ต้นทุน – ผลตอบแทนและการประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

COST – RETURN AND IMPACT ASSESSMENT OF APPLYING INNOVATION TO INCREASE THE YIELD OF PARA RUBBER WITH ETHYLENE GAS OF FARMERS IN BAN KHAI DISTRICT RAYONG PROVINCE

วริศรา อ้อสุวรรณ์
WARITSARA ORSUWAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานวัตกรรมพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.2567
KMITL-2024-AG-M-091-435

COST – RETURN AND IMPACT ASSESSMENT OF APPLYING INNOVATION TO INCREASE THE YIELD OF PARA RUBBER WITH ETHYLENE GAS OF FARMERS IN BAN KHAI DISTRICT RAYONG PROVINCE

WARITSARA ORSUWAN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN INNOVATION IN AGRICULTURAL DEVEIOPMENT AND RESOURCE MANAGEMENT
SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
KONG MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2024
KMITL-2024-AG-M-091-435

COPYRIGHT 2024
SCHOOL OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง
นักศึกษา	นางสาววริศรา อ้อสุวรรณ์
รหัสประจำตัว	64604040
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	นวัตกรรมพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร
พ.ศ.	2567
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีพร สุวรรณมณีพงศ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 2) เปรียบเทียบต้นทุน-ผลตอบแทนจากการปลูกยางพาราโดยใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 3) ประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน รวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราและเป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนยางพารา อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง จำนวน 25 ราย โดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติเชิงพรรณนา การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน และใช่สถิติ t-test ในการเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราที่ใช้และไม่ได้ใช้แก๊สเอทธิลีน

ผลการศึกษา สภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารา เป็นเพศชาย (ร้อยละ56) มีอายุอยู่ในช่วง 61-70 ปี (ร้อยละ 44) มีระดับการศึกษาประถมศึกษา (ร้อยละ 56) มีอายุอยู่ในช่วง 61-70 ปี (ร้อยละ 44) มีการศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 56) มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 92) มีประสบการณ์ในการทำสวนยางพารา 26-30 ปี (ร้อยละ 32) เกษตรกรทั้งหมดปลูกยางพาราพันธุ์ RRIM 600 (ร้อยละ 100) ปลูกยางในระยะห่าง 3x6 เมตร (ร้อยละ 52) ใช้การกรีดแบบทั้งสวน (ร้อยละ 96) ระบบการกรีดแบบสวมส่วนลำต้น (S/3) (ร้อยละ 92) กรีดแบบสองวันเว้นหนึ่งวัน (ร้อยละ 68) ขายให้กับพ่อค้าคนกลาง (ร้อยละ 64) เกษตรกรใช้แก๊สเอทธิลีน (ร้อยละ 52) เกษตรกรทุกรายเป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนยางพารา จังหวัดระยอง (ร้อยละ 100)

ผลการศึกษาต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราเกษตรกรชาวสวนยางพารา ที่ใช้แก๊สเอทธิลีน พบว่า มีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 11,713.48 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 9,811.46 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 83.76) และ มีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,902.02 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 16.24) ส่วนเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน พบว่า มีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 9,813.50 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 8,611.46 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 87.75) และ มีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,202.02 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 12.25) เมื่อนำต้นทุน ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราที่ใช้และไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนมาเปรียบเทียบ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับการความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นต่อการใช้แก๊สเอทธิลีนโดยรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 1.90 ส่วนความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านสังคม พบว่า เกษตรกรมีความคิดเห็นต่อการใช้แก๊สเอทธิลีนโดยรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.03

จากผลการศึกษามีข้อเสนอแนะที่สำคัญ คือ ควรเน้นการให้ข้อมูลต้นทุนผลตอบแทนจากการใช้นวัตกรรมในสวนยางพาราให้กับเกษตรกร เนื่องจากเกษตรกรมีความกังวลเรื่องต้นทุนการผลิตและกำไร โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรนำข้อมูลที่เปรียบเทียบต้นทุน-ผลตอบแทนไปถ่ายทอดควบคู่ไปกับการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมการใช้แก๊สเอทธิลีนกับสวนยางพาราให้แก่เกษตรกร และควรมีการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นข้อมูลให้กับเกษตรกรประกอบการตัดสินใจการใช้นวัตกรรมในสวนยางพาราได้อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ: ยางพารา, ต้นทุนการปลูกยางพารา, ผลตอบแทนการปลูกยางพารา, , นวัตกรรมแก๊สเอทธิลีน

Thesis title	COST – RETURN AND IMPACT ASSESSMENT OF APPLYING INNOVATION TO INCREASE THE YIELD OF PARA RUBBER WITH ETHYLENE GAS
Student	Miss. Waritsara Orsuwan
Student ID.	64604040
Degree	Master of Science
Program	Innovation in Agricultural Development and Resource Management
YEAR	2024
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Suneeporn Suwanmaneepong
Thesis Co-Advisor	Assistant Professor Dr. Somsak Kuhaswonvetch

ABSTRACT

This study aimed to 1) investigated the economic and social conditions of rubber farmers who used and did not use innovations to increase rubber yield with ethylene gas, 2) compare the cost-benefit of rubber plantation with and without innovations to increase rubber yield with ethylene gas, and 3) assess the economic and social impacts of rubber farmers who used and disd not use the innovation to increase rubber yield with ethylene gas. The research collected data from 25 rubber farmers who were members of the Rubber Farmers' Cooperative Association, Ban Khai District, Rayong Province. The study employed questionnaires to collect data, and the data were analyzed by using descriptive statistics, and t-tests were conducted to compare the cost-benefit between rubber farmers who applied and who did not apply ethylene gas.

The results on the economic and social conditions of rubber farmers indicated that majority of rubber farmers were male (56 percent), aged between 61-70 years (44 percent), had primary education (56 percent), married (92 percent), and acquired 26-30 years of experience in rubber plantation (32 percent). All farmers planted RRIM 600 rubber (100 percent).They planted rubber trees at 3x6 meters (52 percent), tapped the entire plantation (96 percent), tapped the trunk (S/3) system (92 percent), tapped every other day (68 percent). They sold rubber to middlemen intermediaries (64 percent) and used ethylene gas (52 percent). All farmers were members of the Rubber Farmers' Cooperative Association, Rayong Province (100 percent).

The study results of the cost-return on rubber production for rubber farmers who applied ethylene gas showed that the total cost was 11,713.48 baht per rai, consisting of variable costs of 9,811.46 baht per rai (83.76 percent) and fixed costs of 1,902.02 baht per rai (16.24 percent). As for rubber farmers who did not apply ethylene gas, the total cost was 9,813.50 baht per rai, consisting of variable costs of 8,611.46 baht per rai (87.75 percent) and fixed costs of 1,202.02 baht per rai (12.25 percent). When comparing the costs and returns of rubber farmers who did not use ethylene gas, the result revealed a statistically significant difference at the .05 level. As for farmers' opinions on the economic impact, the results unveiled that most farmers expressed low opinions about the economic effect of ethylene gas use at an average scoring of 1.90. Regarding social impacts, farmers also rated ethylene gas use at low level at an average score of 2.03.

The study results have essential recommendations as follows: importantly, information on the cost and return on investment from using innovations in rubber plantations to farmers should be provided, as farmers concerned about production costs and profits. Relevant agencies should convey information on the cost-return comparisons and should promote the use of ethylene gas innovations in rubber plantations to farmers. Furthermore, related organizations should continuously promote innovations to provide farmers with information for making tangible decisions about using this innovation in rubber plantations.

Keywords: Rubber, Rubber planting cost, Rubber planting return, Ethylene gas innovation

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้ศึกษาเรื่อง ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีพร สุวรรณมณีพงศ์ และ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช ที่กรุณาให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทางเพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีแก่ข้าพเจ้า ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอบขอบคุณ ดร. ประภาพร ชุลีลัง , รองศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช และ ดร.ฉันหทัย เกิดศรีเสริม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำตลอดจนช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้

ขอขอบคุณ รศ.ดร. ปัญญา หมั่นเก็บ , ผศ.ดร.จีรนันท์ เขิมขันธ์ และ ดร.วิญญู โคมกระโทก ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

ขอขอบคุณสำนักบริหารงานวิจัยและนวัตกรรมพระจอมเกล้าลาดกระบัง (KRIS) ที่มอบทุนอุดหนุนการศึกษาในระดับปริญญาโท จากกองทุนวิจัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ประจำปีงบประมาณ 2566 รหัสโครงการ 2566-02-02-007

ขอขอบสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนยางพารา จังหวัดระยองที่ได้ให้ข้อมูลในการศึกษารวบรวมข้อมูลจนทำให้เล่มวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงได้

ขอขอบคุณบุคลากรงานบัณฑิตศึกษาและภาควิชานวัตกรรมพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตรทุกท่านที่ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆตลอดระยะเวลาในการศึกษา

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริมเสมอมา และขอบพระคุณอาจารย์ที่สั่งสอนในวิชาด้านต่างๆ ตลอดจนรุ่นพี่ที่เรียนในสาขาเดียวกันทุกท่าน รวมทั้งท่านที่มิได้กล่าวถึงในที่นี้ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

นางสาว วริศรา อ้อสุวรรณ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ค

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ช

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 3

1.3 ขอบเขตการวิจัย 3

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4

1.5 นิยามศัพท์ 5

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7

2.1 แนวคิดทฤษฎีต้นทุน – ผลตอบแทนได้รับ 7

2.2 แนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ - สังคม 10

2.3 นวัตกรรมการเพิ่มผผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 11

2.4 การใช้แก๊สเอทธิลีน 16

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย 22

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 23

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 23

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 23

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 25

บทที่ 4 ผลการวิจัย 27

4.1 สภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพารา 31

4.2 ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพารา 35

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้ นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 42

4.4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 46

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 47

5.1 สรุปผลการวิจัย 41

5.2 อภิปรายผล 43

5.3 ข้อเสนอแนะ 44

บรรณานุกรม 45

ภาคผนวก 49

ภาคผนวก ก บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ 50

ภาคผนวก ข ผลงานการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ 75

ภาคผนวก ค แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 80

ภาคผนวก ง ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล 93

ประวัติผู้เขียน 102

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 สภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพารา 33

4.2 ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้แก๊สเอทธิลีน ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 36

4.3 ข้อมูลต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 40

4.4 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของผู้ใช้ก๊าซเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางของเกษตรกรชาวสวนยางในจังหวัดระยองของประเทศไทย 42

4.5 ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 43

4.6 ข้อมูลการประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน 44

สารบัญภาพ

ภาพที่ **หน้า**

2.1 การคำนวณต้นทุนการผลิตยางพารา 11
2.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งแบบเลท-ไอ 14
2.3 อุปกรณ์ RRIMFLOW ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา 15
2.4 อุปกรณ์ LET ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา 16
2.5 อุปกรณ์ Double tex ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา 16
2.6 เกษตรกรสาธิตการใช้แก๊สเอทธิลีนกับต้นยางพารายางพารา 17
2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย 22

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ยางพาราเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทย ที่มีเกษตรกรตลอดจนผู้ที่ทำธุรกิจเกี่ยวข้องกับยางพาราประมาณ 1 ล้านครอบครัว และขยายพื้นที่ปลูกกระจายอยู่ทุกภูมิภาคของประเทศมีพื้นที่ปลูกยางทั้งประเทศประมาณ 24 ล้านไร่ ขณะเดียวกันการพัฒนาอุตสาหกรรมยางของประเทศได้เจริญรุดหน้าเรื่อยมาจนทำให้ประเทศไทยเป็นประเทศที่ผลิตและส่งออกยางได้มากที่สุดในโลก (การยางแห่งประเทศไทย, 2563) นับเป็นพืชเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจและสังคมของประชาชน โดยในช่วงที่ราคายางบูม ก็สะท้อนผ่านการขยายตัวเศรษฐกิจและสังคมที่มีความเป็นอยู่ที่ดี และเมื่อราคายางตกต่ำก็ส่งผลกระทบให้เศรษฐกิจตกต่ำไปทุกหัวระแหงและความถดถอยของการดำรงชีพของเกษตรกรชาวสวนยางพารา (บัญชา สมบูรณ์สุข และ ไชยยะ คงมณี, 2561) อย่างไรก็ดีในช่วงปี 12 ปีที่ผ่านมา (2551 - 2563) ราคายางพาราลดลงอย่างต่อเนื่อง และส่งผลกระทบต่อรายได้ของเกษตรกรชาวสวนยางเป็นอย่างมาก (การยางแห่งประเทศไทย, 2564) ซึ่งจะต้องมีการแก้ปัญหาโครงสร้างในระยะยาว เช่น การลดเนื้อที่ปลูกที่ไม่เหมาะสม การเพิ่มผลิตภาพ และการสร้างความเข้มแข็งให้เกษตรกร (ณรงค์ฤทธิ์ อดุลย์ฐานานุศักดิ์ และ นราพร สังสะนา, 2562) รวมถึงการส่งเสริมให้เกษตรกรชาวสวนยางทำยางในรูปแบบเกษตรแปลงใหญ่ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มผลผลิต โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวช่วยจัดการในการทำสวนยางพารา (การยางแห่งประเทศไทย, 2563) จังหวัดระยองเป็นพื้นที่ที่มีความเหมาะสมในการปลูกยาพาราและยางพาราถือเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญที่สุดของจังหวัดเมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจสำคัญชนิดอื่นๆ เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกง่ายไม่จำเป็นต้องดูแลรักษามากอีกทั้งสภาพทางภูมิประเทศของจังหวัดเอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก โดยมีผลผลิต 104,751 ตัน ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2564 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.9 โดยสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำสวนยางและหน่วยงานระดับจังหวัดตระหนักและให้ความสำคัญกับการประกอบอาชีพการทำสวนยาง ซึ่งกำหนดให้ยางพาราเป็นพืชยุทธศาสตร์ที่สำคัญของจังหวัด (สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร, 2564) ซึ่งในปี 2565 สำนักงานคลังจังหวัดระยองได้คาดการณ์ไว้ว่าปริมาณผลผลิตยางพาราจะหดตัวร้อยละ -4.7 เนื่องจากเนื้อที่เปิดกรีดลดลง ราคาน้ำยางพาราตกต่ำ การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศที่ส่งต่อปริมาณผลผลิต รวมทั้งปัญหาช้างป่าบุกรุก ทำร้ายในขณะที่กรีดยาง ทำให้เกษตรกรชาวสวนยางและคนกรีดยางส่วนใหญ่เกิดความกังวลไม่กล้าเข้าไปกรีดยางในสวน ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนแรงงาน และทำให้เก็บเกี่ยวผลผลิตได้น้อย (การยางแห่งประเทศไทยจังหวัดระยอง, 2564)

การยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยองได้ตระหนักถึงปัญหาความเดือดร้อนของเกษตรกรจึงมีโครงการการแก้ไขปัญหาช้างป่าบุกรุกและขาดแคลนแรงงานกรีดยางโดยใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมและได้ส่งเสริมเกษตรกรชาวสวนยางให้ใช้เทคโนโลยีอัดฮอร์โมนเอทธิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิต และแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานได้ รวมทั้งลดเสี่ยงต่อการเจอช้างป่าในเวลากลางคืน (การยางแห่งประเทศไทย, 2565) ทั้งนี้ นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน เป็นนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางด้วยแก๊สเอทธิลีนที่คิดค้นโดยสถาบันวิจัยยางมาเลเซีย (Rubber Research Institute of Malaysia : RRIM) ในปี พ.ศ.2534 เพื่อรับรองการขาดแคลนแรงงานในประเทศมาเลเซีย และเกษตรกรชาวสวนยางของประเทศไทยในพื้นที่ภาคใต้ได้นำเข้ามาช่วยจัดการผลผลิตในสวนยางพารา โดยแก๊สเอทธิลีนจะไปกระตุ้นการทำงานของเอนไซม์ ATPase ทำให้น้ำยางไหลนานกว่าปกติ ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณผลผลิตน้ำยางพาราต่อครั้งการกรีด รวมถึงสามารถเพิ่มรายได้ของเกษตรกร (สายัณห์ สดุดี และคณะ, 2559) และหากเป็นระบบการกรีดยางพาราแบบลดวันกรีดร่วมกับการใช้เอทธิลีน จะสามารถลดวันกรีดและทำให้ปริมาณผลผลิตต่อครั้งกรีดเพิ่มขึ้น (ยุวดี สามิลา และคณะ, 2560)

ทั้งนี้ จากการลงพื้นที่ในอำเภอบ้านค่าย ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ปลูกยางพารามากที่สุดในจังหวัดระยองและเป็นพื้นที่ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมของการยางแห่งประเทศไทยจังหวัดระยอง ร่วมกับการสัมภาษณ์เกษตรกรและนักวิชาการ พบว่า เมื่อปลายนปี 2563 การยางแห่งประเทศไทยจังหวัดระยองได้ส่งเสริมให้เกษตรกรที่เป็นสมาชิกชุมชนสหกรณ์จังหวัดระยอง นำนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนมาปรับใช้ ซึ่งจะสามารถช่วยแก้ปัญหาทางด้านแรงงานได้เนื่องจากสามารถกรีดยางตอนเช้าและเก็บน้ำยางในตอนเย็นลดความเสี่ยงทางด้านปัญหาสุขภาพและอันตรายจากช้างป่าได้ กล่าวคือ สามารถเพิ่มผลผลิต แก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน และไม่ต้องเจอกับช้างที่บุกรุกเข้าพื้นที่ในตอนกลางคืน ซึ่งในปัจจุบันพบว่า มีเกษตรกรที่ยอมรับและไม่ยอมรับนวัตกรรมนี้เพื่อไปประยุกต์ใช้ในการปลูกยางพารา (วิเชษฐ์ มีบุญ, สัมภาษณ์ 2565) ซึ่งหากจะนำนวัตกรรมนี้ไปขยายผลให้เกษตรกรรายอื่นๆ ยอมรับและนำไปประยุกต์ใช้จำเป็นต้องมีข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อประกอบการวางแผนและการตัดสินใจนำเทคโนโลยีและนวัตกรรมไปประยุกต์ใช้

