



ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยง:
กรณีศึกษาพื้นที่เพาะปลูกภาคใต้
Technical Efficiency of Rubber Tree Planting in Risk Area:
Case Study Plantation in Southern

สิทธิพัทธ์ เลิศศรีชัยนนท์^{1*}
Sittiphat Lerdsrichainon^{1*}

¹คณะบริหารธุรกิจ สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
เลขที่ 85/1 หมู่ 2 ถนนแจ้งวัฒนะ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

¹Business Administration Faculty, Panyapiwat Institute of Management
85/1 Moo 2, Chaengwattana Road, Bang-Talad Sub-district, Pak Kret District,
Nonthaburi Province 11120

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ด้วยข้อมูลทุติยภูมิ และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิค ของผู้ผลิตยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม ภาคใต้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2558 พื้นที่จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคโดยอาศัยแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) การทดสอบรูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่เหมาะสมจะใช้ค่าสถิติทดสอบ Wald Test และฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function เพื่อประมาณค่า Production Frontier หาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตใช้วิธี Maximum - Likelihood Estimation ผลการวิจัยพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ของพื้นที่เพาะปลูกในพื้นที่ปลูก (β_2) ยางพารา 3 จังหวัด มีค่าเท่ากับ 0.317 0.348 และ 0.262 ตามลำดับ ผกผันในทิศทางเดียวกับผลผลิต ส่วนต้นทุนอื่นๆ (β_9) (ค่าปุ๋ย ค่ายาฆ่าแมลง) มีความผกผันในทิศทางตรงกันข้ามกับผลผลิต ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค พบว่าปัจจัย อุณหภูมิอากาศ (Z_1) และปริมาณน้ำฝน (Z_2) มีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 ซึ่ง อุณหภูมิอากาศ (Z_1) มีค่า (δ_1) เป็นลบ แสดงความไม่ประสิทธิภาพลดลงจริง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค จากการปลูกยางพาราด้วยเทคนิค DEA รายจังหวัด พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.822 0.890 และ 0.843 ตามลำดับ

* ผู้เขียนหลัก
อีเมล: sittiphatler@pim.ac.th

คำสำคัญ

ประสิทธิภาพ พื้นที่เสี่ยง ยางพารา

Abstract

This research aims to study 1) To study of technical efficiency with secondary data and 2) To study some factors effect on having technical efficiency of rubber in southern landslide from 2007-2015: Songkhla, Surat Thani, and Nakhon Si Thammarat. Data analysis for technical efficiency using Data Envelopment Analysis (DEA). This study were tested for the optimal production function using the Wald Test and Translog function that value estimated by using Production Frontier. The tests is used for searching some factors related to technical efficiency of production by using the Maximum-Likelihood Estimation. The finding showed, It had coefficient of 3 provinces rubber tree planting area (β_2) at 0.317, 0.348, 0.262 and also unidirectional inverse with production. While other costs (β_9) fertilizer and insecticide had opposite inverse with production. The relating technical inefficient factors were found that temperature (Z_1) and rainfall (Z_2) were statistically significant at the 90 confidence level. The temperature (Z_1) was minus value (δ_1), which showed the decreased inefficiency. In addition, the finding analysis of technical efficiency of rubber tree planting with DEA per province showed at 0.822, 0.890, and 0.843 respectively.

Keywords

Efficiency, Risk Area, Rubber

บทนำ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ โดยประเทศไทยถือว่าเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกอันดับหนึ่งของโลก ทั้งนี้ Office of the National Economic and Social Development Board (2018) และ Rubber Authority of Thailand (2015) กล่าวถึงการเพาะปลูกยางพาราในประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกในปี พ.ศ. 2556 ทั้งสิ้นประมาณ 22.2 ล้านไร่ พื้นที่ส่วนใหญ่ของการปลูกยางพาราจะอยู่ในพื้นที่ภาคใต้และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเป็นพื้นที่เพาะปลูกภาคใต้ 13.9 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 62.8 ของประเทศสำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีพื้นที่เพาะปลูก 4.4 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.8 ส่วนภาคกลางและภาคตะวันออก และภาคเหนือเท่ากับ 2.61 และ 1.23 ล้านไร่ ตามลำดับ ทั้งนี้พื้นที่ภาคใต้เป็นพื้นที่ที่มีการปลูกยางพาราลดลงเนื่องจากข้อจำกัดด้านพื้นที่และราคายางพารา โดย Pisitsupakul (2015) กล่าวสนับสนุนการลดลงของยางพาราในรายงานสถานการณ์ยางพาราปี พ.ศ. 2557 ว่าที่ผ่านมาประเทศไทยมีผลผลิตยางลดลง เนื่องจากสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้ง ความไม่สงบภายในประเทศ ประกอบกับราคายางอยู่ในช่วงขาลง ทำให้ไม่จูงใจให้เกิดการผลิต



แก่เกษตรกร ขณะเดียวกันหลายประเทศได้ขยายพื้นที่ปลูกยางพาราเพิ่มโดยเฉพาะประเทศจีนที่มีการขยายพื้นที่ปลูกในประเทศราวปีละ 2.6 แสนไร่ อีกทั้งจีนขยายการลงทุนไปในประเทศกัมพูชา ลาว พม่าและเวียดนาม (CLMV) ที่มีการใช้ยางพาราเพิ่มขึ้นเป็นอันดับหนึ่งของโลกเพื่อการผลิตรถยนต์และจักรยาน อีกทั้งการส่งออกยางพาราคิดเป็นร้อยละ 56.6

ทางด้านสถานการณ์การตลาดยางพาราของประเทศไทยที่ผ่านมา ในช่วงปี พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2557 ปริมาณการผลิตยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ของโลกเพิ่มขึ้นทุกปีส่งผลต่อปริมาณการส่งออกด้วยเช่นกัน ในปี พ.ศ. 2546 โดยประเทศไทยมีปริมาณการผลิตยางพารา 2.88 ล้านตัน เมื่อเทียบกับปี พ.ศ. 2557 มีปริมาณการผลิตยางพารา 4.32 ล้านตัน เป็นปริมาณที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง และเมื่อพิจารณาช่วงระยะเวลา 12 ปี (พ.ศ. 2536 – พ.ศ. 2557) ปริมาณการผลิตยางพาราเพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.44 ล้านตัน อัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 33.2 สอดคล้องกับการส่งออกยางพาราของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2546 ประเทศไทยมีปริมาณการส่งออกยางพาราเท่ากับ 2.57 ล้านตัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2557 มีปริมาณการส่งออกเท่ากับ 3.77 ล้านตัน มีปริมาณการส่งออกเพิ่มขึ้น 27.7 ส่วนปริมาณการใช้ยางพาราในประเทศไทยในช่วงปี พ.ศ. 2546 – พ.ศ. 2557 พบว่ามีปริมาณการใช้ยางพาราภายในประเทศเพิ่มขึ้นจากการพัฒนาเขตอุตสาหกรรมประเภทยานยนต์และอุตสาหกรรมหนัก

