยั่งยืน ความหวังสร้างโลกเย็น พลิกวิกฤตโลกร้อนด้วยวิถีเกษตรกรรมยั่งยืน.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการเสริมสร้างสุขภาพ, กรุงเทพฯ.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2556. **การศึกษาภาวะการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการปลูกปาล์มน้ำมัน.** แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/download/ research/ 2557/Gas_From_palm_Thailand56.pdf, 30 สิงหาคม 2559.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2558. **สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2558.** แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/download/document_tendency/journalofecon2558.pdf, 28 สิงหาคม 2559.

Antle, J.M. 1983. Testing the Stochastic Structure of Production: A Flexible Moment-Based. **Journal of Business and Economic Statistics** 1(3): 192-201.

Baltagi, B.H. 2013. **Econometric Analysis of Panel Data 5th ed.** Wiley, Chichester, UK.

Battese, G.E., Rambaldi, A.N. and Wan, G.H. 1997. A Stochastic Frontier Production Function with Flexible Risk Properties. **Journal of Productivity Analysis** 8: 269-280.

Cabas, J., Weersink, A. and Olale, E. 2010. Crop Yield Response to Economic, Site and Climatic Variables. **Climatic Change** 101: 559-616.

Choi, I. 2001. Unit root tests for panel data. **Journal of international money and Finance** 20(2): 249-272.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007a. **Climate change 2007: Impacts, adaptation, and vulnerability.** Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge University Press, New York. Available Source: www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg2.htm, May 10, 2016.

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2007b. **Climate Change 2007: Synthesis Report IPCC Fourth Assessment (AR4).** Available Source: www.ipcc.ch, May 15, 2016.

Just, R.E. and Pope, R.D. 1979. Stochastic Specification of Production Functions and Economics Implications. **Journal of Econometrics** 7: 67-86.

Kim, M.K. and Pang, A. 2005. Climate Change impact on rice yield and production risk. **Journal of Rural Development** 32(2): 17-29

Maddala, G.S. and Wu, S. 1999. A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test. **Oxford Bulletin of Economics and statistics** 61(S1): 631-652.

Torres-Reyna, O. 2007. **Panel Data Analysis: Fixed and Random Effect using Stata.** Available Source: http://dss.princeton.edu/training, January 16, 2014.

Seo, N. and Mendelsohn, R. 2008. A Ricardian analysis of the impact of climate change on South American Farms. **Chilean Journal of Agricultural Research** 68(1): 69-79.

Studenmund A.H. 2011. **Using Econometrics A Practical Guide Sixth Edition.** Pearson Education Indochina Ltd, Bangkok.