อย่างไรก็ดี การยอมรับนวัตกรรมนั้นเป็นการตัดสินใจที่จะนำนวัตกรรมนั้นไปใช้อย่างเต็มที่ เพราะนวัตกรรมนั้นเป็นวิธีทางที่ดีกว่าและมีประโยชน์กว่า (Roger and Shoemaker, 1978) นอกจากนี้การที่เกษตรกรจะนำนวัตกรรมไปใช้ขึ้นอยู่กับต้นทุนของเทคโนโลยีและนวัตกรรม (Toma et al.2016) รายได้จากการจำหน่ายยางพาราในปีที่ผ่านมาถือเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการยอมรับเทคโนโลยีการผลิตยางพาราของเกษตรกร (นนิดา คุปต์กาญจนากุล และคณะ. 2556) ซึ่งการเข้าถึงเทคโนโลยีส่วนใหญ่จะมีต้นทุนสูงโดยเฉพาะกับเกษตรกรรายย่อย (Yigezu *et al*, 2016) จะเห็นได้ว่าตัวแปรทางเศรษฐกิจเป็นเหตุผลการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมของเกษตรกร ซึ่งการวิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทนจึงถือ

เป็นหนึ่งในเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ที่นิยมนำมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อการวางแผนและตัดสินใจนำนวัตกรรมไปใช้ ที่จะบ่งชี้ถึงความสำเร็จหรือล้มเหลวของนำนวัตกรรมไปใช้ได้ (Suwanmaneepong *et al*, 2020) นอกจากนี้ การประเมินผลกระทบเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำนโยบายโดยใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ ที่พิจารณาผลที่ดำเนินการไปแล้วและส่งผลกระทบต่อสังคมอย่างไร (Vermeersch, 2011) โดยวิธีการหนึ่งที่นำมาใช้ประเมินผลกระทบที่ชัดเจน คือ การพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการมีและไม่มีโครงการ (With and Without) (อลิศรา นาคสกุล และ ศุภวงศ์ วิชพันธุ์, 2562)

ด้วยเหตุนี้ การวิจัยนี้จึงทำการศึกษาสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราผู้ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน และ เปรียบเทียบต้นทุน - ผลตอบแทนจากการปลูกยางพาราโดยใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน รวมถึงทำประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราจากการใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน โดยทำการศึกษาในพื้นที่อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นพื้นที่ปลูกยางพาราที่สำคัญของจังหวัดระยองและเป็นพื้นที่ที่การยางแห่งประเทศไทยให้การส่งเสริมการใช้นวัตกรรมในการแก้ปัญหาให้กับเกษตรกรชาวสวนยางพารา ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลประกอบการวางแผนและตัดสินใจในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน และหน่วยงานภาครัฐ การยางแห่งประเทศไทย มีข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้เป็นแนวทางการส่งเสริมและขยายผลการนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ประกอบด้วย

1.2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุน-ผลตอบแทนจากการปลูกยางพาราโดยใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

1.2.3 เพื่อประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม จากการใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยนี้มีขอบเขตการศึกษา ประกอบด้วย ขอบเขตด้านพื้นที่ ด้านเนื้อหา ด้านประชากร และด้านระยะเวลา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 ขอบเขตด้านพื้นที่

ดำเนินการศึกษาในพื้นที่อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่การยางแห่งปแระเทศไทย จังหวัดระยองส่งเสริมให้เกษตรกรใช้แก๊สเอทธิลีนในสวนยางพาราเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางพารา

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาของการศึกษาในครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลเศรษฐกิจ-สังคม ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานภาพสมรส จำนวนสมาชิกในครัวเรือน จำนวนสมาชิกที่เป็นแรงงานในครัวเรือน ประสบการณ์ในการทำสวนยางพารา พื้นที่ในการทำสวนยางพารา พันธุ์ยางพาราที่ปลูก วิธีการกรีดยางพารา จำนวนวันในการกรีดและ การเป็นสมาชิกสหกรณ์/กลุ่มเกษตรกร

2) การศึกษาต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ประกอบด้วยต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสียโอกาส ค่าเสื่อมเครื่องมือ และผลตอบแทน ประกอบด้วย รายได้ทั้งหมด ปริมาณผลผลิต ราคาผลผลิต และกำไรสุทธิ

3) การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ความคิดเห็นด้านต้นทุน , ปริมาณน้ำยางพารา และราคายาง เป็นต้น และด้านสังคม ได้แก่ การได้รับอันตรายจากช้างป่า , ผลกระทบต่อสุขภาพ และปัญหาการรวมกลุ่ม เป็นต้นจากเกษตรกรที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

1.3.3 ด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมของการยางแห่งประเทศไทยจังหวัดระยอง จำนวน 25 ราย เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.3.4 ขอบเขตด้านระยะเวลา

เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วง เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2565 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2566

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1 ได้ชุดข้อมูลต้นทุน-ผลตอบแทน ของการปลูกยางพาราโดยใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธีลีน และการประเมินความคิดเห็นต่อผลกระทบทางเศรษฐกิจ-สังคมของเกษตรกร

1.4.2 เกษตรกรผู้ปลูกยางพาราและสถาบันเกษตรกรมีข้อมูลประกอบการวางแผนและตัดสินใจในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธีลีน

1.4.3 หน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (การยางแห่งประเทศไทย) มีข้อมูลและหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ใช้เป็นแนวทางการส่งเสริมและขยายผลการนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธีลีนต่อไป

1.5 นิยามศัพท์ปฏิบัติการ

การศึกษาต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ดังนี้

1.5.1 เกษตรกร หมายถึง เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่เป็นสมาชิกกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ภายใต้โครงการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมการใช้แก๊สเอทิลีนเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราของการยางแห่งประเทศไทยจังหวัดระยอง ประกอบไปด้วย เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ใช้แก๊สเอทิลีน และ เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทิลีน

1.5.2 แก๊สเอทิลีน หมายถึง เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนที่ไม่อิ่มตัวเมื่อแปลงสภาพเป็นกรด เข้าสู่เซลล์จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในเซลล์ สังเคราะห์น้ำตาลซูโครสไปจับเวลล์น้ำยางในท่อลำเลียงอาหารส่งผลให้น้ำยางพาราเกาะตัวกันช้าลง ทำให้น้ำยางพาราไหลนานขึ้น

1.5.3 ต้นทุน หมายถึง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสด ด้วยประกอบด้วยต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าแรงงาน ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี และค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าภาษีที่ดิน ค่าเช่าที่ดิน ค่าเสียโอกาส ค่าเสื่อมเครื่องมือ ที่ใช้ในการผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกรผู้ผลิตยางพารา ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.5.4 ผลตอบแทน หมายถึง รายได้จากการขายผลผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ผลิตยางพารา ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.5.5 กำไรสุทธิ หมายถึง ผลต่างระหว่างผลตอบแทนทั้งหมดและต้นทุนทั้งหมดที่ใช้ในการผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกรผู้ผลิตยางพารา ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

1.5.6 การประเมินผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ หมายถึง ผลกระทบที่เกิดจากการใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ เช่น ต้นทุนการผลิต, ปริมาณน้ำยางพารา , ปัจจัยการผลิตและราคายาง เป็นต้น

1.5.7 การประเมินผลกระทบด้านสังคม หมายถึง ผลกระทบที่เกิดจากการใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านสังคม เช่น วัดจากโอกาสการร่วมกิจกรรมของสมาชิกในครอบครัว การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สุขภาวะทางอารมณ์ที่ดี

1.5.8 นวัตกรรม หมายถึง การนำวิธีการใหม่มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพารา

1.5.9 การเพิ่มผลผลิตยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน หมายถึง การนำแก๊สเอทธิลีนไปเป็นตัวช่วยกระตุ้นต้นยางให้ผลิตน้ำยางได้มากขึ้นและไหลได้นานขึ้น

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

2.1 แนวคิดทฤษฎีต้นทุน - ผลตอบแทน

2.2 แนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ - สังคม

2.3 นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

2.4 การใช้แก๊สเอทธิลีน

2.5 บริบทการทำสวนยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ในอำเภอบ้านค่าย จะงหวัดระยอง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

2.1 แนวคิดทฤษฎีต้นทุน – ผลตอบแทน

การวิเคราะห์ต้นทุน ผลตอบแทน เป็นการวัดประสิทธิภาพการผลิตของเกษตรกรโดยนำข้อมูลของเกษตรกรมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างต้นทุนและผลตอบแทน ซึ่งพิจารณาจากต้นทุน ผลตอบแทนทั้งหมด และผลตอบแทนสุทธิ โดยแบ่งการวิเคราะห์ เป็นด้านต้นทุน ด้านผลตอบแทน และด้านกำไร ดังนี้ (ภราดร ปรีดาศักดิ์, 2547)

2.1.1 ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost) หมายถึง ต้นทุนทั้งหมดที่เกิดขึ้นทั้งที่เป็นเงินสด และไม่เป็นเงินสดจากการผลิตที่ประกอบด้วยต้นทุนคงที่ทั้งหมด และต้นทุนผันแปรทั้งหมด

1) ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เกษตรกรต้องจ่ายไม่ว่าจะทำการผลิตหรือไม่ก็ตาม ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด และต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด

1.1) ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตที่ได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสด ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าภาษี เป็นต้น

1.2) ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตไม่ได้จ่ายออกไปเป็นเงินสด เช่น ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์การเกษตรซึ่งมีอายุการใช้งานมากกว่า 1 ปี และค่าใช้ที่ดินกรณีเป็นที่ดินของตนเองแต่ประเมินตามอัตราการเช่าที่ดินของท้องถิ่นนั้น

1.3) การคำนวณค่าเสื่อมราคา ใช้วิธีคิดแบบเส้นตรง การคำนวณโดยวิธีนี้จะได้ค่าสึกหรอหรือค่าเสื่อมราคาทรัพย์สินต่อปีคงที่เท่า ๆ กัน โดยมีสูตรดังนี้

1.4) ค่าสึกหรอหรือค่าเสื่อมราคาต่อปี = (ราคาทรัพย์สินที่ซื้อมา – มูลค่าซาก) / อายุการใช้งาน (คิดเป็นปี)

2) ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) หมายถึง ต้นทุนที่เปลี่ยนไปตามปริมาณการผลิต เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัจจัยการผลิตผันแปรในการผลิต ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปรที่เป็นตัวเงินและต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นตัวเงิน

2.1) ต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายที่ผู้ผลิตได้จ่ายออกไปจริงเป็นเงินสดในการซื้อปัจจัยการผลิต เช่น ค่าจ้างแรงงาน ค่าจ้างไถ ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าวัสดุอื่น ๆ เป็นต้น

2.2) ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสด เป็นค่าใช้จ่ายผันแปรที่เกี่ยวกับปัจจัยการผลิตที่เป็นของตนเอง ไม่ได้ซื้อหรือจัดหามาด้วยเงินสด ประเมินค่าออกมาเป็นเงินสด เช่น แรงงานในครัวเรือน (ประเมินค่าเป็นเงินสดตามอัตราค่าจ้างแรงงานเฉลี่ยในท้องถิ่นนั้น ๆ) ค่าเมล็ดพันธุ์ที่เก็บไว้เอง (คำนวณเป็นตามราคาเมล็ดพันธุ์ในท้องถิ่นนั้น ๆ) เป็นต้น

2.1.2 ผลตอบแทนทั้งหมด (Total Return) คือ รายได้ทั้งหมดที่เกษตรกรได้รับจากการผลิตผลผลิตชนิดใดชนิดหนึ่งต่อฤดูกาลผลิต แบ่งออกเป็น รายได้ที่เป็นตัวเงิน และรายได้ที่ไม่เป็นตัวเงิน

1) ผลผลิต หมายถึง จำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตผลิตได้ต่อหนึ่งรอบการผลิต

2) ผลผลิตต่อไร่ หมายถึง จำนวนผลผลิตทั้งหมดที่ผู้ผลิตผลิตได้ต่อหนึ่งรอบการผลิตคิดเฉลี่ยต่อพื้นที่ผลิต

3) ราคาของผลผลิต หมายถึง ราคาที่ผู้ผลิตขายได้หรือได้รับจากการขายผลผลิตที่ฟาร์ม

4) รายได้ หมายถึง รายได้ทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิตต่อหนึ่งรอบการผลิต ซึ่งเท่ากับจำนวนผลผลิตทั้งหมดคูณด้วยราคาของผลผลิตที่เกษตรกรขายได้

5) รายได้ต่อไร่ หมายถึง รายได้ทั้งหมดที่ผู้ผลิตได้รับจากการผลิตต่อหนึ่งรอบการผลิต คิดเฉลี่ยต่อพื้นที่ผลิตหนึ่งไร่

6) รายได้ที่เป็นตัวเงิน หมายถึง มูลค่าของผลผลิตของเกษตรกรที่เป็นการผลิตเพื่อตอบสนองอุปสงค์ของตลาดที่ได้รับเป็นเงินสด

7) รายได้ที่ไม่เป็นตัวเงิน หมายถึง มูลค่าของผลผลิตของเกษตรกรที่เป็นการบริโภคและอุปโภคของครัวเรือนเกษตรกรเอง

8) ผลตอบแทนสุทธิ หมายถึง รายได้ทั้งหมดลบด้วยต้นทุนทั้งหมด

9) กำไรสุทธิ (Net Profit) คือผลต่างระหว่างต้นทุนทั้งหมดและผลตอบแทนทั้งหมด แบ่งออกเป็น กำไรสุทธิที่เป็นตัวเงิน กำไรสุทธิที่ไม่เป็นตัวเงิน

10) กำไรสุทธิที่เป็นตัวเงิน หมายถึง ผลต่างระหว่างรายได้ที่เป็นตัวเงินทั้งหมด กับต้นทุนที่เป็นตัวเงินทั้งหมด

11) กำไรสุทธิที่ไม่เป็นตัวเงิน หมายถึง ผลต่างระหว่างรายได้ที่ไม่เป็นตัวเงินทั้งหมด กับต้นทุนที่ไม่เป็นตัวเงินทั้งหมด

การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน จะทำให้ทราบถึงกำไรที่เกษตรกรจะได้รับ เพื่อใช้พิจารณาว่าเกษตรกรประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวในการผลิต และใช้เป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนและการตัดสินใจทำการผลิต โดยอาศัยโครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนดังนี้

ต้นทุนทั้งหมด = ต้นทุนคงที่ + ต้นทุนผันแปร

รายได้ทั้งหมด = ผลผลิตทั้งหมด x ราคาที่เกษตรกรได้รับ

รายได้สุทธิ = รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนผันแปร

กำไร = รายได้ทั้งหมด – ต้นทุนทั้งหมด

โดยอัทธ์ พิศาลวานิช (2564) ได้ระบุแนวทางการคำนวณต้นทุนยางพาราที่เหมาะสม ไว้ดังนี้

1.การคำนวณต้นทุนการผลิตต้องจำแนกตามภูมิประเทศ เช่น พื้นที่สูง พื้นที่ต่ำ

2.คำนวณต้นทุนการผลิตต่อต้น

3.ต้องนำเสนอต้นทุนทางบัญชี เพื่อใช้เปรียบเทียบกับประเทศคู่แข่ง

4.คำนวณต้นทุนยางพาราตามอายุต้นยางในแต่ละปี

5.การคำนวณต้นทุนยางพาราของเกษตรกรต้องแยกตามขนาดพื้นที่รวมทั้งจำแนกต้นทุนการผลิตของผู้ผลิตรายใหญ่ที่อยู่ในรูปบริษัท

6.คำนวณต้นทุนต่อกิโลกรัมต้องจำแนกตามพันธุ์ยาง

7.ต้นทุนการผลิตยางพาราต้องจำแนกตามเกษตรทั่วไป และเกษตรยั่งยืน

8.ต้นทุนการผลิตต้องจำแนกตามเกษตรกรที่บริหารจัดการสวนเองกับจ้างบริหารจัดการ

9.ต้องกำหนดวัตถุประสงค์ในการใช้ต้นทุนแต่ละประเภทให้ชัดเจน

10.คำนวณต้นทุนยางพาราทุกประเภทที่ DRC 100% (การคำนวณต้นทุนยางก้อนถ้วยคิดค่า DRC ที่ 50% ขณะที่ผลิตภัณฑ์อื่นๆ คิด DRC ที่ 100%

ทั้งนี้ในการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกยางพาราในที่นี้ จะวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุน ผลตอบแทน ตามทฤษฎี แนวคิดงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และ งานวิจัยของ อัทธ์ พิศาลวานิช (2564) ที่เสนอแนวทางการคำนวณต้นทุนการผลิตยางพาราของไทยที่เหมาะสมและสอดคล้องกับแนวทางการคำนวณของสำนักงานเศรษฐกิจเกษตรตามประเภทของเกษตรกรรมให้มีประสิทธิภาพและมีแนวทางการคำนวณดังภาพที่ 2.1 โดย รายการต้นทุนการผลิต ประกอบด้วย