Reutens (1974) กล่าวโดยสรุปถึงผลผลิตเฉลี่ยรายปีของยางธรรมชาติ ปี ค.ศ. 1950 – 52 ค.ศ. 1960 - 1962 ค.ศ. 1970 - 72 ที่ผ่านมามีประเทศมาเลเซียเป็นผู้ผลิตยางอันดับหนึ่งของโลกอยู่ที่ 636, 525 730, 034 และ 1,254,952 ตัน ตามลำดับ รองลงมาคือประเทศอินโดนีเซีย และประเทศไทย ซึ่งแนวโน้มของประเทศไทยสามารถทำผลผลิตยางธรรมชาติในอัตราที่เพิ่มขึ้นคือร้อยละ 70.5 และ 190.2 ตามลำดับ จนกระทั่งปัจจุบันประเทศไทยมีผลผลิตเป็นอันดับหนึ่งของโลก ทั้งการผลิตยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ ถึงแม้ในบางปีจะมีผลผลิตลดลงจากปีก่อนหน้านี้แต่เพียงเล็กน้อย แต่เมื่อพิจารณาความต้องการบริโภคยางทั่วโลกจะเห็นได้ว่าทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์มีแนวโน้มความต้องการเพิ่มสูงขึ้นทั้งสิ้น โดย Luan (2013) กล่าวเสริมในแนวความคิดการเพิ่มขึ้นของการผลิตยางพาราและปี พ.ศ. 2555 การผลิตยางธรรมชาติรวมทั่วโลกคิดเป็น 11.40 ล้านตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 3.97 จากปี พ.ศ. 2554 ซึ่งทวีปเอเชียมีสัดส่วนการผลิตประมาณร้อยละ 93 ของการผลิตทั่วโลกนั่นเอง

จากข้อมูลของ Ministry of Natural Resources and Environment (2015) ระบุว่า การปลูกยางพาราส่วนใหญ่เป็นการบุกเบิกพื้นที่โดยนายทุนมีการรื้อป่าเพื่อปลูกสวนยางพารา ในพื้นที่ 11 จังหวัด ภายหลังจากยางพาราเกิดปัญหามากมาย เช่น การถือครองที่ดินเฉพาะกลุ่ม ปัญหาความไม่เป็นธรรมของจากพันธสัญญาเกษตรกร จำนวนยางพารา ราคาขายพาราตกต่ำ และผลประโยชน์ของผู้มีส่วนได้เสีย นอกจากนี้ยังมีผลทางด้านกรนำพื้นที่ที่ไม่เหมาะสมมาใช้ในการเกษตรและการใช้ประโยชน์จากที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการทำให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมส่งผลกระทบต่อเกษตรกรรม ปัญหาผลกระทบต่อเกษตรกร ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ คือ ปัญหาทรัพยากรดินเป็นปัญหาสำคัญโดยเฉพาะความสูญเสียความอุดมสมบูรณ์ของดิน ทั้งนี้ Vittawatchutikul (2012) กล่าวถึงคนส่วนใหญ่พิจารณาพื้นที่ป่าและพื้นที่ปลูกยางพาราสามารถ

ทดแทนกันได้ พื้นที่ป่าลดลงส่งผลให้พื้นที่ต้นน้ำอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม การเสื่อมโทรมของดินประกอบกับ
ยางพารามีรากแก้วค่อนข้างตื้นไม่เกิน 2.0 เมตร ความสามารถยึดดินน้อย และหากมีลมพัดมักจะล้มง่าย
ในช่วงเกิดฝนตกหนักและดินถล่ม ซึ่งข้อมูลการเกิดดินถล่มในพื้นที่ภาคใต้ที่ปลูกยางพาราจำแนกได้ดังตาราง 1

ตารางที่ 1

ช่วงปีที่เกิดดินถล่มในพื้นที่ภาคใต้ จำแนกตามรายจังหวัด

ช่วงปี	จังหวัด
2531-2540	นครศรีธรรมราช
2541-2550	ยะลา กระบี่
2551-2555	นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี สงขลา ยะลา นราธิวาส กระบี่

ที่มา: Department of Disaster Prevention and Mitigation (2015) & Department of Mineral Resources (2015)

ตารางที่ 2

จำนวนเนื้อที่กรีดยางได้ ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่สิ้นปี พ.ศ. 2558

จังหวัด	เนื้อที่กรีดยางได้ (ไร่)	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตต่อไร่ (กก.)
ภาคใต้	12,849,166	3,334,817	260
1. สุราษฎร์ธานี	2,553,652 (19.87)	722,684 (21.67)	283
2. สงขลา	1,826,565 (14.22)	507,785 (15.23)	278
3. นครศรีธรรมราช	1,649,329 (12.84)	440,371 (13.21)	267

ที่มา: Office of Agricultural Economics (2015)

ข้อมูลในตารางที่ 1-2 แสดงช่วงปีการเกิดดินถล่มในพื้นที่ภาคใต้และจำนวนเนื้อที่กรีดยางพาราได้
ผลผลิต และผลผลิตต่อไร่ซึ่งจังหวัดที่มีปริมาณยางพาราและการเกิดดินถล่มมากได้แก่ จังหวัดนครศรีธรรมราช
กระบี่ สงขลา และสุราษฎร์ธานี ซึ่งสอดคล้องกับจำนวนเนื้อที่กรีดยางพารา และผลผลิตต่อไร่ที่มีมากที่สุด
ในพื้นที่ภาคใต้

ทั้งนี้ การเกิดปัญหาดินถล่มจากการปลูกยางพาราส่งผลกระทบต่อกระบวนการประสิทธิภาพ
การผลิต ตลอดจนปัญหาการจัดการใช้อุปทานของยางพาราในอนาคตได้ ดังนั้นการวัดประเมินการจัดการ
ใช้อุปทานจะช่วยลดต้นทุนหรือคุณค่าได้ Lankford (2004) กล่าวถึงการวัดสมรรถนะของใช้อุปทาน
ได้ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความมีประสิทธิภาพ (Efficiency) โดยให้ความสำคัญกับต้นทุนการผลิตที่ต่ำที่สุด