1. ต้นทุนผันแปร (บาทต่อไร่) ได้แก่ ค่าแรงงาน (บาทต่อไร่) เช่น ค่าดูแล และค่ากรีด ค่าวัสดุ (บาทต่อไร่) เช่น ปุ๋ย สารเคมี และอื่นๆ และ ค่าเสียโอกาสเงินลงทุน (บาทต่อไร่)

2. ต้นทุนคงที่ (บาทต่อไร่) ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ค่าเฉลี่ยต้นทุนก่อนให้ผลผลิต อื่นๆ (เช่น ค่าเสื่อม ค่าเสียโอกาส)

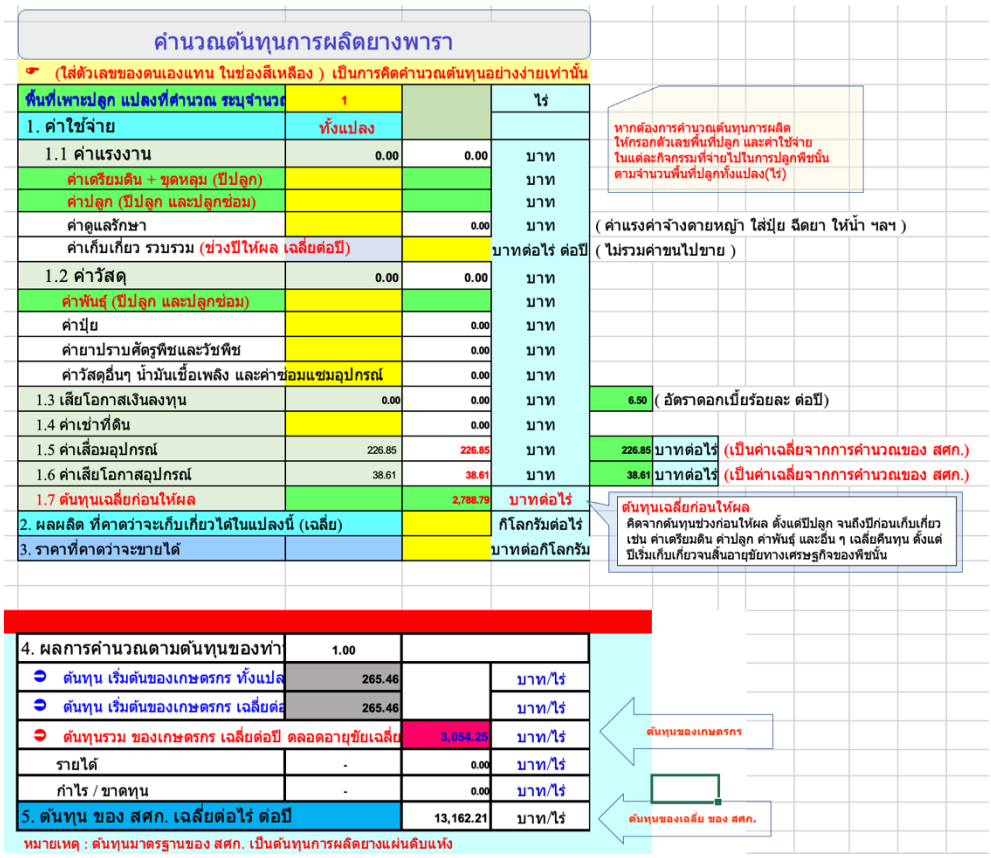
3. ต้นทุนรวมต่อไร่ (บาทต่อไร่) ได้แก่ ต้นทุนรวมต่อไร (รวมทุกกิจกรรม) ต้นทุนรวมต่อไร่ (ไม่รวมค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคา และ ค่าเสียโอกาส)

4. ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม (บาทต่อกิโลกรัม) ได้แก่ ต้นทุนต่อกิโลกรัม (รวมทุกกิจกรรม) ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม(ไม่รวมค่าเช่าที่ดิน ค่าเสื่อมราคา และค่าเสียโอกาส)

5. ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลต้นทุน-ผลตอบแทนการผลิตยางพารา จะเป็นข้อมูลเพื่อการวางแผนและตัดสินใจการผลิตและใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต่อไป

ทั้งนี้ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตรซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการวิเคราะห์เศรษฐกิจการผลิตการจัดระบบผลิตพืชให้สอดคล้องกับประเภทของเกษตรกรรมให้มีประสิทธิภาพ ได้จัดทำการคำนวณต้นทุนผลตอบแทนการผลิตยางพารา โดยมีแนวทางการคำนวณ ดังนี้ภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การคำนวณต้นทุนการผลิตยางพารา

ที่มา : สำนักงานเศรษฐกิจเกษตร (2563)

2.2 แนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ - สังคม

การประเมินผล หมายถึง กระบวนการที่จะวัดและทำการวิเคราะห์ว่าผลที่เกิดจากการดำเนินงานนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ การดำเนินงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลหรือไม่ ผลกระทบเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ โดย แบ่งตาม ระยะเวลาของโครงการ ดังนี้ (บันเทิง มาแสง, 2546)

1) การประเมินผลก่อนการดำเนินโครงการ (Pre Evaluation) เป็นการประเมินผล ก่อนที่จะจัดทำหรือนำโครงการมาปฏิบัติ เพื่อศึกษาความเหมาะสม หรือ ความเป็นไปได้ของโครงการ โดยการวิเคราะห์ว่าผลที่จะได้ตามโครงการนั้นจะคุ้มค่ากับการลงทุน หรือไม่ เป็นการประเมินผลเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจ

2) การประเมินผลในระหว่างการดำเนินโครงการ (Ongoing Evaluation) เป็นการประเมินผลโครงการในขณะที่มีการดำเนินโครงการ หลังจากที่ได้มีการดำเนินโครงการได้ระยะหนึ่ง เพื่อทราบ

ความก้าวหน้าหรือปัญหาในการดำเนินโครงการ เพื่อนำผลที่ได้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาการดำเนินงานตามโครงการให้บรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งจะเป็นการป้องกันไม่ให้โครงการล้มเหลว

3) การประเมินผลหลังโครงการสิ้นสุดแล้ว (Post Evaluation) การประเมินผล เมื่อโครงการเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อตัดสินว่าการดำเนินโครงการประสบผลสำเร็จบรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายหรือไม่มากน้อยเพียงใด โดยการเปรียบเทียบผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้บทเรียนซึ่งไม่ว่าจะเป็นความสำเร็จหรือล้มเหลวของโครงการจะได้นำไปประกอบการพิจารณาเป็นแนวทางในการจัดทำโครงการอื่นต่อไป

Vermeersch (2011) กล่าวว่าการประเมินผลกระทบเป็นส่วนหนึ่งของการจัดทำนโยบายโดยใช้ข้อมูลในการตัดสินใจ โดยเฉพาะการดำเนินโครงการของภาครัฐในปัจจุบัน ไม่เพียงแค่สนใจว่าทำแล้วได้อะไร แต่ครอบคลุมถึงผลที่ตามมาต่อเนื่องว่าจะส่งผลอย่างไรต่อสังคมและประเทศบ้าง นำเข้า กิจกรรม ผลผลิต และผลลัพธ์ โดยแต่ละองค์ประกอบควรกำหนดตัวชี้วัดที่สามารถวัดได้ชัดเจน แนวคิดพื้นฐานสำหรับการประเมินผลกระทบคือการพิจารณาความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผล (Cause-effect relationship) รวมถึงการใช้มุมมอง counterfactual เพื่อพิจารณาผลกระทบที่อาจเกิดแตกต่างออกไปหากไม่ได้มีการดำเนินการของภาครัฐ โดยการเปรียบเทียบควรมีกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเหมือนกันเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ (Comparison group) และมีแนวทางพิจารณาอยู่ 2 แนวทางคือพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการมีและไม่มีโครงการ (With and without) และการเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังดำเนินโครงการ (Before and after) (อลิศรา นาคสกุล และ ศุภวงศ์ วิชพันธุ์, 2562)

ศราวุฒิ แอ่นดอน (2559) อ้างถึง ลักษณ์ เสงี่ยมจิต (2542) ได้อธิบายความหมายของผลกระทบว่า ผลทั้งหมดที่เกิดขึ้นและส่งผลต่อสถานการณ์หรือกลุ่มเป้าหมาย ผลกระทบ ที่เกิดขึ้นทั้งในปัจจุบัน และอนาคต ค่าใช้จ่ายทางตรงที่ใช้สำหรับทรัพยากรของโครงการ ค่าใช้จ่าย ทางอ้อมต่าง ๆ รวมทั้งค่าเสียโอกาสด้วย สามารถแบ่งผลกระทบได้เป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. ผลกระทบตามแง่มุมเนื้อหา อาจแบ่งออกได้เป็นผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจสังคม ด้านการเมือง ด้านการบริหารด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาค เช่น ผลกระทบจากการดำเนินนโยบายสร้างเขื่อนทำให้คนเป็นโรคพยาธิซึ่งไม่เคยเป็นมาก่อนมากขึ้น หรือผลกระทบจากการดำเนินนโยบาย โครงการจัดสรรที่ดินทำกินก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างชาวบ้านและทหารมากขึ้น

2. ผลกระทบตามแง่มุมความเป็นจริงที่เกิดขึ้น (Reality) แบ่งได้เป็น2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ผลกระทบในเชิงภาวะวิสัย (Objective Impact) ซึ่งได้แก่ ผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยที่ไม่ขึ้นอยู่กับความรู้สึกนึกคิดของคน เช่น การดำเนินนโยบายคุมกำเนิดจะทำให้สัดส่วนของผู้สูงอายุสูงขึ้นไม่ว่า ใครจะรับรู้ หรือไม่เช่นนี้ ก็จะเกิดขึ้นประเภทหนึ่ง คือ ผลกระทบเชิงอัตวิสัย (Subjective Impact) ได้แก่

ผลกระทบที่เกิดขึ้นในความรู้สึกนึกคิดของคน เช่น การดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวที่ ก่อให้เกิดการขยายตัวของโสเภณีทำให้คนไทยเป็นอันมากรู้สึกอับอายต่างชาติ

3. ผลกระทบตามแง่มุมของทิศทางที่กระทบ อาจแบ่งออกได้เป็นผลกระทบ โดยตรง (Direction Impact) ผลกระทบทางอ้อม (Indirection Impact)

4. ผลกระทบตามแง่มุมของคุณค่าของผลกระทบ อาจแบ่งออกได้เป็นผลกระทบในเชิงบวก (Positive Impact) หมายถึงผลกระทบที่เป็นสิ่งที่พึงปรารถนา และผลกระทบในเชิงลบ (Negative Impact) ได้แก่ ผลกระทบที่ไม่เป็นที่พึงปรารถนา

สรุปได้ว่า ผลกระทบ คือ ผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเป็นผลที่เกิดขึ้น ทั้งในปัจจุบันและอนาคตเป็นได้ทั้งทางบวกและทางลบ และอาจเกิดขึ้นกับกลุ่มเป้าหมายและมไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย หรือกระทบต่อสถานการณ์ต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม

ทั้งนี้ในการวิเคราะห์การประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคม ในที่นี้ ประเมินผลกระทบด้านสังคมของเกษตรกร ตามทฤษฎี แนวคิดงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และงานวิจัยของ จรีวรรณ จันทร์คง และ ณปภัช ช่วยชูหนู (2564) ได้แก่ ด้านเศรษฐกิจ วัดจากรายได้ การมีตลาดรองรับ ต้นทุนการผลิต การลดการใช้สารเคมี ด้านสังคม วัดจากโอกาสการร่วมกิจกรรมของสมาชิกในครอบครัว การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สุขภาวะทางอารมณ์ที่ดี โดยแบบประเมินคำตอบ ประยุกต์ตามแบบของ Likert scale แต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกโดยกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมิน ดังนี้ ระดับ 1 = ส่งผลกระทบน้อยที่สุด , ระดับ 2 = ส่งผลกระทบน้อย ,ระดับ 3 = ส่งผลกระทบปานกลาง , ระดับ 4 = ส่งผลกระทบมาก , ระดับ 5 = ส่งผลกระทบมากที่สุด

2.3 นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

นวัตกรรม หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดจากการใช้ความรู้และความคิดสร้างสรรค์ที่มีประโยชน์ต่อเศรษฐกิจและสังคม รวมไปถึงสิ่งที่เกิดตากความสามารถในการใช้ความรู้หรือทักษะต่างๆ ทางเทคโนโลยีมาพัฒนาให้เกิดผลิตภัณฑ์หรือกระบวนการใหม่อเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาด เพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ และเกิดประโยชนสาธารระในรูปแบบของการเกิดธุรกิจการลงทุนผู้ประกอบการหรือการเพิ่มรายได้ (Qingya Li, 2564)

1) แนวคิดการยอมรับนวัตกรรม

การยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นเป็นกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นนับตั้งแต่บุคคลได้รู้จักเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมเป็นครั้งแรกจนถึงการตัดสินใจรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมนั้น ภายหลังผลลัพธ์ของการตัดสินใจว่ายอมรับก็จะทำให้บุคคลนั้นเริ่มใช้เทคโนโลยีใหม่แทนเทคโนโลยี

เก่าในทันที Roger (2003) ได้เสนอกระบวนการในการยอมรับหรือปฏิเสธเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรม เป็น 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นแรก เป็นขั้นความรู้และความสนใจ (Knowledge and Interest) ขั้นนี้จะประกอบไปด้วยความตระหนักถึงว่าเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นมีอยู่จริงและความรู้ในการที่จะนำเอาเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นมาใช้ได้อย่างเหมาะสมตลอดจนการมีความรู้ที่รวมไปถึงกฎเกณฑ์พื้นฐานที่อยู่เบื้องหลังเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นๆ

ขั้นที่สอง เป็นขั้นที่ถูกชักนำ (Persuasion) เป็นขั้นที่บุคคลถูกชักนำให้รู้สึกชอบหรือไม่ชอบเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้น โดยในขั้นนี้บุคคลจะพยายามประเมินเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมว่าเหมาะสมกับสถานภาพของเขาหรือไม่ก่อนการตัดสินใจชอบหรือไม่ชอบ โดยที่ ถ้าบุคคลนั้นประเมินว่าเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นมีความเหมาะสมกับสถานภาพของเขา ก็จะทำให้เขาตัดสินใจชอบและมีแนวโน้มที่จะรับเอาเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมในขั้นที่ 3 ต่อไป

ขั้นที่สาม เป็นขั้นการตัดสินใจ (Decision) ที่จะยอมรับเอาเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นมาใช้ โดยที่ขั้นนี้จะเป็นการทดลองนำเอาเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมมาใช้ในทางปฏิบัติจริงเพื่อเป็นการประเมินความเหมาะสมในการใช้ในทางปฏิบัติจริงของเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมใหม่

ขั้นที่สี่ เป็นขั้นที่ใช้นวัตกรรม (Implementation) เป็นการตัดสินใจในการใช้นวัตกรรมหรือปฏิบัติ ขั้นนี้จะเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เห็นได้ชัด และขั้นตอนนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง หรือคิดค้นนวัตกรรมขึ้นใหม่ (Re-Invention) ก็ได้ภายหลังที่ได้ใช้นวัตกรรมไปแล้ว

ขั้นที่ห้า เป็นขั้นการยืนยัน (Confirmation) ขั้นนี้จะเป็นขั้นที่บุคคลพยายามหาแรงสนับสนุนในการตัดสินใจของเขาว่าการตัดสินใจรับเทคโนโลยีใหม่หรือนวัตกรรมนั้นมีความเหมาะสมและไม่มีความเสี่ยงมากจนเกินไป

สำหรับปัจจัยที่มีผลต่อการยอมรับและปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม ได้แก่ (วิทยา ดำรงเกียรติศักดิ์, 2537)

1) ความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ คุณประโยชน์ (Relative Advantage) คือ ความเด่นของนวัตกรรม ซึ่งบุคคลเมื่อพิจารณาแล้วยอมรับว่าดีกว่าเก่า ความได้เปรียบยิ่งมากเท่าไรอัตราการยอมรับยิ่งสูงขึ้น

2) ความสอดคล้องเหมาะสม (Compatibility) คือ ระดับความสอดคล้องกับค่านิยมประสบการณ์เดิมและความต้องการตามความคิดเห็นของผู้รับ

3) ความสลับซับซ้อน (Complexity) คือ ระดับความยุ่งยากต่อการเข้าใจและการใช้ตามความคิดเห็นของผู้ใช้นวัตกรรม ลักษณะความยุ่งยากนี้มีความสัมพันธ์ทางลบกับอัตราการยอมรับ

4) ความสามารถในการทดลองได้คือ คุณสมบัติของนวัตกรรมที่ผู้ใช้สามารถทดลองปฏิบัติขนาดต่างๆ ได้ เมื่อทดลองขนาดเล็กประสบผลสำเร็จ ก็จะยอมรับมากขึ้น มั่นใจที่จะปฏิบัติในขนาดใหญ่ขึ้นได้

5) การสังเกตได้ คือ ลักษณะของผลลัพธ์หรือผลตอบแทนที่สามารถมองเห็นได้ เช่น การสาธิตการใช้ข้าวพันธุ์ใหม่ที่เห็นผลประจักษ์ชัดได้ ดังนั้นนวัตกรรมใดที่บุคคลสามารถมองเห็นภาพ เห็นผลตอบแทนได้ชัด อัตรายอมรับจะสูงขึ้น

นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนคิดค้นโดยสถาบันวิจัยยางมาเลเซีย (RubberResearch Institute of Malaysia : RRIM) เพื่อรับรองการขาดแคลนแรงงานในประเทศมาเลเซียในปี พ.ศ.2534 เรียกวิธีการเจาะต้นยางโดยใช้แก๊สเร่งน้ำยางนี้ว่า “ริมโฟลว์” ซึ่งใช้กับยางก่อนโค่นในระยะ 5 ปีสุดท้าย คือ เมื่ออายุประมาณ 20-25 ปีขึ้นไป ซึ่งเป็นเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมการอัดแก๊สหรือฮอร์โมนเอทธิลีนเข้าไปในเปลือกต้นยางพาราเพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางมีความสำคัญต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยเฉพาะจากต้นยางพาราที่ปลูกมาแล้วไม่น้อยกว่า 15 ปี ซึ่งมีกรีดยางไปแล้วทั้ง 2 หน้า และเปลือกงอกใหม่ยังบางหรือหนาถึง 1 เซนติเมตร หากกรีดซ้ำหน้าเดิมก็จได้น้ำยางน้อย จึงได้มีเทคโนโลยีการใช้อุปกรณ์เพื่อให้สามารถอัดฮอร์โมนเอทธิลีนเข้าไปในเปลือกยางพาราได้ซึ่งเรียกว่าเทคโนโลยีริมโฟลว์ (กระเปาะพลาสติก) โดยทำการกรีดยางหน้าสูงด้วยรอยกรีดสั้นเพียง 4 นิ้วทำให้ได้ผลผลิตน้ำยางมากและอีกวิธีการหนึ่งก็คือ LET เป็นการดัดแปลงระบบริมโฟลว์ของมาเลเซียจนกลายเป็นแบบของไทยโดยมีหลักการเดียวกัน

เทคนิคการใช้ระบบกรีดยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทธีลีน

1. การทำงานของสารเคมีเร่งน้ำยาง

เมื่อต้นยางถูกกรีด น้ำยางจะไหลออกมาตามท่อน้ำยางประมาณ 2-3 เซนติเมตร เมื่อน้ำยางไหลออกมาจนความลับลดลงแล้วน้ำยางก็จะหยุดไหลซึ่งเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ

1.1 การจับตัวของอนุภาคยางที่ปลายท่อน้ำยาง โดยจะเริ่มจับตัวเมื่ออัตราการไหลของน้ำยางช้าลงมาก สะสมกันจนอุดปลายท่อน้ำยางราว 2 ชั่วโมง หลังกรีด

1.2 การจับตัวของอนุภาคยางภายในท่อน้ำยาง อาจเกิดจากเม็ดยางที่จับตัวกันเท่าเม็ดพริกเล็กๆ เมื่อท่อน้ำยางเปิด ซึ่งจะพบในท่อน้ำยางที่อยู่ใกล้รอ ยกกรีดเมื่อทำการตัดท่อน้ำยางก่อนที่น้ำยางจะหยุดไหล พบว่า อนุภาคต่างๆ ในน้ำยางผิดปกติไปและเกิดการอุดตันภายในท่อน้ำยาง ซึ่งการอุดตันทั้ง 2 แบบ ต่างก็มีความสำคัญใกล้เคียงกันและเกิดขึ้นร่วมกัน ถ้ารอยกรีดสั้นๆ การอุดตันภายในท่อน้ำยางจะเป็นสาเหตุสำคัญแต่ถ้ารอยกรีดยาวการอุดตันที่ปลายท่อน้ำยางจะเป็นสาเหตุสำคัญ เมื่อทาเอทธิฟอนตรงเปลือกของต้นยางพาราจะมีการสลายตัวช้าๆ การดูดซึมและการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นทันที ซึ่งผลสุดท้ายจะทำให้ได้แก๊สเอทธีลีน

เอทธิฟอน สามารถเคลื่อนย้ายไปสู่เนื้อเยื่อต่างๆ ของพืชได้ ซึ่งจะพบสะสมอยู่ที่เปลือกของต้นยางในส่วนที่อยู่เหนือบริเวณที่มีบาดแผลมากกว่าบริเวณอื่น และจะปลดปล่อยแก๊สเอทธิลีนออกมาในอัตราเท่ากันหรือบางครั้งอาจจะปล่อยออกมาในอัตราที่เร็ว ทำให้น้ำยางสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้น ทำให้การหมุนเวียนของน้ำยางดีและเพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลภายในต้นยางแก๊สเอทธิลีนมีผลเพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง ทำให้ลูทอนด์ซึ่งเป็นสาเหตุให้น้ำยางจับตัวไม่แตกออก น้ำยางในท่อน้ำยางอุดตันช้าลงนอกจากนี้ทำให้พื้นที่บริเวณให้น้ำยาง เพิ่มขึ้นด้วยทำให้น้ำยางไหลได้นานขึ้นซึ่งช่วยเพิ่มปริมาณน้ำยาง

2. การใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง (แก๊สเอทธีลีน)

ปัจจุบันมีวิธีการใช้สารเร่งน้ำยางในรูปแบบของแก๊สเข้าสู่ต้นยางโดยตรง โดยใช้อุปกรณ์ไปติดไว้กับต้นยางแล้วอัดแก๊สเข้าสู่อุปกรณ์ดังกล่าว แก๊สเร่งน้ำยางจะค่อยๆ ซึมผ่านเปลือกยาง ไปทำปฏิกิริยาในท่อน้ำยางทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น

เทคโนโลยีริมโฟลว์ คือ การเพิ่มระดับฮอร์โมนที่ขาดหายไปในโครงสร้างต้นยางให้เกิดความสมดุลขึ้นทำให้ระบบต่างๆ ของต้นยางสมบูรณ์ โดยวิธีการของริมโฟลว์ คือการติดตั้งอุปกรณ์ริมโฟลว์กับต้นยางที่สมบูรณ์และมีอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไปสำหรับยางพันธุ์ RRIM และอายุ 18 ปีขึ้นไป สำหรับยางพันธุ์อื่นๆ โดยอุปกรณ์ ประกอบด้วย ฝาครอบ สายยาง วาล์ว เมื่อติดตั้งไปแล้ว จะมีระยะเวลาการเติมฮอร์โมนทุก 10 วัน สำหรับยางพันธุ์ RRIM และทุก 15 วัน สำหรับยางพันธุ์อื่นๆ และใช้วิธีการกรีดเพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตที่เพิ่มขึ้น ต้นยางมีบาดแผลน้อยที่สุดส่งผลให้ต้นยางคงความสมบูรณ์ ช่วยยืดอายุการใช้งานต้นยางได้

อุปกรณ์อัดฮอร์โมนเทธีลีนแบบเลท-ไอ เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางพารา จะใช้ฝาครอบเหล็ก เป็นตัวกักเก็บฮอร์โมนและส่งผ่าฮอร์โมนโดยติดอุปกรณ์ดังกล่าวกับผิวเปลือกต้นยางที่ขูดเปลือกด้วยขอบของฝาครอบเองประมาณ 8-9 ครั้ง ตำแหน่งที่ติดฝาครอบอาจเป็นด้านซ้ายต่ำกว่ารอยกรีดเล็กน้อย หลังจากอัดฮอร์โมนแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง จึงทำการกรีดยางด้วยรอยกรีดสั้นเพียง 4 นิ้ว โดยกรีดแบบกรีดลงด้านล่าง

อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งแบบเลท-ไอ

- ฝาครอบเหล็ก , บล็อกตอก , ค้อนตอก , กระป๋องฮอร์โมน , บันได หรือมีดกรีดยางต่อด้ามยาวๆ(ถ้าไม่ใช้บันได)

ภาพที่ 2.2 อุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการติดตั้งแบบเลท-ไอ

วิธีการติดตั้งอุปกรณ์อัดฮอร์โมนเอทธีลีนแบบเลท-ไอ (กรณีเป็นหน้ายางสูง)

1. ประกอบอุปกรณ์ถุงฮอร์โมนเข้ากับฝาครอบเหล็กให้เรียบร้อย

2. เมื่อพิจารณาแล้วว่าต้นยางไหนสมควรอัดฮอร์โมนได้ ก็ให้ทำรอยบากด้วยมีดกรีดยาง 2 รอย ห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร หรือ 4 นิ้ว

3. ทำรอยเปิดกรีดให้ลึกถึงขั้นน้ำยางซึมๆ ในบริเวณส่วนบท (กรีดลงล่าง)

4. กำหนดตำแหน่งที่จะติดตั้งอุปกรณ์อัดฮอร์โมน ด้านซ้ายมือของรอยกรีด (จะไม่เกะกะกับการกรีดยาง) อยู่ต่ำกว่ารอยกรีดเล็กน้อย แล้วใช้ขอบฝากครอบเหล็กขูดผิวเปลือกต้นยางสัก 8-9 ครั้ง เพื่อให้ฮอร์โมนแพร่ผ่านเปลือกยางได้ง่ายขึ้น

5. ใส่ฝาครอบลงในบล็อกตอก แล้วใช้ค้อนตอกให้ฝาครอบติดกับต้นยางในบริเวณที่กำหนดให้ลึกประมาณ 3 มิลลิเมตร (จะมีขีดหรือรอยเป็นตัวบอก)

6. เมื่อทำเสร็จทุกต้น ทำการอัดฮอร์โมนต้นละ 40 ซีซี

7. เมื่อระยะผ่านไปแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก็ทำการเปิดกรีดในตอนเย็น หากว่าใช้ถ้วยรับน้ำยางเล็ก (ขนาด 1.3 ลิตร) ก็ควรเก็บน้ำยางก่อนเที่ยงคืนก่อนสัก 1 ครั้ง เพื่อป้องกันการล้น หากต้องการเก็บน้ำยางในตอนเช้าทีเดียว ก็ควรใช้อุปกรณ์รับน้ำยางแบบถังสี่เหลี่ยมซึ่งสามารถรับน้ำยางได้ประมาณ 3 ลิตร (การยางแห่งประเทศไทย , 2560)

ในเรื่องของการกรีด ส่วนมากจะกรีดลงซึ่งสามารถบังคับมีดได้ง่ายกว่า และสิ้นเปลืองเปลือกยางน้อยกว่าการกรีดขึ้น (จะกรีดขึ้นก็ได้เช่นกัน) ส่วนระบบกรีดจะเป็นแบบ 1 วันเว้น 2 วัน เช่น ถ้าเริ่มอัดฮอร์โมนในตอนเย็นวันที่ 1 ก็ควรกรดในตอนเย็น วันที่ 2 แล้วเก็บน้ำยางในเช้าวันที่ 3 และหยุดกรีด วันที่ 3 และ วันที่ 4 ก็หยุดกรีด ไปเริ่มกรีดใหม่ในตอนเย็นวันที่ 5 เป็นต้น การอัดฮอร์โมนแบบเลท-ไอ จะทำ

ทุกๆ 6 วันครั้ง ไม่ว่าหลังจากอัดฮอร์โมนแล้วจะได้กรีดหรือไม่ก็ตาม (หรืออาจจะ 10 วันครั้งก็ได้เช่นกัน) ค่าฮอร์โมนต่อการอัด 1 ครั้งประมาณ 50 สตางค์ต่อต้น

หลังจากติดตั้งไปได้ทุกๆประมาณ 2-3 เดือน รอยรั่วระหว่างฝาครอบเหล็กกับเปลือกยางก็จะเกิดขึ้น (เนื่องจากเปลือกต้นยางขนายตัว) ให้แก้ไขโดยใช้บล็อกตอกสวมครอบลงบนฝาครอบแล้วตะแคงให้ฝาครอบหลุด แล้วนำไปตอกในตำแหน่งที่เหมาะสม เช่น ต่ำลงมาเล็กน้อย ต่อไป อุปกรณ์ฝาครอบเหล็กสามารถใช้ได้นานถึง 4 ปี และสามารถถอดไปใช้ยังสวนแปลงอื่นได้ด้วยเช่นกัน

ภาพที่ 2.3 อุปกรณ์ RRIMFLOW ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา
ที่มา : หลักการและแนวทางกรเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราโดยการใช้เอทธิลีน (2564)

ภาพที่ 2.4 อุปกรณ์ LET ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา

ภาพที่ 2.5 อุปกรณ์ Double tex ที่ติดตั้งกับต้นยางพารา
ที่มา : หลักการและแนวทางกรเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราโดยการใช้เอทธิลีน (2564)

2.4 การใช้แก๊สเอทธิลีน

ปัจจุบันการใช้สารเคมีเร่งน้ำยางกับต้นยางพาราเพื่อเพิ่มเวลาการไหลของน้ำยางมากขึ้นหลังจากการกรีดสำหรับสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในปัจจุบันได้แก่ 2-chloroethyl phosphonic acid หรือชื่อสามัญคือ เอทธิฟอน (ethephon) โดยที่จะปล่อยแก๊สเอทธิลีน ทำให้แก๊สซึมเข้าสู่เปลือกชั้นใน และเข้าสู่ท่อน้ำยางส่งผลให้น้ำสามารถไหลผ่านผนังเซลล์ดีขึ้น เพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส เพิ่มความดันภายในท่อน้ำยาง และชะลอการจับตัวเม็ดยาง การอุดตันช้าลง น้ำยางจึงไหลได้นานขึ้น ทั้งนี้สารเคมีที่นำมาใช้อาจอยู่ในรูปสารละลายหรือแก๊ส (อภิรักษ์ ดวงมุสิก, 2556)

การเพิ่มผลผลิตของน้ำยางสามารถทำได้โดยการกระตุ้นการผลิตน้ำยางพารา และ ยืดระยะเวลาการไหลของน้ำยางพาราให้ไหลได้นานมากขึ้นด้วยการใช้แก๊สเอทธิลีน โดยตรงกับต้นยางบริเวรเปลือกที่ใกล้รอยกรีดหรือเจาะ แก๊สเอทธิลีนกระจายและซึมเข้าสู่เปลือกชั้นใน เข้าสู่ท่อน้ำยางทำให้น้ำ และไหลผ่านผนังเซลล์ได้ดีขึ้น เพิ่มปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงน้ำตาลซูโครส เพิ่มความ ดันภายในท่อน้ำยาง เพิ่มบริเวณพื้นที่ให้น้ำยาง ชะลอการจับตัวของอนุภาคยางในน้ำยาง ทำให้การอุดตันช้าลง น้ำยางไหลได้นานขึ้น (สถาบันวิจัยยาง, 2554)

เอทธิลีน (CH2=CH2) เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนประเภทอัลคีน (alkene) ที่ไม่อิ่มตัว เมื่อแก๊สเอทธิลีนซึมผ่านเข้าสู่เซลล์เมมเบรนจะไปจับกับตัวรับสัญญาณ (receptor) ของ endoplasmic reticulum จากนั้นเอทธิลีนที่มีสภาพเป็นกรด Chloroethyphophonic เมื่อเข้าสู่เซลล์ทำให้องค์ประกอบต่าง ๆ ภายในเซลล์เกิดการ เปลี่ยนแปลง สังเคราะห์น้ำตาลซูโครสไปจับเซลล์น้ำยางในท่อลำเลียงอาหารทำให้น้ำยาง เกาะตัวกันช้าลง น้ำยางไหลได้นานขึ้นและลูทอยด์ก็จะถูกชะลอตัวไม่ให้ผนังที่เปราะบาง แตกออกมา (วิทยา พรหมมี, 2664)

ภาพที่ 2.6 เกษตรกรสาธิตการใช้แก๊สเอทธิลีนกับต้นยางพารา

ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าการกรีดร่วมกับการใช้แก๊สเอทธิลีนให้ผลผลิตสูงกว่าการกรีดระบบปกติ แต่ในส่วนของการพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์ชนิดใดนั้น ต้องพิจารณาให้รอบคอบทั้งพันธุ์ยางที่ปลูก อายุต้นยาง รวมถึงความสะดวกหรือความพร้อมของผู้ปฏิบัติในการรับผิดชอบและติดตั้งหรือบำรุงรักษาจัดอุปกรณ์ เพราะแต่ละอุปกรณ์มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันออกไป

<u>ประโยชน์การใช้ “เอทธิลีน”</u>

- ทำให้ได้ผลผลิตน้ำยางเพิ่ม 3 – 10 เท่าต่อครั้งกรีด โดยเฉลี่ย 3 -4 เท่าต่อเดือน
- การกรีดหน้าสั้น 4 นิ้ว ทำให้ประหยัดหน้ากรีด สามารถกรีดยางได้นาน 40 – 50 ปี
- เหมาะสำหรับเจ้าของสวนทุกขนาดโดยเฉพาะเจ้าของสวนยางขนาดเล็ก
- ลดจำนวนวันกรีดเหลือเพียงเดือนละ 10 วัน
- ไม่ต้องอดหลับอดนอน เพราะกรีดตอนเย็น เก็บน้ำยางตอนเช้า

<u>ข้อจำกัดของการเพิ่มผลผลิตน้ำยางโดยใช้ “เอทธิลีน”</u>

- เหมาะสำหรับสวนยางที่มีอายุ 18 ปี ขึ้นไป หากเป็นพันธุ์ RRIM 600 สามารถทำได้ตั้งแต่อายุ 15 ปี ขึ้นไป และต้องเป็นต้นยางที่มีขนาดลำต้นใหญ่และสมบูรณ์ (ต้นเล็กน้ำยางไม่เพิ่มขึ้น)
- ต้องอยู่ในเขตที่มีความชื้นสูงเพียงพอ ไม่เหมาะในเขตแห้งแล้ง
- ควรเลือกแบบที่ติดตั้งได้ง่าย และพึ่งตนเองให้มากที่สุด
- เมื่อมีการรั่วของแก๊ส ควรทำการซ่อมแซมเองได้