(Minimizing Cost) 2) ด้านการตอบสนอง (Responsiveness) พิจารณาจากการลดลงของสินค้าคงคลัง และ 3) ด้านประสิทธิผล (Effectiveness) จะมีความสัมพันธ์กับการสร้างคุณค่าให้กับลูกค้าในระยะยาว เป็นต้น เช่นเดียวกับการประเมินการจัดการโซ่อุปทานยางพาราในพื้นที่เสี่ยง ส่งผลต่อประสิทธิภาพด้านการจัดการ และการผลิตลดลง ผลผลิตไม่ได้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดเบื้องต้นได้ นอกจากนี้ปัญหากระบวนการผลิต และห่วงโซ่อุปทานแล้ว ปัญหาเรื่องการจัดการสวนยางพาราเป็นสิ่งสำคัญ Koonathamdee (2016) กล่าวว่า การจัดการด้านการผลิตผ่านโครงการของรัฐในอดีตตั้งแต่ปี พ.ศ. 2553 เน้นการเพิ่มผลผลิตยางพารา เนื่องจากระดับราคาอยู่ในระดับสูง ผลจากโครงการของรัฐบาลดังกล่าวทำให้ปัญหาราคายางตกต่ำอย่างต่อเนื่อง ในปัจจุบัน ซึ่งรัฐบาลพยายามเจรจากับภาคเอกชนสร้างความร่วมมือในการแปรรูปผลผลิตยางพาราเพิ่มขึ้น

จากปัญหาที่กล่าวข้างต้นเกี่ยวกับปัญหาในพื้นที่เสี่ยงจากการเกิดดินถล่มและพื้นที่เพาะปลูกยางพาราพบว่า จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดสงขลา เป็นพื้นที่ที่มีความเสี่ยงที่ควรพิจารณาถึงประสิทธิภาพการผลิต การเพาะปลูกยางพารา ตลอดจนการสนับสนุนโครงการของรัฐบาล ที่สร้างความร่วมมือในการแปรรูปผลผลิตยางพาราและเพิ่มมูลค่า ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตยางพารา โดยปัจจัยที่ทำการศึกษาเป็นปัจจัยการผลิตจากการปลูกยางพารา ปัจจัยการผลิตที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้การศึกษาได้รวบรวมข้อมูลปัจจัยที่มีผลต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้จากแหล่งต่างๆ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2558 เช่น สถิติอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และความเร็วลมผิวพื้น เป็นต้น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิค โดยอาศัยแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) การทดสอบรูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่เหมาะสมจะใช้ค่าสถิติทดสอบ Wald Test และฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function เพื่อประมาณค่า Production Frontier หาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตใช้วิธี Maximum - Likelihood Estimation จะเป็นแนวทางในการส่งเสริมการปลูกยางพาราและพืชเสริม ตลอดจนให้คำแนะนำแก่เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราถึงปัจจัยจำเป็นและเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายให้ภาครัฐ และหน่วยงานวิสาหกิจที่เกี่ยวข้อง ในระยะยาวต่อไป

วัตถุประสงค์

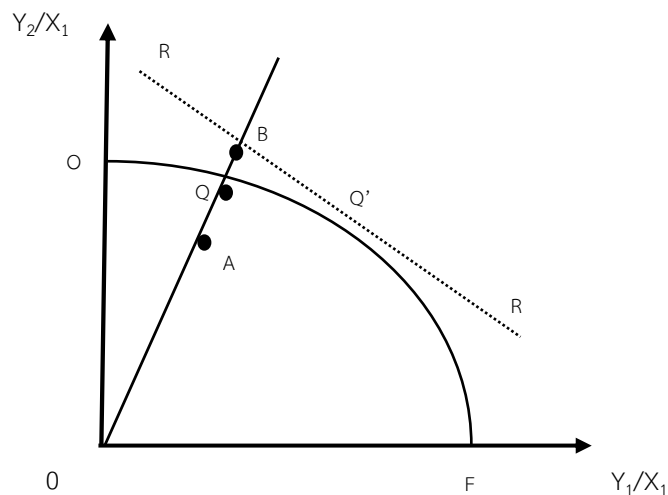
1. เพื่อศึกษาความมีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) ของผู้ผลิตยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มภาคใต้ พื้นที่จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มภาคใต้ พื้นที่จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช

ทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดประสิทธิภาพการผลิตทางเศรษฐศาสตร์

Ryan & Smith (1954) กล่าวถึงประสิทธิภาพของคน (Human Efficiency) ว่าแสดงความสัมพันธ์ในแง่บวกกับสิ่งที่ทุ่มเทให้กับงาน ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานนั้นมองจากมุมของการทำงานแต่ละบุคคล โดยพิจารณาเปรียบเทียบกับสิ่งที่ให้กับงาน เช่น การทำงานของบุคคลกับผลลัพธ์ที่ได้จากงานนั้นๆ

Avkiran (2001) และ Harnhirun (2005) ให้คำนิยามคำว่าประสิทธิภาพ คือ ความสามารถในการผลิตหรือการให้บริการ โดยใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด ดังนั้นการวัดประสิทธิภาพขององค์กรจึงมักจะถูกอยู่ในรูป Input และ Output โดย Farrell (1957) กล่าวถึงประสิทธิภาพประกอบด้วย 2 ประสิทธิภาพ คือ ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค (Technical Efficiency) และประสิทธิภาพทางการจัดสรร (Allocative Efficiency) ซึ่งประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคจะแสดงถึงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะผลิตผลผลิตให้ได้มากภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด ส่วนประสิทธิภาพทางการจัดสรรจะแสดงความสามารถของหน่วยผลิตที่จะสามารถใช้จ่ายการผลิตในสัดส่วนที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขของระดับราคาปัจจัยการผลิตที่เป็นอยู่ เช่นเดียวกับ Untong (2013) และ Rungsuriyawiboon (2011) กล่าวถึง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและอัตราส่วนช่องว่างทางเทคโนโลยี โดยแนวคิดประสิทธิภาพทางเทคนิคจะพิจารณาเส้นพรมแดนการผลิต (Technical Efficiency) แสดงการใช้เทคนิคการผลิตที่เหมาะสมรวมทั้งประสิทธิภาพในการบริหารและจัดการกระบวนการผลิต วิธีการที่ใช้คือ Data Envelopment Analysis (DEA) และ Stochastic Frontiers เข้ามาประยุกต์ใช้กับปัจจัยการผลิตภายใต้ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ได้โดยพิจารณากระบวนการผลิตหนึ่งที่ใช้เป็นปัจจัยการผลิต (x) เพื่อให้ได้ผลผลิต (y) เส้น OF คือเส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) แสดงประสิทธิภาพผลผลิตมากที่สุดที่สามารถผลิตได้จากการใช้ปัจจัยการผลิตที่ระดับต่างๆ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: ประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคและประสิทธิภาพทางการจัดสรร

ที่มา: Harnhirun (2005)



เส้นพรมแดนการผลิต (Production Frontier) แสดงความสามารถในการทดแทนกันของปัจจัยการผลิตในการผลิตที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นเมื่อหน่วยผลิตใดๆ ที่ทำการผลิตบนเส้นดังกล่าว แสดงว่ามีประสิทธิภาพการผลิต คือ ขณะที่หน่วยผลิตใดที่ผลิตอยู่ภายในพื้นที่ใต้เส้น เช่น หน่วยการผลิต A ย่อมแสดงว่าหน่วยผลิตนั้นไม่มีประสิทธิภาพในการผลิต และหากต้องการทำให้ประสิทธิภาพสูงสุดควรทำการผลิต ณ จุด Q ดังนั้นระยะห่างจาก A และ Q คือ จำนวนผลผลิตที่จะสามารถเพิ่มขึ้นได้ โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงจำนวนปริมาณปัจจัยการผลิต ซึ่งคือความไม่มีประสิทธิภาพของหน่วยผลิต A

ภายใต้แนวคิดประสิทธิภาพทางด้านเทคนิค Technical Efficiency (TE) สามารถวัดได้จากสัดส่วนของปริมาณที่หน่วยผลิตผลิตได้เทียบกับที่ควรจะได้ ซึ่งคือ OA/OQ หากสามารถหาค่าผลผลิตทั้งสองประเภทได้ จะสามารถสร้างเส้นราคาผลผลิตออกมาเป็นเส้นรายได้เท่ากัน (เส้น RR) ส่วนการวัดประสิทธิภาพในการจัดสรรทรัพยากร Allocative Efficiency (AE) ทั้งนี้ภายใต้เงื่อนไขตลาดแข่งขันสมบูรณ์สามารถวัดได้จากระยะห่างของ OQ ต่อ OB หรือ OQ/OB และประสิทธิภาพรวม (Total Economic Efficiency) จะได้เท่ากับสมการ

$$EE = (TE) \times (AE) = \left(\frac{OA}{OQ}\right) \times \left(\frac{OQ}{OB}\right)$$

$$EE = OA/OB$$

จากสมการแสดงระดับรายได้ที่สูญเสียไป เมื่อเทียบกับรายได้สูงสุดที่ควรได้ โดย OA เป็นผลที่มาจากความไม่มีประสิทธิภาพทางเทคนิคและระยะจาก OA ไปยัง OB คือระดับรายได้ที่ควรจะได้แต่เสียไป เพราะเลือกสัดส่วนของการผลิตสินค้าไม่สอดคล้องกับระดับราคาของผลผลิตนั่นเอง ซึ่งค่าประสิทธิภาพจะมีค่าระหว่าง 0-1

แนวคิด DEA ตามแบบจำลองดังกล่าวถูกพัฒนาโดย Charnes, Cooper & Rhodes (1978) มีลักษณะเป็น Fractional Programming

$$\text{Max } \theta_k = \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ik}} \quad \text{แบบจำลอง 1}$$

$$\text{Subject to constraints} \quad \frac{\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m V_i X_{ij}} \leq 1$$

$$\text{โดยที่} \quad J = 1, 2, 3, \dots, n \quad U_r \geq 0; r = 1, 2, 3, \dots, s \quad V_i \leq 0; I = 1, 2, 3, \dots, m$$

การแก้ไขปัญหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเทคนิคความสัมพัทธ์ตามแบบจำลองที่ 1 มีรูปแบบเป็น Nonlinear ในการคำนวณสามารถทำให้ง่ายมากขึ้น โดยการปรับเปลี่ยนแบบจำลอง 1 ให้อยู่ในรูปแบบ Ordinary Linear Programming (OLP) ซึ่งให้ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์เท่ากับแบบจำลอง 1 ในแบบจำลองย่อยแต่ละประเภทต่างมีทั้งปัญหาในแบบจำลองขั้นต้นหรือแบบปฐมภูมิ (Primary Problem) และปัญหาควบคู่ (Dual Problem) แนวคิด CCR DEA Model เป็นการมุ่งวัดประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Relative Efficiency) กรณีที่มีผลผลิตและปัจจัยการผลิตหลายชนิดของหน่วยการผลิตสินใจการผลิตหนึ่งๆ Decision

Making Unit (DMU) ซึ่งคำนวณได้จากสมการ โดยสมมติว่ามี DMI จำนวน n DMU ที่ต้องพิจารณา แต่ละ DMU ก็ใช้ปัจจัยการผลิตจำนวน m ชนิดที่แตกต่างกันเพื่อผลิตสินค้าจำนวน s ชนิดที่แตกต่างกัน กล่าวถึง DMU $_j$ จะใช้ปัจจัยการผลิต X_{ij} เพื่อผลิต Y_{rj} โดยที่ X_{ij} กับ Y_{rj} มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับศูนย์และ DMU อยางน้อยมีปัจจัยการผลิตและผลผลิตหนึ่งชนิดที่มีค่ามากกว่าศูนย์

$$E_i = \frac{u_1 y_{11} + u_2 y_{21} + \dots + u_s y_{s1}}{v_1 x_{11} + v_2 x_{21} + \dots + v_m x_{m1}} = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{r1}}{\sum_{j=1}^m v_j x_{j1}}$$

โดยที่ E_i คือ ประสิทธิภาพของหน่วยที่ 1
 u_r คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r
 y_r คือ ปริมาณผลผลิต r จากหน่วยที่ 1
 $\sum_{j=1}^m$ คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยการผลิต j จากหน่วยที่ 1
 v_j คือ ปริมาณปัจจัยการผลิต j ที่ใช้ในหน่วยที่ 1

นียมคัพท

1. ปัจจัยการผลิตยงพวรา หมายถึง ปัจจัยในการผลิตที่ก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นกับผูผลิต เช่น ค่างจางแรงงาน ค่าวัดถดูดิบ ค่าวปุ๋ย และค่างเช่าพื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น
2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ หมายถึง ตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้จากสิ่งใด เช่น ปริมาณน้ำฝนและความชื้น ความแรงของลม สภาพอากาศ และปริมาณน้ำฝน เป็นต้น
3. ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค หมายถึง ความสามารถของหน่วยผลิตที่สามารถผลิตผลผลิตให้ได้มากที่สุดภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่นั้นเอง
4. สอนสมรม หมายถึง การปลูกพืชที่มีความหลากหลายในพื้นที่เดียวกัน เช่น มั่งคุด ทุเรียน และกล้วย เป็นต้น

สมมติฐานในการวิจัย

1. ปัจจัยการผลิตยงพวรา มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตยงพวราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มภาคใต้
2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตยงพวราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มภาคใต้

วิธีการวิจัย

1. **ตัวแปรและการวัดตัวแปร** แบ่งออกเป็น 2 ส่วนสามารถอธิบายได้ดังนี้
 - 1.1 **ตัวแปรต้น** ได้แก่ ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพสามารถจำแนกออกเป็น 2 ปัจจัย
 - 1.1.1 ปัจจัยการผลิตยงพวรา เช่น แรงงาน ค่างจางแรงงาน เครื่องมือ เครื่องจักร และพื้นที่เพาะปลูก เป็นต้น



1.1.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ เช่น ปริมาณน้ำฝน สภาพอากาศ และความแรงลม เป็นต้น

1.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพารา

2. การจัดการกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดการกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล โดยผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยา กรมชลประทาน สำนักงานเกษตรและสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร โดยเป็นข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณน้ำฝน สภาพอากาศและความแรงลม พื้นที่ในการเพาะปลูกยางพารา และทำการตรวจสอบข้อมูลตั้งแต่ปีพ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2558 และจัดการข้อมูลเป็นรายเดือน จำแนกตามพื้นที่รายจังหวัด คือ จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช ทั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดการปรับข้อมูลในช่วงเวลาให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน ตลอดจนหน่วยวัดในแต่ละพื้นที่ เช่น ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร) และพื้นที่เพาะปลูก (ไร่) เป็นต้น

ผู้วิจัยจะทำการสร้างแบบจำลองฟังก์ชันการผลิตด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยง โดยใช้หลักการและทฤษฎีของแบบจำลองเชิงเส้น Linear Programming (LP) ซึ่งเป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าดัชนีประสิทธิภาพ (Efficiency Index) ทั้งนี้วิธี DEA มีลักษณะสำคัญประกอบไปด้วยหน่วยผลิตซึ่งมีชื่อเรียกเฉพาะสำหรับวิธีการว่าหน่วยตัดสินใจการผลิตหนึ่งๆ Decision Making Unit (DMU) หลายหน่วยที่ใช้ปัจจัยการผลิต (Input) หลายชนิดในการผลิต ทั้งนี้นำข้อมูล Input-oriented DEA Variable Returns to Scale Model (Banker, Charnes & Cooper, 1984) เพื่อสร้างเส้นขอบเขตประสิทธิภาพการผลิตจากข้อมูลกลุ่มตัวอย่างเรียกว่า Piecewise Linear Production Frontier ซึ่งจะไม่มีการกำหนดรูปแบบของฟังก์ชันและรูปแบบการกระจายสามารถวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตและผลผลิตได้มากกว่า 1 ชนิด ซึ่งค่า DEA แสดงอัตราส่วนระหว่างผลผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Outputs) กับปัจจัยการผลิตรวมถ่วงน้ำหนัก (Weighted Inputs) ของ DMU นั้นๆ

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยง จังหวัดนครศรีธรรมราช จังหวัดสงขลา และจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ภายใต้ข้อสมมติ Variable Returns to Scale (VRS) โดยพิจารณาในมุมมองทางด้านปัจจัยการผลิต (Input Oriented) และการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปโดยใช้หลักและทฤษฎีแบบจำลองเชิงเส้น (Linear Programming) ในการหาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยง อาศัยแบบจำลองดั้งเดิมของ Charnes, Cooper & Rhodes (1978) ดังนี้

$$\text{Max} \theta_k = \sum_{r=1}^s U_r Y_{rk} / \sum_{i=1}^m V_i X_{ik}$$

Subject to constraints $\sum_{r=1}^s U_r Y_{rj} / \sum_{i=1}^m V_i X_{ij} \leq 1$

โดยที่ $J = 1, 2, 3, \dots, n$ $U_r \geq 0; r = 1, 2, 3, \dots, s$ $V_i \leq 0; I = 1, 2, 3, \dots, m$

การแก้ปัญหาเพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ θ_k ตามแบบจำลอง มีรูปแบบเป็น Nonlinear ในการคำนวณเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ จะทำการปรับเปลี่ยนแบบจำลองให้อยู่ในรูป Ordinary Linear Programming ซึ่งค่าจะเทียบเท่ากับแบบจำลอง 1 ในแบบจำลองย่อยแต่ละประเภทต่างมีปัญหาค่าตั้งปฐม (Primary Problem) และปัญหาควบคู่ (Dual Problem) สามารถปรับเปลี่ยนได้คือ Input Normalization และ Output Normalization

ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จะใช้ข้อมูลทุติยภูมิจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งปัจจัยที่ควบคุมได้และปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2558 และจัดการข้อมูลเป็นรายเดือน นำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคสัมพัทธ์ แบบจำลองดังนี้

$$Max Z_k = \theta_k + \varepsilon (\sum_{r=1}^S S_{rk}^+ + \sum_{i=1}^M S_{ik}^-)$$

$$Max Z_k = \theta_k + \varepsilon [Sout_{(KL)_k} + Sin_{(PC)_k} + Sin_{(PU)_k}]$$

Subject to constraints $\sum_{j=1}^{108} \theta_j (PC)_j + Sin_{(PC)_k} = PC_k$

$$\sum_{j=1}^{108} \theta_j (PU)_j + Sin_{(PU)_k} = PU_k$$

$$\sum_{j=1}^{108} \theta_j (KL)_j + Sout_{(KL)_k} = \theta_k KL_k$$

โดย $\theta_j, Sin_{(PC)_k}, Sin_{(PU)_k}, Sout_{(KL)_k} \geq 0$

และ θ_k ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย

โดยกำหนดให้ PC คือ ปัจจัยการผลิตทางพาราที่ควบคุมได้ (ค่าจ้างแรงงาน พื้นที่เพาะปลูก และ ต้นทุนอื่นๆ) PU คือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ (สภาพอุณหภูมิของอากาศ ปริมาณน้ำฝน และจำนวนวันฝนตก เป็นต้น) KL คือ ปริมาณรับซื้อหรือผลผลิตทางพาราในแต่ละพื้นที่ ส่วน $Sin_{(PC)_k}$ คือ ค่า Slack ของค่าใช้จ่ายหรือปัจจัยการผลิตทางพารา $Sin_{(PU)_k}$ คือ ค่า Slack ของปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้จากการปลูกทางพารา และ $Sout_{(KL)_k}$ คือ ค่า Slack ของปริมาณรับซื้อหรือผลผลิตทางพาราในแต่ละพื้นที่ (DMU_k)