- ไม่เหมาะสมในพื้นที่ที่มีขโมยชุกชุม
- ระวังเรื่องฝนตกมากขึ้น ใช้อุปกรณ์กันฝน
- ต้องตกลงอัตราการแบ่งผลประโยชน์กับคนงานกีดให้เหมาะสม

ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาผลกระทบของระบบการเจาะยางร่วมกับการใช้แก๊สเอทธิลีนได้พัฒนาเพื่อตอบสนองปัญหาการขาดแคลนแรงงานฝีมือกรีดยางและฝนตกมากเกินไป ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการเก็บเกี่ยวผลผลิตน้ำยางในหลายพื้นที่ โดยบริษัทเอกชน "อโกรเบสแก๊ส" ได้นำเทคโนโลยีนี้มาใช้ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2536 ในสวนยางอายุเกิน 15 ปีในจังหวัดภูเก็ต และต่อมาได้ขยายการใช้งานไปยังเกษตรกรในภาคใต้และภาคตะวันออก การทดลองใช้ระบบการเจาะยางร่วมกับการใช้งแก๊สในยางพันธุ์ RRIM 600 อายุ 20 ปี ที่สถานีทดลองยางระนอง พบว่า ผลผลิตน้ำยางจากวิธีนี้สูงกว่าการกรีดตามวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ และคุณภาพไม้จากวิธีเจาะร่วมกับแก๊สไม่แตกต่างจากการกรีดตามวิธีปกติ ผลการทดลองนี้ทำให้สามารถแนะนำเทคโนโลยีนี้ให้เกษตรกรนำไปใช้ในสวนยางที่มีอายุเกิน 15 ปีได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สมยศ สินธุรหัส และคณะ, 2543)

2.5 บริบทการทำสวนยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

อำเภอบ้านค่ายเป็นอำเภอหนึ่งในจังหวัดระยองเทศบาลตำบลบ้านค่าย มีเนื้อที่ 1,637.5 ไร่ หรือคิดเป็นพื้นที่ 2.62 ตารางกิโลเมตร ตั้งอยู่ทางทิศเหนือของจังหวัดระยอง อยู่ห่างจากจังหวัดระยอง 11 กิโลเมตร ตั้งอยู่ถนนทางเหลวงหมายเลข 3138 อาณาเขตติดต่อ ทิศเหนือ ติดต่อกับเขต อบต.บางบุตร (ช่วงหลักหมุดที่ 1,2,3) ,ทิศใต้ ติดต่อกับเขต อบต.หนองละลอก (ช่วงหลักหมุดที่ 7,8) , ทิศตะวันออก ติดต่อกับเขต อบต.บ้านค่ายพัฒนา (ช่วงหลักหมุดที่ 4,5,6,7) ,ทิศตะวันตก ติดต่อกับเขต อบต.หนองละลอก (ช่วงหลักหมุดที่ 1,8) (เทศบาลตำบลบ้านค่าย, 2558)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน - ผลตอบแทน

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับ ต้นทุนและผลตอบแทนปัญหาการขายผลผลิตยางพารา พบว่ามีงานวิจัยของ สุธี อินทรสกุล และคณะ (2561) ศึกษาเรื่อง ต้นทุนการผลิตและปัญหาการขายผลผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราในประเทศไทย โดยในการประมาณค่าต้นทุนการผลิตยางพารา ประกอบด้วย ค่าปุ๋ยบำรุง ค่าสารเคมีทางการเกษตร ค่าจ้างแรงงานจัดการสวน ค่าซ่อมอุปกรณ์การเกษตร ค่ากรีดยางพาราและทำแผ่นดิบ ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ค่าใช้ที่ดินและภาษีที่ดิน ค่าเสียโอกาสของเงินทุน และ ค่าขนส่ง ส่วนการศึกษาปัญหาการขยายผลผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา

ในประเทศไทย ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา เช่น การขาดแคลนแรงงานที่ทำให้ผลผลิตมีคุณภาพ การได้รับข้อมูลข่าวสารด้านการตลาด คุณภาพของผลผลิตที่นำมาขายต่ำ กลุ่มเกษตรกรไม่เข้มแข็งเท่าที่ควร 2) ด้านการับซื้อผลผลิต เช่น ผู้รับซื้อ/แหล่งรับซื้อมีจำนวนน้อย ผู้รับซื้อกดราคารับซื้อโดยอ้างต้นทุนการผลิตของตนเอง การฮั้วกันแบ่งพื้นที่รับซื้อระหว่างผู้รับซื้อ และ ปัญหาการขายผลผลิตยางพาราโดยภาพรวม

งานวิจัยของ ภัทรพงศ์ วังศ์สุวัฒน์ และ วัชรวี จันทรประกายกุล (2562) ทำการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการจำหน่ายผลผลิตยางพาราในจังหวัดบุรีรัมย์ โดยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิด้วยการสำรวจภาคสนาม (Field Survey) การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) และการใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) จากเกษตรกรชาวสวนยาง กลุ่มเกษตรกร/สถาบันเกษตรกร ผู้รวบรวมยางพาราในท้องถิ่น พ่อค้าคนกลาง ตลาดกลางยางพารา และโรงงานแปรรูปยาง รวมไปถึงงการเก็บรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ นำมาวิเคราะห์เชิงพรรณนาจากรูปแบบการจำหน่าย น้ำยางสด ยางก้อนถ้วย และยางแผ่นดิบ ซึ่งรูปแบบและทางเลือกในการจำหน่ายผลผลิตยางพาราที่ได้รับผลกำไรมากที่สุด คือ การจำหน่ายยางแผ่นดิบผ่านตลาดกลางยางพาราแล้วให้โรงงานยางแผ่นรมควันเข้ามาประมูลยาง ส่วนรูปแบบและทางเลือกในการจำหน่ายผลผลิตยางพาราที่ได้รับผลกำไรน้อยที่สุด คือ การจำหน่ายยางก้อนถ้วยผ่านกลุ่มหรือสถาบันเกษตรกรแล้วกลุ่มหรือสถาบันเกษตรกรน้ำยางก้อนถ้วยไปขายต่อให้กับโรงงานผลิตยางแท่ง STR20

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ – สังคม

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการประเมินผลกระทบทางเศรษฐกิจ – สังคม พบว่ามีงานวิจัยของ ถนอมศักดิ์ ศรีจันทรา และธรรมนูญ สะเทือนไพร (2562) ที่ทำการประเมินผลลัพธ์และผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนสำหรับงานบริการวิชาการแก่สังคมของโครงการสร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมวิชาชีพแก่ชุมชน : การนวดเพื่อสุขภาพของสำนักนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ดำเนินการในจังหวัดนครนายกและจังหวัดสระแก้ว จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 87 คน ดำเนินการศึกษา โดยการสนทนากลุ่ม และการสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นรายบุคคล โดยเกณฑ์ในการประเมินผลลัพธ์ด้านเศรษฐกิจวัดจาก รายได้ และการลดค่าใช้จ่ายของครอบครัวในการดูแลสุขภาพ ผลลัพธ์ด้านสังคมวัดจากการมีสุขถาพที่ดีของชุมชนและคนในครอบครัว ด้านการศึกษาในการมีความรู้ในการทำผลิตภัณฑ์ และ การพึ่งตนเอง การรวมกลุ่มของชุมชน และความภูมิใจในการทำงาน

นิติกร พงษ์ไพบูลย์ และวิสาขา ภู่จินดา (2560) ทำการศึกษา ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนทำเกษตรอินทรีย์ในโครงการสามพรานโมเดล โดยการสัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการและตัวแทนกลุ่มเกษตรกร 11 กลุ่มในโครงการสามพรานโมเดล จำนวน 9 คน ทำการวัดผลตอบแทนจากการลงทุนการทำ

เกษตรอินทรีย์ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจและด้านสิ่งแวดล้อม โดยด้านสังคม วัดจากสุขภาพ อาหารปลอดภัย สร้างเครือข่าย/กลุ่มอาชีพ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ด้านเศรษฐกิจวัดจากรายได้ การมีตลาดรองรับ ต้นทุนการผลิต ส่วนด้านสิ่งแวดล้อมวัดจากการลดการใช้สารเคมี และการใช้ทรัพยากร

จรีวรรณ จันทร์คง และ ณปภัช ช่วยชูหนู (2564) ได้ทำการวิเคราะห์ต้นทุน–ผลตอบแทนและผลกระทบในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของการผลิตไก่คอล่อนศรีวิชัย จากเกษตรกร จำนวน 30 ราย โดยในการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ (เพิ่มรายได้ ลดหนี้สิน ความมั่นคงทางอาชีพ มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และการเพิ่มโอกาสการประกอบอาชีพในชุมชน ลดปัญหาการว่างงาน) ด้านสังคม (สมาชิกในครอบครัวมีโอกาสร่วมกิจกรรมด้วยกัน การพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน สมาชิกในครอบครัว มีสุขภาวะทางอารมณ์ที่ดี การสร้างความมั่นคงทางด้านอาหารในชุมชน) และสิ่งแวดล้อม (การนำทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ได้อยู่กับสภาพแวดล้อมในชุมชนเพิ่มขึ้น เกษตรกรตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรในชุมชน)

ศุภฤกษ์ ธาราพิทักษ์วงศ์ , เพียงตะวัน พลอาจ และ พนิดา สัตโยภาส (2563) ได้ทำการศึกษาการประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยและพัฒนากลุ่มผู้ผลิตชาเมี่ยงในตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง จังหวัดเชียงใหม่ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมดัชนีการประเมินผลกระทบจากการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์เชิงพื้นที่ทั้งด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมที่มีต่อกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตชาเมี่ยงในพื้นที่ตำบลป่าแป๋อยู่ในระดับปานกลาง ด้านเศรษฐกิจ พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของรายได้ของครัวเรือน และการเกิดการจ้างงาน อีกทั้งมีการลดลงของค่าใช้จ่ายของครัวเรือน และหนี้สินของชุมชน ทำให้เศรษฐกิจของชุมชนมีการพัฒนาและมีความเจริญก้าวหน้าด้านสังคม พบว่า มีการพัฒนาระบบสาธารณูปโภคของชุมชน เช่น การพัฒนาถนน ประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ มีการช่วยเหลือกันของคนในชุมชน การลดปัญหายาเสพติด และการลดปัญหาการใช้ทรัพยากรในชุมชนอย่างสิ้นเปลือง

2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

การทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้เอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตยางพารา พบว่างานวิจัยของ ยุวดี สามิลาและคณะ. (2560) ได้ทำการศึกษา การใช้เอทธิลีนในการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตน้ำยางพาราสายพันธุ์ RRIM 600 ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยทำการทดสอบระบบกรีด 2 ระบบ คือ การกรีดตามวิธีเกษตรกร และระบบกรีดลดวันกรีดร่วมกับการใช้เอทธิลีน พบว่าระบบกรีดแบบลดวันกรีดร่วมกับการใช้เอทธิลีนสามารถลดวันกรีด และทำให้ปริมาณผลผลิตต่อครั้งกรีดเพิ่มขึ้น

งานวิจัยของสุทธิ์เดชา ขุนทอง และ สายัณห์ สดุดี (2558) ได้ทำการศึกษา “การตอบสนองของต้นยางพาราต่อการใช้เอทธิลีนในช่วง 3 ปี ต่อเนื่อง” เพื่อศึกษาการตอบสนองของต้นยางพาราต่อการ

ใช้เอทธิลีนด้วยระบบต่างๆ ซึ่งพบว่า การใช้เอทธิลีนชนิดแก๊สทุกระบบส่งผลให้ต้นยางมีผลผลิตเฉลี่ย/ต้น/ครั้ง กรีดสูงกว่าการใช้เอทธิฟอน

งานวิจัยของสายัณห์ สดุดี และคณะ (2559) ได้มีการศึกษาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพแรงงานกรีดยางด้วยการประยุกต์ใช้แก๊สเอทธิลีนในพื้นที่จังหวัดสงขลาในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2557-2558 ศึกษาในพื้นที่สถานีวิจัยเทพา อำเภอเทพา จังหวัดสงขลา การเจาะร่วมกับการกระตุ้นด้วยแก๊สเอทธิลีนด้วยอุปกรณ์ดับเบิลเท็กซ์ให้ผลผลิตต่อครั้งกรีดและผลผลิตสะสมสูงกว่าการใช้ระบบกรีดแบบที่เกษตรกรใช้ และการเจาะร่วมกับการกระตุ้นด้วยแก๊สเอทธิลีนด้วยอุปกรณ์ดับเบิลเท็กซ์มีการกระจายตัวของปริมาณซูโครสเฉลี่ยรอบลำต้นสูงกว่า

นอกจากนี้ Lacote, R. *et al*. (2010) ได้ทำการศึกษาการกระตุ้นน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน (กรด 2-คลอโรเอทิลฟอสโฟนิก) เป็นสิ่งสำคัญในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางในต้นยางพาราทั้งผู้ปลูกขนาดเล็กและอุตสาหกรรมเกษตรทั่วโลก การกระตุ้นด้วยเอทธิลีนมีผลกระทบสำคัญต่อผลผลิตสะสมและชีวเคมีของเซลล์น้ำยาง การศึกษานี้ทำขึ้นเพื่อศึกษาพฤติกรรมระยะยาวของต้นยางภายใต้การบำบัดด้วยเอทธิลีนในประเทศโกตดิวัวร์เป็นเวลา 7 ปี โดยได้เปรียบเทียบผลของการกระตุ้นด้วยเอทธิลีนที่ความถี่ 8 ระดับต่อผลผลิตและชีวเคมีของเซลล์น้ำยางในโคลนยาง 4 โคลน ได้แก่ IRCA 130, IRCA 230, GT 1 และ PB 217 พบว่าความสามารถในการผลิตน้ำยางภายใต้การกระตุ้นด้วยเอทธิลีนสัมพันธ์กับปริมาณซูโครสและฟอสฟอรัสอนินทรีย์ในเซลล์น้ำยาง โคลนที่ให้ผลผลิตสูง เช่น IRCA 130 ซึ่งมีน้ำตาลต่ำและฟอสฟอรัสอนินทรีย์สูงไม่จำเป็นต้องกระตุ้นเพื่อเพิ่มผลผลิต ขณะที่โคลนที่มีน้ำตาลสูง เช่น IRCA 230 จะได้รับผลดีที่สุดจากการกระตุ้นแปดครั้งต่อปี ส่วนโคลนที่มีน้ำตาลสูงและฟอสฟอรัสอนินทรีย์ต่ำ เช่น PB 217 ต้องการการกระตุ้นมากขึ้นเพื่อเพิ่มผลผลิต แต่ไม่มีผลเสียในระยะยาว การศึกษานี้ช่วยให้ผู้ปลูกเลือกการกระตุ้นที่เหมาะสมตามชีวเคมีของเซลล์น้ำยางในแต่ละโคลนเพื่อเพิ่มผลผลิต.

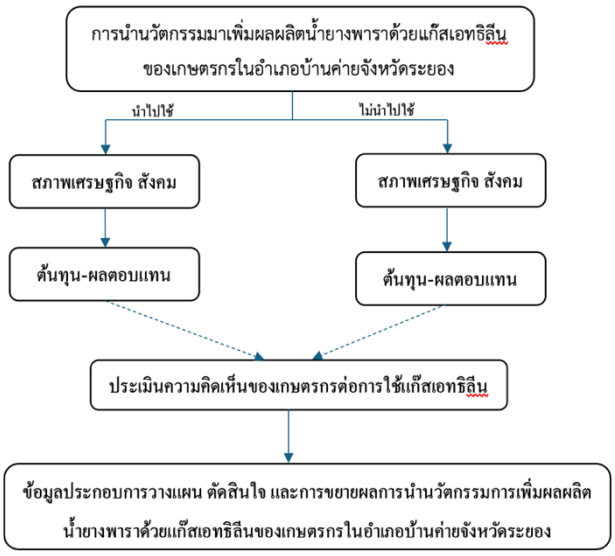
Nixon *et al.* (2024) ได้ทำการศึกษากลไกทางโมเลกุลและทางสรีรวิทยาของการเพิ่มการสร้างน้ำยางและการไหลของน้ำยางโดยการกระตุ้นต้นยางพาราด้วยการใช้เอทธิลีนและจัสโมนิกเนตจากภายนอก พบว่าการเพิ่มการสร้างน้ำยางโดยเอทธิลีนเกิดจากการเพิ่มการแสดงออกของยีนและกิจกรรมของเอนไซม์ที่สำคัญในการสังเคราะห์แสงและกลไกลิซิส เพื่อผลิตสารตั้งต้นในช่วงแรกของการสังเคราะห์ยาง การไหลของน้ำยางได้รับการสนับสนุนจากยีนที่ถูกกระตุ้นในกระบวนการเมตาบอลิซึมของซูโครส เช่น อินเวอร์เทส การกระตุ้นตัวขนส่งซูโครส (SUT) และอควาโพริน (PIP) เพื่อรักษาการไหลและความดันในท่อของน้ำยาง ขณะเดียวกัน การเพิ่มผลผลิตน้ำยางที่ได้รับการกระตุ้นโดยจัสโมนิกอาจเกิดจากการกระตุ้นการแยกตัวของท่อในระยะยาว และในระยะสั้นอาจเกิดจากการกระตุ้นการผลิตอนุภาคยางขนาดเล็ก (SRPP) เป็นโคแฟกเตอร์ที่ไม่ใช่เอนไซม์ในการผลิตน้ำยาง ข้อมูลนี้ช่วยเพิ่มความรู้เกี่ยวกับการสังเคราะห์น้ำยาง ซึ่งช่วยสนับสนุนการใช้จัสโมนิกและเอทธิลีนจากภายนอกในการควบคุมการผลิตน้ำยาง.

Porawee .P *et al*. (2014) ได้ทำการศึกษาการมีส่วนร่วมของ microRNA ที่ตอบสนองต่อต่อการใช้เอทธิลีนในการกระตุ้นต้นยางพาราช่วยเพิ่มการผลิตน้ำยาง ซึ่งเป็นผลผลิตสำคัญในอุตสาหกรรมหลายประเภทรวมถึงยางธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม ยังมีการศึกษาว่าการควบคุมไมโครอาร์เอ็นเอ (miRNA) มีบทบาทในการตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยเอทธิลีนในต้นยางพารา การศึกษานี้พบว่า miR159, miR166, และ miR167 เป็น miRNAs ที่ตอบสนองต่อการรักษาด้วยเอทธิลีนในเปลือกไม้ของต้นยางพารา โดยการควบคุมการแสดงออกของยีนที่เกี่ยวข้อง เช่น ATHB15-like, ARF6, ARF8, และ REF3 ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาของหลอดเลือดและเพิ่มผลผลิตน้ำยาง การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า miRNAs และยีนที่เกี่ยวข้องอาจมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางจากการกระตุ้นด้วยเอทธิลีน.

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้แก๊สเอทธิลีนในการทำสวนยางพารา แสดงให้เห็นว่ามีการศึกษาเป็นจำนวนมาก ในด้านการนำแก๊สเอทธิลีนไปใช้หรือไม่ใช้นั้นจะต้องพิจารณาจากต้นทุน ผลตอบแทนที่เกิดจากการใช้แก๊สเอทธิลีนรวมถึงความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมจากการใช้แก๊สเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตยางพาราของเกษตรกรเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจและการขยายผลไปยังเกษตรกรรายอื่นๆ ต่อไป

2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยการนำนวัตกรรมมาเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง โดยเก็บข้อมูลจากเกษตรกรที่ใช้/ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกร ดังแสดงในภาพที่ 2.7



ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง มีวิธีการดำเนินการวิจัยแบบผสมระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative) และการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative) ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ เกษตรกรชาวสวนยาง ภายใต้การส่งเสริมของการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยอง ในพื้นที่อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากเกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนซึ่งเป็นเกษตรกรชาวสวนยางที่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้นวัตกรรมฯ จากการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยอง จำนวน 25 ราย โดยแบ่งเป็นผู้ที่ใช้แก๊สเอทธิลีนจำนวน 13 ราย และผู้ที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน จำนวน 12 ราย ซึ่งเป็นเกษตรกรชาวสวนยางที่ได้รับการส่งเสริมจากการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยองในด้านอื่นๆ โดยใช้เกณฑ์ในการเลือกจาก พื้นที่ปลูกในพื้นที่ใกล้เคียงกัน อายุของต้นยาง ไม่แตกต่างกัน และปลูกโดยใช้พันธุ์ยางพาราเดียวกัน (RRIM 600)

2) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยเชิงคุณภาพ จำนวน 5 คน ประกอบด้วย นักวิชาการการยางแห่งประเทศไทย จำนวน 2 คน ประธานและตัวแทนชุมนุมสหกรณ์ยางพาราจังหวัดระยอง จำนวน 3 คน

3.2 เครื่องมือที่ใชในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษา เป็นต้น

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุน-ผลตอบแทนการผลิตยางพารา ประกอบด้วย ประกอบด้วย ต้นทุนผันแปร ต้นทุนคงที่ ต้นทุนรวมต่อไร่ (บาทต่อไร่) ต้นทุนรวมต่อกิโลกรัม ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัมต่อไร่) และผลตอบแทน

ตอนที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ และสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน โดยให้เกษตรกรประเมินความคิดเห็นที่มีต่อผลกระทบ 1) ด้านเศรษฐกิจ ประกอบด้วยตัวชี้วัดด้านรายได้ หนี้สิน ความมั่นคงทางอาชีพ มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น การลดปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ทางเลือกใหม่ในการประกอบอาชีพ นำไปแก้ไขปัญหาในการประกอบอาชีพ 2) ด้านสังคม ประกอบด้วยตัวชี้วัดด้านการพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน มีการรวมกลุ่ม สุขภาวะทางอารมณ์ที่ดี ความสุขในชีวิตประจำวัน ชีวิตความเป็นอยู่ของคนในครอบครัวดีขึ้น การลดความเสี่ยงจากการการทำร้ายจากช้างป่า เป็นต้น โดยแบบประเมินคำตอบประยุกต์ตามแบบของ Likert scale แต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกโดยกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมิน 5 ระดับ (จรีวรรณ จันทร์คง และ ณปภัช ช่วยชูหนู, 2564)

ดังนี้ 1 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด
2 หมายถึง ระดับน้อย
3 หมายถึง ระดับปานกลาง
4 หมายถึง ระดับมาก
5 หมายถึง ระดับมากที่สุด

ตอนที่ 4 ปัญหาอุปสรรคและข้อเสนอแนะในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน ประกอบด้วย ปัญหาด้านเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา ปัญหาด้านการรับซื้อผลผลิตยางพารา และปัญหาการขายผลผลิตยางพารา

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการประชุมระดมความคิดเห็นร่วมกับผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key Informants) ได้แก่ นักวิชาการการยางแห่งประเทศไทย ประธานชุมนุมสหกรณ์ยางพาราจังหวัดระยอง และตัวแทนเกษตรกร โดยเป็นการสนทนากลุ่มเกี่ยวกับผลการศึกษาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเปรียบเทียบต้นทุน ผลตอบแทน และการประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบทางเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน และนำมาประกอบการอภิปรายผลการวิจัย

3) การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาและนำมาปรับปรุงแก้ไขความสอดคล้องความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้องของภาษาที่ใช้ โดยนำแบบสอบถามไปตรวจหาความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยการขอความอนุเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา ในการทดสอบจะจำแนกเป็น 3 ชนิด คือ ความตรงตามเนื้อหา

ความตรงตามโครงสร้าง และ ความตรงตามเกณฑ์ โดยการใช้ดัชนีความสอดคล้อง IOC (Item Objective Congruence Index) เป็นรายบุคคลว่าข้อคำถามแต่ละข้อสามารถวัดตรงตมวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้เกณฑ์คะแนนดังนี้

ข้อคำถามวัดได้ตามวัตถุประสงค์	ให้	1	คะแนน
ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นตรงตามวัตถุประสงค์	ให้	0	คะแนน
ข้อคำถามวัดไม่ได้ตามวัตถุประสงค์	ให้	-1	คะแนน

และนำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ที่ประเมินมากรอกลงในแบบวิเคราะห์ความสอดคล้องของคำถามกับวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตรของโรวิเนลลีและแฮมเบิลตัน (ปราณี หลำเบ็ญสะ , 2559) ดังนี้

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นหลักของเนื้อหา

∑R แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยเกณฑ์การพิจารณความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในทุกข้อคำถามนั้น มีค่าเท่ากับ 1.00 หากข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 จะคัดเลือกไว้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จะนำมาพิจารณาปรับปรุงข้อคำถามใหม่ หรือจะตัดทิ้งก็ได้ตามความเหมาะสม (ธีร กุลสวัสดิ์, 2558)

จากคะแนนของผู้เชี่ยวชาญนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในแบบสอบถามจากการคำนวณได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.89 แสดงว่ามีความสอดคล้องของข้อคำถามและวัตถุประสงค์ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรง สามารถนำไปเก็บข้อมูลได้

3.2) หาความเชื่อถือได้ (Reliability) โดยนำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาไปทดลองใช้ (Try Out) กับเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราที่นำนวัตกรรมไปใช้และไม่ได้นำนวัตกรรมไปใช้ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง แล้วนำแบบสอบถามกลับคืนมาหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

3.3) นำแบบสอบถามที่นำไปทดลองใช้มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั้นด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach’s Alpha Coefficient) เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถามรายด้านและทั้งฉบับซึ่งค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (∞ - Coefficient) กำหนดให้ค่าความน่าเชื่อถือได้ของสัมประสิทธิ์แอลฟ่าจำนวนมากกว่า หรือ เท่ากับ 0.7 ผลการวิเคราะห์ความเชื่อมั่น

3.4) นำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาเรื่อง ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษา ดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive analysis) ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2) วิเคราะห์ต้นทุน-ผลตอบแทนจากการปลูกยางพาราที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน โดยใช้การวิเคราะห์ Cost-Return Analysis ต้นทุน-ผลตอบแทนของการปลูกยางพารา ด้วยการทดสอบค่าสถิติ t-test

ต้นทุนทั้งหมด (TC) = ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (TVC) + ต้นทุนคงที่ทั้งหมด (TFC)

รายได้รวม (TR) = จำนวนผลผลิตทั้งหมด (Q) x ราคาที่เกษตรกรได้รับ (P)

รายได้สุทธิ (NR) = รายได้ทั้งหมด (TR) – ต้นทุนผันแปรทั้งหมด (TVC)

กำไรสุทธิ (NP) = รายได้ทั้งหมด (TR) – ต้นทุนทั้งหมด (TC)

3) วิเคราะห์ผลกระทบ ทางด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางจากการใช้-ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน ใช้สถิติเชิงพรรณนาได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากเกณฑ์การประเมินผลกระทบ 5 ระดับ ของ Likert Scale โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (จรีวรรณ จันทร์คง และ ณปภัช ช่วยชูหนู, 2564)

ระดับผลกระทบ การแปลผลค่าเฉลี่ย

5 หมายถึง ผลกระทบอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง ผลกระทบอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง ผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง ผลกระทบอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง ผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์คะแนน	การแปลผล
4.21-5.00	ผลกระทบอยู่ในระดับมากที่สุด
3.41-4.20	ผลกระทบอยู่ในระดับมาก
2.61-3.40	ผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง
1.81-2.60	ผลกระทบอยู่ในระดับน้อย
1.00-1.80	ผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสัมภาษณ์เชิงลึก โดยผู้วิจัยเตรียมประเด็นคำถามจากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเก็บข้อมูลของการผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง โดยคำนึงถึงข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ บริบทพื้นที่ ทั้งสถานที่ บุคคล และเวลา และเนื้อหาที่ที่พบจากการศึกษาข้อมูล

5) การเปรียบเทียบต้นทุนผลตอบแทนการทำสวนยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน โดยใช้ ค่าสถิติ t-test

บทที่ 4
ผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ดังนี้

4.1 ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

4.2 ข้อมูลต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพารา

4.3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสุขภาวะของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้ นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

4.4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

4.1 ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่ายจังหวัดระยอง จำนวน 25 ราย จากการรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม ผลการวิเคราะห์ด้าน เพศ อายุ ระดับการศึกษา สถานะภาพ ประสบการณ์การทำยางพารา พันธุ์ยางที่ใช้ปลูก ระยะห่าง รูปแบบการกรีด ระบบกรีด จำนวนวันกรีด ลักษณะการขาย การใช้แก๊สเอทธิลีน และ รูปแบบสมาชิก โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ด้านเพศ พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราส่วนมากเป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 56 และ เพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 44 ตามลำดับ

2) ด้านอายุ พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารามีอายุ 61-70 ปี มากที่สุด จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 44 รองลงมา อายุ 51-60 ปี จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 28 อายุ 41-50 ปี และ อายุ 71-80 ปี จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 8

3) ด้านระดับการศึกษา พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารามีการศึกษาในระดับประถมศึกษามากที่สุด จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 56 รองลงมา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ ปวช. จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 และน้อยที่สุด ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับปริญญาตรี จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 12

4) ด้านสถานะภาพ พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารามีสถานะภาพสมรสมากที่สุด จำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 92 และ รองลงมา สถานะภาพโสด และ สถานะภาพหม้าย หรือ หย่าร้าง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4

5) ด้านประสบการณ์ในการทำสวนยางพารา พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารามีประสบการณ์ในการทำสวนยางพารามากที่สุด 26-30 ปี จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 32 รองลงมา ประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราอายุ 16-20 ปี จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 24 และ น้อยที่สุด ประสบการณ์ในการทำสวนยางพาราอายุ 11-15 ปี และ อายุ 36-40ปี จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 16

6) ด้านพันธุ์ใช้ยางพันธุ์ พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้พันธุ์ยาง RRIM 600 จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 100

7) ด้านระยะห่างในการปลูก พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้ระยะห่างในการปลูก 3*6 มากที่สุด จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา ระยะห่างในการปลูก 3*7 จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 44 และน้อยที่สุด ระยะห่างในการปลูกอื่นๆ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4

8) ด้านรูปแบบการกรีด พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารารูปแบบการกรีดแบบทั้งสวนมากที่สุด จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 96 และ รูปแบบการกรีดแบบครึ่งสวนน้อยที่สุด จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4

9) ด้านระบบการกรีด พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้การกรีดแบบสวมส่วนลำต้น (S/3) จำนวน 23 ราย คิดเป็นร้อยละ 92 และ ใช้การกรีดแบบครึ่งลำต้น (S/2) น้อยที่สุด จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 8

10) ด้านจำนวนวันกรีด พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพารากรีดยางแบบสองวันเว้นวัน มากที่สุด จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 68 รองลงมา กรีดยางแบบสามวันเว้นวัน จำนวน 7 ราย คิดเป็น ร้อยละ 28 และน้อยที่สุด กรีดยางแบบวันเว้นวัน จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4

11) ด้านลักษณะการขาย พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางมากที่สุดจำนวน 16 ราย คิดเป็นร้อยละ 64 รองลงมา ขายให้กับกลุ่มเกษตรกร/สหกรณ์ จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 32 และน้อยที่สุด อื่น ๆจำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 4

12) ด้านการใช้แก๊สเอทธิลีน พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราเกษตรกรใช้แก๊สเอทิลธินมากที่สุด จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมา เกษตรกรไม่ได้ใช้แก๊สเอทธิลีน จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 48

13) ด้านสมาชิก พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราเป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนยางพารา จังหวัดระยอง จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลด้านสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา (n=25)

เพศ	**จำนวน (ราย)**	**ร้อยละ**
ชาย	14	56
หญิง	11	44
อายุ		
31-40 ปี	3	12
41-50 ปี	2	8
51-60 ปี	7	28
61-70 ปี	11	44
71-80 ปี	2	8
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	14	56
มัธยมศึกษาตอนต้น	3	12
มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ ปวช.	5	20
ปริญญาตรี	3	12
สถานะภาพ		
โสด	1	4
สมรส	23	92
หม้าย หรือ หย่าร้าง	1	4
ประสบการณ์ทำยางพารา		
1-5 ปี	1	4
6-10ปี	1	4
11-15 ปี	4	16
16-20 ปี	6	24
26-30 ปี	8	32
31-35 ปี	1	4
36-40ปี	4	16

ตารางที่ 4.1 (ต่อ) (n=25)

พันธุ์ยาง	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
RRIM 600	25	100
ระยะห่าง		
3*6	13	52
3*7	11	44
อื่น ๆ	1	4
รูปแบบการกรีด		
ทั้งสวน	24	96
ครึ่งสวน	1	4
ระบบกรีด		
ครึ่งลำต้น (S/2)	2	8
สามส่วนลำต้น (S/3)	23	92
จำนวนวันกรีด		
วันเว้นวัน	1	4
สองวันเว้นวัน	17	68
สามวันเว้นวัน	7	28
ลักษณะการขาย		
ขายให้กับกลุ่มเกษตรกร/สหกรณ์	8	32
ขายให้พ่อค้า	16	64
อื่น ๆ	1	4
การใช้แก๊สเอทธิลีน		
ใช้แก๊สเอทธิลีน	13	52
ไม่ได้ใช้แก๊สเอทธิลีน	12	48
สมาชิก		
เป็นสมาชิกของกลุ่ม	25	100

4.2 ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราใน อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

ภาพรวมของต้นทุนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราใน อำเภอบ้านค่าย ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ที่ใช้แก๊สเอทธิลีน มีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 11,713.48 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 9,811.46 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 83.76 แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด 3,571.13 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 30.49 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 6,240.33 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 53.27 และ ต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,902.02 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.24 แบ่งเป็นต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด 704.92 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.02 ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,197.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.22 โดยสามารถจำแนกรายการต้นทุนผันแปรออกเป็น 5 รายการที่สำคัญทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ดังนี้

1.1) ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่ปลูกเฉลี่ย 704.11 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.01 เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 517.65 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 4.42 และไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 186.46 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.59

1.2) ค่าแรงงานในการปลูกยางพาราเฉลี่ย 1,893.40บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.16 เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 187.73 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.60 และไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,705.67 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 14.56

1.3) ค่าการดูแลรักษาสวนยางพาราเฉลี่ย 1,078.15 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.20 เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 242.35 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.07 เป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 835.80 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.14

1.4) ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและการจัดกาหลังการเก็บเกี่ยว 3,837.70 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.76 เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 326.92 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 2.79 และไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 3,510.78 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 29.97