ตารางที่ 3

ปัจจัยการผลิต (Input) และผลผลิต (Output) ของการคำนวณค่าประสิทธิภาพ

ปัจจัยที่กำหนด	ปัจจัยการผลิต (Input)	ผลผลิต (Output)
ปัจจัยการผลิตยางพารา	ค่าจ้างแรงงาน (Wage) พื้นที่เพาะปลูก (LandUse) ค่าใช้จ่ายอื่น (Expenditure)	ปริมาณยางพารา (Y)
ปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้	อุณหภูมิ (Temp) ปริมาณน้ำฝน (Rain) จำนวนวันที่ฝนตก (Rain Day) ความเร็วลมผิวพื้น (Wind)	ปริมาณยางพารา (Y)

ตัวแปรปัจจัยการผลิตยางพารา (Input)

- X1 = ค่าจ้างแรงงาน (บาท)
X2 = พื้นที่เพาะปลูก (ไร่)
X3 = ต้นทุนอื่นๆ (ปุ๋ย ยาฆ่าแมลง)

ตัวแปรปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ (Input)

- X4 = อุณหภูมิของอากาศ (องศาเซลเซียส)
X5 = ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)
X6 = จำนวนวันที่ฝนตก (วัน)
X7 = ความเร็วลมผิวพื้น (น็อต)

ตัวแปรผลผลิต (Output)

- Y1 = ปริมาณผลผลิตยางพารา (กิโลกรัม/ไร่)

การทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การประมาณค่า Production Frontier เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิต ตลอดจนการประมาณค่าสมการความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในการผลิตและการหาระดับประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิต การวิเคราะห์หารูปแบบฟังก์ชันการผลิตที่เหมาะสมกับงานวิจัยในครั้งนี้ จะใช้ค่าสถิติทดสอบ Wald Test โดยจะทำการทดสอบพิจารณาจากค่า Chi-Squared ที่คำนวณได้และทำการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต

ผลการวิจัย

การศึกษาค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) และปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่มภาคใต้ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช ผลสรุปข้อมูลตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ดังตารางที่ 4 – ตารางที่ 6

ตารางที่ 4

ค่าสถิติทดสอบสมมติฐานโดย Wald Test

กำหนด	Chi-squared	ค่าวิกฤต (Sig. level)	ค่าการพิจารณา
$H_0 : \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$ ใช้ Cobb-Douglas ในการศึกษา	.634	.397	ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 ใช้ Translog Function ในการศึกษา

จากตารางที่ 4 ผลที่ได้รับจากการทดสอบสมมติฐานพบว่า ค่า Chi-squared ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าค่าวิกฤต (Sig. level) แสดงให้เห็นว่าปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) หมายถึง $H_0 : \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 = 1$ สรุปได้ว่ารูปแบบฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function มีความเหมาะสมเพื่อใช้ในการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ นั่นคือจะใช้การประมาณการค่าพารามิเตอร์ตามสมการ Production Frontier

ผู้วิจัยยังทำการประมาณค่าแบบจำลองเพื่อหาค่าความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการผลิต ต้องมีการทดสอบสมมติฐานว่าแบบจำลองนั้นมีความไม่มีประสิทธิภาพอยู่ในแบบจำลอง ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5

ค่าสถิติทดสอบสมมติฐานโดย Generalized Likelihood-Ratio

กำหนด	δ ทดสอบ	δ 0.05	ค่าการพิจารณา
$H_0 : \gamma = 0$ แสดงความไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency)	23.537	11.46	ปฏิเสธ H_0 ยอมรับ H_1 แสดงถึงความไม่มีประสิทธิภาพใน Inefficiency

จากการทดสอบค่าสถิติ Generalized Likelihood-Ratio ข้างต้น พบว่าค่าสถิติที่ทำการทดสอบมีค่ามากกว่าค่าวิกฤตที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 แสดงว่าจะปฏิเสธสมมติฐานหลัก (H_0) และยอมรับสมมติฐานรอง (H_1) หมายถึง $H_0 : \gamma = 0$ นั่นเอง



การวิเคราะห์การประมาณค่าปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของผู้ผลิตยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินถล่ม จะประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีการวัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตยางพาราแบบ Production Frontier ที่กำหนดโดยวิธี Maximum Likelihood Estimation สามารถแสดงฟังก์ชันแบบ Translog Function ดังนี้

สงขลา

$$\ln Y = 187.49 + 0.69 \ln X_1 + 0.32 \ln X_2 - 6.52 \ln X_3 + \frac{1}{2} 0.13 \ln(X_1)^2 - \frac{1}{2} 0.23 \ln(X_2)^2 + \frac{1}{2} 0.44 \ln(X_3)^2 + 0.02 \ln X_1 \ln X_2 - 0.70 \ln X_1 \ln X_3 + 0.2 \ln X_2 \ln X_3$$

สุราษฎร์ธานี

$$\ln Y = 166.72 + 0.88 \ln X_1 + 0.35 \ln X_2 - 5.35 \ln X_3 + \frac{1}{2} 0.06 \ln(X_1)^2 - \frac{1}{2} 0.18 \ln(X_2)^2 + \frac{1}{2} 0.76 \ln(X_3)^2 + 0.18 \ln X_1 \ln X_2 - 0.40 \ln X_1 \ln X_3 + 0.17 \ln X_2 \ln X_3$$

นครศรีธรรมราช

$$\ln Y = 143.12 + 0.58 \ln X_1 + 0.26 \ln X_2 - 5.23 \ln X_3 + \frac{1}{2} 0.11 \ln(X_1)^2 - \frac{1}{2} 0.32 \ln(X_2)^2 + \frac{1}{2} 0.05 \ln(X_3)^2 + 0.04 \ln X_1 \ln X_2 - 0.14 \ln X_1 \ln X_3 + 0.11 \ln X_2 \ln X_3$$

สมการการผลิตแบบ DEA Production Frontier ผ่านฟังก์ชันการผลิตแบบ Translog Function โดยกำหนดให้ปริมาณผลผลิตยางพาราเป็นตัวแปรตาม และตัวแปรอิสระประกอบด้วยค่าจ้างแรงงาน พื้นที่เพาะปลูก และต้นทุนอื่นๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อความไม่มีประสิทธิภาพที่ควบคุมไม่ได้ ประกอบด้วย อุณหภูมิของอากาศ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก และความเร็วลมผิวพื้น ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี Maximum-Likelihood พบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปริมาณผลผลิตยางพาราซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 90 และ 80 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคจากการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยงทั้ง 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่าทำการผลิตอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรค่าจ้างแรงงาน (β_1) และพื้นที่เพาะปลูก (β_2) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันทั้ง 3 จังหวัดคือ จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.317 0.348 และ 0.262 แต่ตัวแปรต้นทุนอื่นๆ (β_3) กลับมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับผลผลิต มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ -6.518 -5.350 และ -5.225 ตามลำดับ

ส่วนผลการประมาณสมการความไม่มีประสิทธิภาพการผลิตยางพารา (Inefficiency Effect) ได้แก่ ปัจจัยอุณหภูมิของอากาศ (Z_1) ปริมาณน้ำฝน (Z_2) จำนวนวันที่ฝนตก (Z_3) และความเร็วลมผิวพื้น (Z_4) สามารถแสดงสมการความไม่มีประสิทธิภาพทั้ง 3 จังหวัด ดังนี้

สงขลา

$$U_i = 3.97 - 0.63Z_1 + 1.49Z_2 + 0.08Z_3 + 0.04Z_4$$

สุราษฎร์ธานี

$$U_i = 5.62 - 0.79Z_1 + 0.04Z_2 + 0.16Z_3 + 0.26Z_4$$

นครศรีธรรมราช

$$U_i = 2.50 - 0.37Z_1 + 1.91Z_2 + 0.26Z_3 + 0.15Z_4$$

จากการศึกษาตัวแปร Z_1 และ Z_2 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 แต่ตัวแปร Z_3 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 80 อย่างไรก็ตามข้อมูลที่มีอยู่ไม่อาจสรุปได้ว่าจำนวนวันฝนตก Z_3 มีอิทธิพลต่อความไม่มีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของการปลูกยางพารา ในขณะที่เดียวกันคุณหมุมิสภาพอากาศ Z_1 และปริมาณน้ำฝน Z_2 ล้วนมีบทบาทสำคัญในการปลูกยางพารา ถ้าต้องการให้ประสิทธิภาพการปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น ควรจะเลือกบริเวณและสถานที่การปลูกยางพาราให้เหมาะสมกับพื้นที่ที่ทั้งความชื้นและคุณหมุมิเพื่อให้ได้ปริมาณยางพาราเพิ่มขึ้น

ส่วนปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ มีปัจจัยคุณหมุมิของอากาศ (Z_1) มีค่าเป็นลบ แสดงให้เห็นถึงสภาพคุณหมุมิของอากาศที่มากขึ้นจะทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพลดลงจริง นั่นคือประสิทธิภาพในการปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น ในขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณน้ำฝน (Z_2) และจำนวนวันฝนตก (Z_3) มีค่า δ_2 และ δ_3 เป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และร้อยละ 80 ตามลำดับ เป็นเหตุให้ยอมรับสมมติฐานที่ว่าปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกในการปลูกยางพาราที่มากขึ้น จะทำให้ความมีประสิทธิภาพลดลง และการวิเคราะห์ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตด้วยวิธี DEA ใน 3 จังหวัดได้แก่ จังหวัดสงขลา จังหวัดสุราษฎร์ธานีและจังหวัดนครศรีธรรมราช มีค่าประสิทธิภาพเชิงเทคนิคการผลิตเฉลี่ยอยู่ที่ 0.851 สามารถจำแนกได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพาราจำแนกรายจังหวัด

จังหวัด	ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค
สงขลา	0.822
สุราษฎร์ธานี	0.890
นครศรีธรรมราช	0.843

ตารางที่ 6 แสดงค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพาราจำแนกรายจังหวัด โดยดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิค Technical Efficiency (TE) อยู่ระหว่าง 0-1 ซึ่ง TE = 1 หมายถึง หน่วยผลิตดังกล่าวมีการใช้สัดส่วนของปัจจัยการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ ในขณะที่ TE น้อยกว่า 1 แสดงให้เห็นถึงระดับของความไร้ประสิทธิภาพของหน่วยผลิตดังกล่าว ซึ่งค่า TE ของจังหวัดสุราษฎร์ธานี จังหวัดนครศรีธรรมราช



และจังหวัดสงขลามีค่าเท่ากับ 0.890 0.843 และ 0.822 ตามลำดับ อยู่ในช่วงที่สูง แต่ยังคงอยู่ในระดับที่น้อยกว่าเกณฑ์อาจเป็นเพราะปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้คือ ตัวแปรปริมาณน้ำฝน (Z_2) และจำนวนวันฝนตก (Z_3) ซึ่งในพื้นที่ดังกล่าวมีปริมาณน้ำฝนและช่วงเวลาดังกล่าวจำนวนมากส่งผลต่อประสิทธิภาพการปลูกยางพารา ข้อสังเกตปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมในการปลูกยางพาราไม่น้อยกว่า 1,250 มิลลิเมตรต่อปีนั่นเอง

อภิปรายผลการวิจัย

ประสิทธิภาพทางเทคนิคจากการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยงทั้ง 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่าทำการผลิตอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรค่าจ้างแรงงาน (β_1) และพื้นที่เพาะปลูก (β_2) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Leksakon (2010) ที่กล่าวถึงปัจจัยค่าจ้างแรงงานและจำนวนแรงงานมีความสำคัญในการผลิตข้าวจำวนาปรัง มีค่าเฉลี่ย 13.53 ชั่วโมงต่อไร่ ส่วน Aousombatkun (2002) กล่าวถึงปัจจัยแรงงานและเครื่องจักรกลมีผลต่อกระบวนการผลิตผลผลิตทางการเกษตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนตัวแปรต้นทุนอื่นๆ (β_3) กลับมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามกับผลผลิต เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Leksakon (2010) และ Arayarattanukul (2003) ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยการผลิตอื่นๆ ในทิศทางตรงข้ามกับผลผลิตนั่นเอง ส่วนงานวิจัยของ Thimayom (2010) ทำการประมาณปัจจัยที่มีผลต่อการผลิตข้าว และปัจจัยการผลิตที่สอดคล้องและมีความสำคัญ ได้แก่ ปัจจัยปริมาณ เมล็ดพันธุ์ ค่าใช้จ่ายการใช้สารเคมี และค่าปุ๋ย จะทำให้ปริมาณผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.3 0.12 และ 0.02 ตามลำดับ ส่วน Aousombatkun (2002) กล่าวสนับสนุนว่าปัจจัยแรงงานและค่าจ้างภาคเกษตรมีอิทธิพลต่อกระบวนการผลิตผลผลิตทางการเกษตรของประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมาก

ส่วนค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรปริมาณน้ำฝน (Z_2) และจำนวนวันฝนตก (Z_3) มีค่า 2 และ 3 เป็นบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 90 และร้อยละ 80 ตามลำดับ เป็นเหตุให้ยอมรับสมมติฐานที่ว่าปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกในการปลูกยางพาราที่มากขึ้น จะทำให้ความมีประสิทธิภาพลดลง สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sayan & Limsakul (2015) ที่แสดงปริมาณน้ำฝนส่งผลกระทบต่อความผิดปกติของการปลูกยางพารา คือช่วงมีนาคมปริมาณน้ำฝนมีน้อยหรือช่วงหน้าแล้ง มีแนวโน้มของปริมาณอย่างมีนัยสำคัญ ณ ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

สรุป

การพิจารณาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคจากการปลูกยางพาราในพื้นที่เสี่ยงดินในพื้นที่ภาคใต้ ในช่วงปี พ.ศ. 2550 – พ.ศ. 2558 แสดงข้อมูลปัจจัยการผลิตที่ควบคุมได้และควบคุมไม่ได้ พบว่า การปลูกยางพาราทั้ง 3 จังหวัด ทำการผลิตอยู่บนเส้นขอบเขตประสิทธิภาพ (Efficiency Frontier) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปร ค่าจ้างแรงงาน (β_1) และพื้นที่เพาะปลูก (β_2) มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน ขณะที่ปัจจัยที่ควบคุมไม่ได้ มีปัจจัยอุณหภูมิของอากาศ (Z_1) มีค่า 1 เป็นลบ แสดงให้เห็นถึงสภาพอุณหภูมิของอากาศ

ที่มากขึ้น จะทำให้ความไม่มีประสิทธิภาพลดลงจริง นั่นคือประสิทธิภาพในการปลูกยางพาราเพิ่มขึ้น ดังนั้นหากทำการศึกษาประสิทธิภาพเชิงเทคนิคในพื้นที่อื่นๆ ที่ไม่เกิดปัญหาสภาพแวดล้อมและเหมาะสมกับสภาพดินเพื่อไม่ให้เกิดการเสื่อมของดิน จะสามารถนำไปสู่การจัดพื้นที่โซนนิ่ง (Zoning) การปลูกยางพาราอย่างเป็นทางการยิ่งขึ้น อีกทั้งแนวความคิดการปลูกพืชแบบผสม (สวนผสม) แทนการปลูกสวนยางพารา มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ภายหลังจากยางพารามีแนวโน้มลดลง ซึ่งการปลูกพืชแบบผสมสามารถสร้างรายได้มากกว่าและลักษณะทางกายภาพของต้นทุเรียน กลัวย และมังคุดมีรากแก้วและรากฝอยสามารถยึดดินได้มากกว่าลดการเกิดดินถล่มได้

References

- Aousombatkun, T. (2002). **Effects of input growth, technological change and efficiency improvement on agricultural production in Central Thailand during 1977 – 1999**. Master's Thesis, Faculty of Economics, Chiang Mai University. [in Thai]
- Arayarattanakul, H. (2003). **Technical efficiency of dendrobium orchid for cut flower production**. Master's Thesis, Faculty of Economics, Chiang Mai University. [in Thai]
- Avkiran, N. K. (2001). Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. **Socio-Economic Planning Sciences**. (2001), 57-80.
- Awirut, L. (2010). **An analysis of technical efficiency for the off season paddy field production of farmers in Suphan Buri Province by Stochastic Production Frontier**. Master's Project, M. Econ (Managerial Economics), Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Banker, R. D. ; Charnes, A. & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale efficiency in data envelopment analysis. **Management Science**. 30(9), 1078-1092.
- Charnes, A. ; Cooper, W. W. & Rhodes, E. (1978). Measuring the inefficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**. 2(6), 429-444.
- Department of Disaster Prevention and Mitigation. (2015). **Landslide news in Thailand**. Retrieved June, 22 2015, from <http://www.disaster.go.th>. [in Thai]
- Department of Mineral Resources. (2015). **Year of landslide in Thailand**. Retrieved August 30, 2015, from <http://www.dmr.go.th>. [in Thai]
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. **Journal of Royal Statistical Society**. 120(3), 253-290.
- Harnhirun, S. (2005). **Measurement of production efficiency**. Bangkok: Office of Industrial Economics, Ministry of industry. [in Thai]



- Koonathamdee , P. (2016). **Rubber crisis: Problems and solutions**. Bangkok: Thammasat University. [in Thai]
- Kritsanee, P. (2015). **Rubber situation (2014) and trends (2015)**. Bangkok: Bank of Thailand, Southern Region Office. [in Thai]
- Lankford, W. M. (2004). Supply chain management and the internet. **Online Information Review**. 28(4), 301-305.
- Luan, N. K. (2013). **Natural rubber industry report 2013**. Vietnam: FPT Securities Joint Stock Company, HCMC Branch.
- Ministry of Natural Resources and Environment. (2015). **Problem to intrude forest area**. Retrieved July 23, 2015, from <http://www.mnre.go.th>. [in Thai]
- Office of Agricultural Economics. (2015). **Annual report 2014**. Bangkok: Office of Agricultural Economics. [in Thai]
- Office of the National Economic and Social Development Board. (2018). **Proportion of Gross Domestic Product (GDP)**. Retrieved May 28, 2016, from <http://www.nesdb.go.th/main.php?filename=macroeconomics>. [in Thai]
- Reutens, A. J. (1974). **An econometric analysis of the international rubber economy**. Thesis (Ph.D.) University of Illinois at Urbana.
- Rubber Authority of Thailand. (2015). **Rubber plantation in Thailand**. Retrieved April 12, 2015, from http://www.rubberthai.com/statistic/stat_index.htm. [in Thai]
- Rungsuriyawiboon, S. (2011). Estimation of technical efficiency on natural rubber production in Northeast Region. **Chiang Mai University Journal of Economic**. 15(2), 46-68.
- Ryan, T. A. & Smith, P. C. (1954). **Principle of industrial psychology**. New York: The Mcnalla Press.
- Sayan, S & Atsamon, L. (2015). **Climate change affects rubber in the South**. Bangkok: The Thailand Research Fund. [in Thai]
- Thimayom, P. (2010). **Technical efficiency of rice production of farmers in Chiang Mai province using self-selectivity frontier function**. Master's thesis, Faculty of Economics, Chiang Mai University. [in Thai]
- Untong, A. (2013). Operational efficiency and technology gap ratio of hotels under different environments. **Applied Economics Journal**. 20 (2), 37-54. [in Thai]
- Vittawatutikul, P (2012). **Rubber plantation crisis. soil, water, forest**. Retrieved June 14, 2015, from <http://www.gotomanager.co.th>. [in Thai]