1.5) ค่าปัจจัยการผลิต ได้แก่ ค่าปัจจัยการผลิต ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแก๊สเอทธิลีน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,298.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.62 สูงที่สุดคือค่าแก๊สเอทธิลีน เป็นเงินสด 1,200 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.24 รองลงมาเป็นค่าปุ๋ยเคมีเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 771.55 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.59 น้อยที่สุดคือค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมนเป็นเงินสดเฉลี่ย 3.61 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.03

2) ต้นทุนคงที่ ทั้งหมดเฉลี่ย 1,902.02 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย

2.1) ค่าภาษีที่ดิน เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 4.92 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.04

2.2) ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน คิดเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 995.00 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 8.49

2.3) ค่าเสื่อมเครื่องมืออุปกรณ์ คิดเป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 700 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 5.98 และไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 202.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 1.73

3) ผลตอบแทน

ในปี 2565 ผลผลิตเฉลี่ย 378 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกรที่จำหน่ายได้โดยเฉลี่ย 47.50 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นรายได้ทั้งหมดเฉลี่ย 17,955.00 บาทต่อไร่ และกำไรทั้งหมดเฉลี่ย 6,241.52 บาทต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ใช้นวัตกรรมแก๊สเอทธิลีน มีผลผลิตสูงกว่าผลผลิตที่คุ้มทุน จึงทำให้เกษตรกรมีกำไรจากการทำสวนสวนยางพาราที่ใช้นวัตกรรมนการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน ทั้งนี้ภาพรวมโครงสร้างต้นทุน ผลตอบแทนของการผลิตทุเรียนของเกษตรกรผู้ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ดังแสดงตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้แก๊สเอทธิลีนในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง (หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด		ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด		ต้นทุนรวม	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
1.ต้นทุนผันแปร	**3,571.13**	**30.49**	**6,240.33**	**53.27**	**9,811.46**	**83.76**
1.1.1 ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่ปลูก	**517.65**	**4.42**	**186.46**	**1.59**	**704.11**	**6.01**
ค่าไถปรับพื้นที่	488.71	4.17	181.17	1.55	669.88	5.72
ค่าใส่วัสดุปรับปรุงดิน	17.06	0.15	4.40	0.04	21.46	0.18
ค่าฉีดพ่นสารปราบวัชพืช	11.88	0.10	0.89	0.01	12.77	0.11
1.1.2 ค่าแรงงานในการปลูกยางพารา	**187.73**	**1.60**	**1,705.67**	**14.56**	**1,893.40**	**16.16**
ค่าวัดระยะ+ขุดหลุม+ใส่ปุ๋ย+ปลูก	187.73	1.60	1,705.67	14.56	1,893.40	16.16
1.1.3 ค่าการดูแลรักษาสวนยางพารา	**242.35**	**2.07**	**835.80**	**7.14**	**1,078.15**	**9.20**
ค่าการจัดการวัชพืช	234.05	2.00	766.67	6.55	1,000.72	8.54

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) (หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด		ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด		ต้นทุนรวม	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
ค่าการจัดการน้ำ	-	-	-	-	-	-
ค่าการจัดการปุ๋ย	5.22	0.04	66.47	0.57	71.69	0.61
ค่าการจัดการศัตรูพืช	3.08	0.03	2.66	0.02	5.74	0.05
1.1.4 การเก็บเกี่ยว + หลังการเก็บเกี่ยว	**326.92**	**2.79**	**3,510.78**	**29.97**	**3,837.70**	**32.76**
ค่ากรีดยาง	234.1	2.00	2,052.33	17.52	2,286.43	19.52
ค่าเก็บน้ำยาง	92.82	0.79	1,458.45	12.45	1,551.27	13.24
ค่าทาหน้ายาง	-	-	-	-	-	-
ค่าหยอดน้ำกรด/น้ำส้ม	-	-	-	-	-	-
1.5 ค่าปัจจัยการผลิต	**2,296.48**	**19.61**	**1.62**	**0.01**	**2,298.10**	**19.62**
ค่าต้นพันธุ์	68.85	0.59	1.12	0.01	69.97	0.60
ค่าปุ๋ยอินทรีย์	7.22	0.06	0.50	0.00	7.72	0.07
ค่าปุ๋ยชีวภาพ	15.30	0.13	-		15.30	0.13
ค่าปุ๋ยอินทรีย์	7.22	0.06	0.50	0.00	7.72	0.07
ค่าปุ๋ยเคมี	771.55	6.59	-	-	771.55	6.59
ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์	11.88	0.10	-	-	11.88	0.10
ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน	3.61	0.03	-	-	3.61	0.03
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	154.18	1.32	-	-	154.18	1.32
ค่าแก๊สเอทิลีน	1,200	10.24	-	-	1,200.00	10.24
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	63.89	0.55	-	-	63.89	0.55
2.ต้นทุนคงที่	**704.92**	**6.02**	**1,197.10**	**10.22**	**1,902.02**	**16.24**
ค่าภาษีที่ดิน	4.92	0.04			4.92	0.04
ค่าเช่าที่						
ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน			995.00	8.49	995.00	8.49
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	700	5.98	202.10	1.73	902.10	7.70

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) (หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด		ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด		ต้นทุนรวม	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ไร่)	4,276.05	36.51	7,437.43	63.49	11,713.48	100.00
4. รายได้ทั้งหมดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	17,955.00					
5. ผลผลิตเฉลี่ย (กก/ไร่)	378					
6. ราคาผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	47.50					
7. กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	6,241.52					
8. ผลผลิตที่คุ้มทุน (กก/ไร่)	246.60					
9. ราคาที่คุ้มทุน (บาท/กก.)	30.99					
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ไร่)	4,276.05	36.51	7,437.43	63.49	11,713.48	100.00

ต้นทุนและผลตอบแทน การผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราใน อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน ผลการวิเคราะห์พบว่า เกษตรกรมีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 9,813.50 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 8,611.46 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 87.75 แบ่งเป็นต้นทุนผันแปรที่เป็นเงินสด 2,371.13 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 24.16 ต้นทุนผันแปรที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 6,240.33 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 63.59 และ ต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,202.02 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.25 ต้นทุนคงที่ที่เป็นเงินสด 4.92 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 0.05 ต้นทุนคงที่ที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,197.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.22 โดยสามารถจำแนกรายการต้นทุนผันแปรออกเป็น 5 รายการที่สำคัญทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด ดังนี้

1.1) ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่ปลูกเฉลี่ย 704.11 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 7.17) เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 517.65 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 5.27) และไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 186.46 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 1.90)

1.2) ค่าแรงงานในการปลูกยางพาราเฉลี่ย 1,893.40 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 19.29) เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 187.73 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 1.91) และไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,705.67 บาทต่อไร่ (ร้อยละ17.38)

1.3) ค่าการดูแลรักษาสวนยางพาราเฉลี่ย 1,078.15 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 10.99) เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 242.35 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 2.47) เป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 835.80 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 8.52)

1.4) ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและการจัดกาหลังการเก็บเกี่ยว 3,837.70 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 39.11) เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 326.92 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 3.33) และไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 3,510.78 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 35.78)

1.5) ค่าปัจจัยการผลิต ได้แก่ ค่าปัจจัยการผลิต ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแก๊สเอทิลีน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,098.10 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 11.19) สูงที่สุดคือค่าปุ๋ยเคมีเป็นเงินสดเฉลี่ย 771.55 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 6.59) รองลงมาเป็นค่าน้ำมันเชื้อเพลิง เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 154.18 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 1.57) น้อยที่สุดคือค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมนเป็นเงินสดเฉลี่ย 3.61 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 0.04)

2) ต้นทุนคงที่ ทั้งหมดเฉลี่ย 1,202.02 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย

2.1) ค่าภาษีที่ดิน เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 4.92 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 0.05)

2.2) ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน คิดเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดเฉลี่ย 995.00 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 10.14)

2.3) ค่าเสื่อมเครื่องมืออุปกรณ์ คิดเป็นต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสดทั้งหมดเฉลี่ย 202.10 บาทต่อไร่ (ร้อยละ 2.06)

3) ผลตอบแทน

ในปี 2565 ผลผลิตเฉลี่ย 223 กิโลกรัมต่อไร่ ราคาผลผลิตน้ำยางพาราของเกษตรกรที่จำหน่ายได้โดยเฉลี่ย 47.50 กิโลกรัมต่อไร่ คิดเป็นรายได้ทั้งหมดเฉลี่ย 10,592.50 บาทต่อไร่ และกำไรทั้งหมดเฉลี่ย 779.00 บาทต่อไร่ แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรผู้ที่ไม่ใช้นวัตกรรมแก๊สเอทธิลีน มีผลผลิตที่ได้เกือบเท่ากับผลผลิตที่คุ้มทุน จึงทำให้เกษตรกรมีกำไรจากการทำสวนสวนยางพาราน้อยหลังจากหักต้นทุนทั้งหมดแล้ว ทั้งนี้ภาพรวมโครงสร้างต้นทุน ผลตอบแทนของการผลิตทุเรียนของเกษตรกรผู้ที่ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน ในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ดังแสดงตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนใน อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง (หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด		ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด		ต้นทุนรวม	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
1.ต้นทุนผันแปร	**2,371.13**	**24.16**	**6,240.33**	**63.59**	**8,611.46**	**87.75**
1.1.1 ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่ปลูก	**517.65**	**5.27**	**186.46**	**1.90**	**704.11**	**7.17**
ค่าไถปรับพื้นที่	488.71	4.98	181.17	1.85	669.88	6.83
ค่าใส่วัสดุปรับปรุงดิน	17.06	0.17	4.40	0.04	21.46	0.22
ค่าฉีดพ่นสารปราบวัชพืช	11.88	0.12	0.89	0.01	12.77	0.13
1.1.2 ค่าแรงงานในการปลูกยางพารา	**187.73**	**1.91**	**1,705.67**	**17.38**	**1,893.40**	**19.29**
ค่าวัดระยะ+ขุดหลุม+ใส่ปุ๋ย+ปลูก	187.73	1.91	1,705.67	17.38	1,893.40	19.29
1.1.3 ค่าการดูแลรักษาสวนยางพารา	**242.35**	**2.47**	**835.80**	**8.52**	**1,078.15**	**10.99**
ค่าการจัดการวัชพืช	234.05	2.38	766.67	7.81	1,000.72	10.2
ค่าการจัดการน้ำ	-	-	-	-	-	-
ค่าการจัดการปุ๋ย	5.22	0.05	66.47	0.68	71.69	0.73
ค่าการจัดการศัตรูพืช	3.08	0.03	2.66	0.03	5.74	0.06
1.1.4 การเก็บเกี่ยว + หลังการเก็บเกี่ยว	**326.92**	**3.33**	**3,510.78**	**35.78**	**3,837.70**	**39.11**
ค่ากรีดยาง	234.10	2.39	2,052.33	20.91	2,286.43	23.3
ค่าเก็บน้ำยาง	92.82	0.95	1,458.45	14.86	1,551.27	15.81
ค่าทาหน้ายาง	-	-	-	-	-	-
ค่าหยอดน้ำกรด/น้ำส้ม	-	-	-	-	-	-
1.5 ค่าปัจจัยการผลิต	**1,096.48**	**11.17**	**1.62**	**0.02**	**1,098.10**	**11.19**
ค่าต้นพันธุ์	68.85	0.70	1.12	0.01	69.97	0.71
ค่าปุ๋ยอินทรีย์	7.22	0.07	0.5	0.01	7.72	0.08
ค่าปุ๋ยชีวภาพ	15.30	0.16	-	-	15.30	0.16

ตารางที่ 4.3 (ต่อ) (หน่วย : บาท/ไร่)

รายการ	ต้นทุนที่เป็นเงินสด		ต้นทุนที่ไม่เป็นเงินสด		ต้นทุนรวม	
	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ	บาท	ร้อยละ
ค่าปุ๋ยเคมี	771.55	7.86	-	-	771.55	7.86
ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์	11.88	0.12	-	-	11.88	0.12
ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน	3.61	0.04	-	-	3.61	0.04
ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	154.18	1.57	-	-	154.18	1.57
ค่าใช้จ่ายอื่นๆ	63.89	0.65	-	-	63.89	0.65
2.ต้นทุนคงที่	**4.92**	**0.05**	**1,197.10**	**12.20**	**1,202.02**	**12.25**
ค่าภาษีที่ดิน	4.92	0.05	-	-	4.92	0.05
ค่าเช่าที่		-	-	-	-	-
ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน		-	995.00	10.14	995.00	10.14
ค่าเสื่อมอุปกรณ์		-	202.10	2.06	202.10	2.06
3. ต้นทุนรวมทั้งหมด (บาท/ไร่)	**2,376.04**	**24.21**	**7,437.45**	**75.79**	**9,813.50**	**100.00**
4. รายได้ทั้งหมดเฉลี่ย (บาท/ไร่)	**10,299.57**					
5. ผลผลิตเฉลี่ย (กก/ไร่)	**222.98**					
6. ราคาผลผลิตเฉลี่ย (บาท/กก.)	**46.19**					
7. กำไรสุทธิ (บาท/ไร่)	**486.08**					
8. ผลผลิตที่คุ้มทุน (กก/ไร่)	**212.46**					
9. ราคาที่คุ้มทุน (บาท/กก.)	**44.01**					

ผลตอบแทนของเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ใช้แก๊สเอทธิลีนและไม่ใช้แก๊สเอทิลีน พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ใช้แก๊สเอทธิลีน มีต้นทุนรวมอยู่ที่ 14,213.48 บาทต่อไร่ ซึ่งรวม ต้นทุนผันแปร 9,811.46 บาท และ ต้นทุนคงที่ 1,902.02 บาท รายได้รวมอยู่ที่ 17,955 บาทต่อไร่ ส่งผลให้มีกำไรสุทธิ 3,741.52 บาทต่อไร่ มีผลผลิตคุ้มทุนอยู่ที่ 299.23 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาผลผลิตคุ้มทุน 37.60 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนเกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน พบว่า เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน

ต้นทุนรวมอยู่ที่ 9,813.50 บาทต่อไร่ ซึ่งรวม ต้นทุนผันแปร 8,611.46บาท และ ต้นทุนคงที่ 1,202.02 บาท รายได้รวมอยู่ที่ 10,592.50 บาทต่อไร่ ส่งผลให้มีกำไรสุทธิ 779 บาทต่อไร่ มีผลผลิตคุ้มทุนอยู่ที่ 206.60 กิโลกรัมต่อไร่ และราคาผลผลิตคุ้มทุน 44.01 บาทต่อกิโลกรัม

เมื่อนำต้นทุน – ผลตอบแทนของการผลิตยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ที่ใช้แก๊สเอทธิลีนและไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนมาเปรียบเทียบกัน พบว่า มีต้นทุนรวม ต้นทุนผันแปร รายได้ทั้งหมด กำไรสุทธิ ผลผลิตคุ้มทุน และ ราคาคุ้มทุนต้นทุนคงที่ และผลตอบแทนทั้งหมดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนของผู้ใช้ก๊าซเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางของเกษตรกรชาวสวนยางในจังหวัดระยองของประเทศไทย

	ใช้แก๊สเอทธิลีน	**ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน**	**T-test**
ต้นทุนรวม	14,213.48	9,813.50	5.46
ต้นทุนผันแปร	9,811.46	8,611.46	4.914
รายได้ทั้งหมด	17,955	10,592.50	3.87
กำไรสุทธิ	3,741.52	779	1.52
ผลผลิตคุ้มทุน	299.23	206.60	5.42
ราคาคุ้มทุน	37.60	44.01	12.73

4.3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

4.3.1 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน จากการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ พบว่า ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจโดยรวมของเกษตรกรผู้ที่ใช้แก๊สเอทธิลีนอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 2.65 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 ลำดับ ดังนี้ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของน้ำยางพารา , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลการทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ต้นทุนในการจ้างแรงงานลดลง โดยมีค่าเฉลี่ย 4.00, 3.00 และ 2.00 และ ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจโดยรวมของเกษตรกรผู้ที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 1.18 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลการทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน

ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงฟื้นฟูต้นยาง (ปุ๋ย) และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ต้นทุนในการจ้างแรงงานลดลง มีค่าเฉลี่ย 1.25 เท่ากันทั้ง 3 รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ข้อมูลการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

รายการ	ใช้แก๊สเอทธิลีน			ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน		
	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล
	ค่าเฉลี่ย	S.D		ค่าเฉลี่ย	S.D	
ด้านเศรษฐกิจ						
1. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของน้ำยางพารา	4.00	0.99	มากที่สุด	1.17	0.58	น้อยที่สุด
2. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลการทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร	3.00	1.69	ปานกลาง	1.25	0.87	น้อยที่สุด
3. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงฟื้นฟูต้นยาง (ปุ๋ย)	2.00	1.09	น้อย	1.25	0.62	น้อยที่สุด
4. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ต้นทุนในการจ้างแรงงานลดลง	2.00	1.26	น้อย	1.25	0.62	น้อยที่สุด
5. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนสามารถทำให้ราคาของน้ำยางพาราสูงขึ้น	2.00	1.25	น้อย	1.00	0.00	น้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	**2.65**	**1.26**	**ปานกลาง**	**1.18**	**0.96**	**น้อยที่สุด**

4.3.3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน จากการศึกษาการประเมินผลกระทบทางด้านสังคม พบว่า ผลกระทบทางด้านสังคมของเกษตรกรผู้ที่ใช้แก๊สเอทธิลีนมีค่าเฉลี่ยโดยรวม

อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 2.81 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้มีความเสี่ยงจากการถูกช้างป่าทำร้าย , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกษตรกรมีเวลาพักผ่อนน้อยลง , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกิดความยากในการรวมกลุ่มและเกิดเครือข่าย , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อเวลาในการพักผ่อนของเกษตรกร และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อการใช้เวลาร่วมกับครอบครัว , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อเวลาในการพักผ่อนของเกษตรกร เท่ากัน โดยมีค่าเฉลี่ย 3.00 และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายของเกษตรกรมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.00 และ ผลกระทบทางด้านสังคมของเกษตรกรผู้ที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1.29 โดยพิจารณารายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้มีความเสี่ยงจากการถูกช้างป่าทำร้าย , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกษตรกรมีเวลาพักผ่อนน้อยลง และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกิดความยากในการรวมกลุ่มและเกิดเครือข่าย โดยมีค่าเฉลี่ย ดังนี้ 1.42 ,1.33 และ 1.25 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ข้อมูลการประเมินผลกระทบด้านสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

รายการ	ใช้แก๊สเอทธิลีน			ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน		
	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล
	ค่าเฉลี่ย	S.D		ค่าเฉลี่ย	S.D	
ด้านสังคม						
1. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้มีความเสี่ยงจากการถูกช้างป่าทำร้าย	3	1.52	ปานกลาง	1.42	1.16	น้อยที่สุด
2. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกษตรกรมีเวลาพักผ่อนน้อยลง	3	1.34	ปานกลาง	1.33	1.15	น้อยที่สุด
3. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกิดความยากในการรวมกลุ่มและเกิดเครือข่าย	3	1.19	ปานกลาง	1.25	0.87	น้อยที่สุด

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

รายการ	ใช้แก๊สเอทธิลีน			ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน		
	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล	การวัดระดับผลกระทบ		การแปลผล
	ค่าเฉลี่ย	S.D		ค่าเฉลี่ย	S.D	
ด้านสังคม						
4. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อการใช้เวลาร่วมกับครอบครัว	3	1.32	น้อย	1.25	0.87	น้อยที่สุด
5. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายของเกษตรกร	2	1.22	น้อย	1.17	0.58	น้อยที่สุด
6. การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อเวลาในการพักผ่อนของเกษตรกร	3	1.39	น้อยที่สุด	1.33	1.15	น้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	2.81	1.26	ปานกลาง	1.29	0.96	น้อยที่สุด

ผลการวิเคราะห์จากการสนทนากลุ่มตัวอย่างและการสำรวจเพื่อทำความเข้าใจถึงผลกระทบที่เกษตรกรรับรู้จากการกระตุ้นด้วยผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน พบว่า การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้น้ำยางพาราไหลเพิ่มขึ้นจากเดิม แต่ก็พบปัญหาต้นทุนที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากน้ำยางพาราไหลมากขึ้นทำให้เกษตรกรต้องใช้ปุ๋ยในการบำรุงต้นเพิ่มขึ้นเพื่อรักษาคุณภาพของน้ำยางพาราให้มีเปอร์เซ็นต์ที่สูงเพื่อที่จะได้ราคาที่สูงขึ้น และ เกษตรกรส่วนใหญ่พึ่งเริ่มใช้แก๊สเอทธิลีน จึงขาดความชำนาญในการใช้แก๊สเอทธิลีน เนื่องจากการใช้แก๊สเอทธิลีนเป็นนวัตกรรมใหม่ที่เกษตรกรต้องเรียนรู้ และ มีเกษตรกรที่ใช้มาก่อนมีจำนวนน้อยจึงมีผลต่อการตัดสินใจในการใช้แก๊สเอทธิลีนเกษตรกรจึงมีความกังวลใจว่าหากนำแก๊สเอทธิลีนไปใช้จะส่งผลกระทบต่อต้นยางพาราจึงยังไม่ตัดสินใจที่จะใช้แก๊สเอทธิลีน อย่างไรก็ตาม หากการยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยอง มีการส่งเสริมหรือจัดการอบรมการใช้แก๊สเอทธิลีนให้กับเกษตรกรที่พึ่งเริ่มใช้เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจและความชำนาญในการใช้แก๊สเอทธิลีน ก็อาจจะส่งผลให้มีเกษตรกรสนใจที่จะนำแก๊สเอทธิลีนไปใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตน้ำยางพารามากขึ้น

4.4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่ใช้และไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนแบ่งออกเป็น 2 ข้อ ดังนี้

4.4.1 ปัญหา อุปสรรค ของเกษตรกรที่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

ผลการสำรวจพบว่า เกษตรกรผู้ใช้แก๊สเอทธิลีนรายใหม่ยังขาดความรู้ในการใช้แก๊สเอทธิลีน เนื่องจากเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุจึงยากต่อการเรียนรู้ ปัญหาด้านปัจจัยการผลิต เช่น ปุ๋ยเคมีต่างๆ ที่มีราคาสูงขึ้น ปัญหาด้านราคายางตกต่ำ

4.4.2 ปัญหา อุปสรรค ของเกษตรกรที่ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

ผลการสำรวจพบว่า เกษตรกรยังคงมองว่าการใช้แก๊สเอทธิลีนเป็นการเพิ่มต้นทุนและยุ่งยากในการใช้แต่เกษตรกรบางรายมีอุปกรณ์ในการใช้แก๊สเอทธิลีนแต่ไม่ได้ใช้เนื่องจากไม่มีองค์ความรู้และไม่ทราบวิธีการใช้งาน

4.4.3 ข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการวิเคราะห์การใช้แก๊สเอทธิลีน

สำหรับข้อเสนอแนะของเกษตรกรต่อการส่งเสริมการใช้แก๊สเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตยางพาราเกษตรกรต้องการให้การยางแห่งประเทศไทย จังหวัดระยอง มีการจัดอบรมเพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้แก๊สเอธิลีนเนื่องจากการใช้แก๊สเอทธิลีนยังเป็นสิ่งใหม่สำหรับเกษตรกรบางรายจึงส่งผลให้การใช้งานในบางครั้งไม่ได้ผลรับเท่าที่ควรและ ให้ความรู้เกี่ยวกับการรวมกลุ่มของเกษตรกรเพื่อให้มีอำนาจในการต่อรองทางด้านราคากับผู้รับซื้อได้มากขึ้น

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ข้อมูลสภาพเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

ผลการศึกษา พบว่า เกษตรกรชาวสวนยางพาราส่วนมากเป็นเพศชาย จำนวน 14 ราย เกษตรกรชาวสวนยางพารามีอายุ 61-70 ปี มากที่สุด จำนวน 11 ราย มีการศึกษาในระดับประถมศึกษามากที่สุด จำนวน 14 ราย มีสถานภาพสมรสมากที่สุด จำนวน 23 ราย มีประสบการณ์ในการทำสวนยางพารามากที่สุด 26-30 ปี จำนวน 8 ราย เกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้พันธุ์ยาง RRIM 600 จำนวน 25 ราย เกษตรกรชาวสวนยางพาราใช้ระยะห่างในการปลูก 3*6 มากที่สุด จำนวน 13 ราย เกษตรกรชาวสวนยางพารารูปแบบการกรีดแบบทั้งสวนมากที่สุด จำนวน 24 ราย ใช้การกรีดแบบสวมส่วนลำต้น (S/3) จำนวน 23 ราย กรีดยางแบบสองวันเว้นวัน มากที่สุด จำนวน 17 ราย ขายผลผลิตให้กับพ่อค้าคนกลางมากที่สุดจำนวน 16 ราย เกษตรกรชาวสวนยางพาราเกษตรกรใช้แก๊สเอทธิลีนมากที่สุดจำนวน 13 ราย และเกษตรกรชาวสวนยางพาราเป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ชาวสวนยางพารา จังหวัดระยอง จำนวน 25

5.1.2 การเปรียบเทียบข้อมูลต้นทุน – ผลตอบแทนการผลิตยางพารา

เกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ที่ใช้แก๊สเอทธิลีน มีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 11,713.48 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 9,811.46 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 83.76 ประกอบด้วย ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ย 704.11 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.01 , ค่าแรงในการปลูกยางพาราเฉลี่ย 1,893.40 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.16 , ค่าแรงการดูแลรักษาสวนยางพาราเฉลี่ย 1,078.15 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 9.20 , ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 3,837.70 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 32.76 และค่าปัจจัยการผลิต ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแก๊สเอทธิลีน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 2,298.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 19.62 และ มีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,902.02 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 16.24 ประกอบด้วย ค่าภาษีที่ดิน , ค่าเช่าที่ , ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน และ ค่าเสื่อมเครื่องมือ เป็นต้น สำหรับ เกษตรกรชาวสวนยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ที่ไม่ใช้แก๊สเอทธิลีน มีต้นทุนรวมทั้งหมดเฉลี่ย 9,813.50 บาทต่อไร่ ประกอบด้วยต้นทุนผันแปรทั้งหมดเฉลี่ย 8,611.46 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 87.75 ประกอบด้วย ค่าแรงในการเตรียมพื้นที่เพาะปลูกเฉลี่ย 704.11 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 7.17, ค่าแรงในการปลูกยางพาราเฉลี่ย 1,893.40 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ19.29

ค่าแรงการดูแลรักษาสวนยางพาราเฉลี่ย 1,078.15 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 10.99 , ค่าแรงงานในการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว 3,837.70 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 39.11 และ ค่าปัจจัยการผลิต ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแก๊สเอทธิลีน และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เป็นต้นทุนที่เป็นเงินสดเฉลี่ย 1,098.10 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 11.19 และ มีต้นทุนคงที่ทั้งหมดเฉลี่ย 1,202.02 บาทต่อไร่ คิดเป็นร้อยละ 12.25 ประกอบด้วย ค่าภาษีที่ดิน , ค่าเช่าที่ , ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน และ ค่าเสื่อมเครื่องมือ เป็นต้น

เมื่อนำต้นทุน – ผลตอบแทนของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้และไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนมาเปรียบเทียบกัน พบว่า ต้นทุนรวมทั้งหมด ค่าปัจจัยการผลิต ค่าปัจจัยการผลิต ค่าต้นพันธุ์ ค่าปุ๋ยอินทรีย์ ค่าปุ๋ยชีวภาพ ค่าปุ๋ยเคมี ค่าปุ๋ยเคมี-อินทรีย์ ค่าสารเคมีกำจัดวัชพืช/ศัตรูพืช/ฮอร์โมน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าแก๊สเอทธิลีน และต้นทุนผันแปร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.5 ส่วนต้นทุนคงที่ทั้งหมด ประกอบด้วย ค่าภาษีที่ดิน , ค่าเช่าที่ , ค่าเสียโอกาสการใช้ที่ดิน และ ค่าเสื่อมเครื่องมือ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5.1.3 การประเมินความคิดเห็นของเกษตรกรต่อผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้ นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

1) ด้านเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง มีผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจโดยรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 1.90 จากข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย ดังนี้ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของน้ำยางพารา มีผลกระทบอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 2.72, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลการทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.04, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ต้นทุนในการจ้างแรงงานลดลง มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1.84, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงฟื้นฟูต้นยาง (ปุ๋ย) มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1.52 และ การไม่ใช้แก๊สเอทิลีนสามารถทำให้ราคาของน้ำยางพาราสูงขึ้น มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อยที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 1.36 ตามลำดับ

2) ด้านสังคมของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

เกษตรกรผู้ผลิตยางพาราในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง มีผลกระทบทางด้านสังคมโดยรวมอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.03 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้มีความเสี่ยงจากการถูกช้างป่าทำร้าย มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.32, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกษตรกรมีเวลาพักผ่อนน้อยลง มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.28, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อการใช้เวลาร่วมกับครอบครัว , การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อเวลาในการพักผ่อนของเกษตรกร เท่ากัน มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 2.00, การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกิดความยากในการรวมกลุ่มและเกิดเครือข่าย ผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 1.96 และ การไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายของเกษตรกร มีผลกระทบอยู่ในระดับน้อย โดยมีค่าเฉลี่ย 1.60

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาข้อมูลด้านสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพารในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยองชี้ให้เห็นได้ว่าเกษตรกรส่วนใหญ่เกษตรกรชาวสวนยางพาราส่วนมากเป็นเพศชายซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประพันธ์ ชนะวรรณโย (2550) เนื่องจากเพศชายเป็นผู้ที่มีบทบาทหลักในการดำเนินกิจกรรมทางการเกษตร โดยส่วนใหญ่เกษตรกรชาวสวนยางพารามีอายุ 61-70 ปี เกษตรกรอายุมากสะท้อนให้เห็นถึงการขาดแคลนแรงงานทางด้านการทำการเกษตร และ จบการศึกษาระดับประถมศึกษามากที่สุดสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุธาทิพย์ คำเกิด (2562) อาจเนื่องมาจากฐานะทางเศรษฐกิจของเกษตรกร ที่ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงการศึกษาในระดับสูงได้

เกษตรกรมีประสบการณ์ในการทำสวนยางพารามากที่สุด 26-30 ปี และพันธุ์ยางที่ใช้ในการปลูกมากที่สุด คือ พันธุ์ยาง RRIM 600 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิท บริสุทธิ์, จินดา ขลิบทอง และเบญจมาศ อยู่ประเสริฐ (2557) เนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ต้นทานลมได้ดีมีต้นเปลือกแห้งน้อยต้านทานต่อโรคใบจุดปานกลางตอบสนองต่อสารเคมีเร่งน้ำยาง เกษตรกรใช้การกรีดแบบทั้งสวนมากที่สุด ใช้วิธีการกรีดแบบสวมส่วนลำต้น (S/3) รวมกับแก๊สเอทธิลีน ซึ่งสอดคลองกับงานวิจัยของ ยุวดี สามิลา และคณะ (2560) ระบบกรีดแบบลดวันกรีดร่วมกับการใช้เอทธิลีน (S/3 d3ET25%) สามารถลดจำนวนวันกรีด และทำให้ปริมาณผลผิตต่อครั้งกรีดเพิ่มขึ้น แต่ผลผลิตยางก้อนถ้วยโดยรวมของทั้งสองระบบกรีดไม่มีความแตกต่างกันซึ่งถือได้ว่าการลดวันกรีดร่วมกับการใช้เอทธิลีนสามารถชดเชยการลดลงของผลผลิต

ต้นทุน-ผลตอบแทนการผลิตยางพาราของเกษตรกรที่ใช้และไม่ใช้แก๊สเอทธิลีนเมื่อนำต้นทุนมาเปรียบเทียบกันแล้วเกษตรกรที่ใช้ก๊าซเอทธิลีนมีต้นทุนเริ่มต้นที่สูงกว่า เฉลี่ยที่ 11,713.48 บาทต่อไร่ แต่ก็ได้กำไรที่สูงขึ้นเช่นกัน โดยเฉลี่ยแล้วมีกำไร 6,241.52 บาทต่อไร่ ในทางกลับกัน เกษตรกรที่ไม่ใช้ก๊าซเอทธิลีนมีต้นทุนเฉลี่ยที่ต่ำกว่า อยู่ที่ 9,813.50 บาทต่อไร่ แต่ได้กำไรที่ลดลงอย่างมาก โดยเฉลี่ยมีกำไรเพียง

779 บาทต่อไร่ ความแตกต่างนี้แสดงให้เห็นว่าการใช้ก๊าซเอทธิลีนในการผลิตยางพารานั้นมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แม้ว่าจะมีต้นทุนเริ่มต้นที่สูงขึ้นถึงแม้ว่าต้นทุนที่สูงขึ้นจากการใช้ก๊าซเอทธิลีนอาจทำให้เกษตรกรบางรายลังเลที่จะใช้วิธีนี้ แต่การเพิ่มขึ้นของกำไรที่ตามมานั้น ซึ่งสอดคล้องกับ Anwar et al., 2021 ต้นทุนที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญและกำไรระหว่างกลุ่มเกษตรกรทั้งสองกลุ่มชี้ให้เห็นว่าผลตอบแทนที่ได้รับจากนวัตกรรมนี้มีความคุ้มค่ามากกว่าการลงทุนเริ่มต้นอย่างชัดเจน และสอดคล้องกับสุทธิ์เดชา ขุนทอง และ สายัณห์ สดุดี (2558) ทำการทดลองใช้แก๊สเอทธีลีนด้วยวิธีต่างๆ ในแปลงทดลองเป็นปีที่ 3 พบว่าการใช้เอทธิลีนชนิดแก๊สกับทุกระบบ ส่งผลให้ต้นยางมีผลผลิตเฉลี่ย/ต้น/ครั้ง กรีดสูงกว่าการใช้เอทธิฟอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา เรื่อง ต้นทุน – ผลตอบแทน และ การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.2.1 ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

1. เกษตรกรมีความกังวลเรื่องต้นทุนผลผลิต จากผลการศึกษาพบว่า ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้เกษตรกรมีกำไรที่สูงขึ้นตามไปด้วย จึงควรนำข้อมูลนี้ไปถ่ายทอดควบคู่ไปกับการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมแก๊สเอทธิลีน

2. ควรมีการดำเนินการส่งเสริมอย่างต่อเนื่องและมีการติดตามประเมินผล เพื่อนำข้อมูลมาสนับสนุนในการส่งเสริมการใช้นวัตกรรมแก๊สเอทธิลีนให้เกษตรกรต่อไป

5.2.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาข้อมูลของเกษตรกรที่ใช้แก๊สเอทธิลีนในจังหวัดระยอง เพื่อให้ทราบถึงขนาดกลุ่มเครือข่ายของเกษตรกรเพื่อให้เกิดกรรวมกลุ่มที่ใหญ่ขึ้น

บรรณานุกรม

การยางแห่งประเทศไทย. 2560. **การติดตั้งอุปกรณ์อัดฮอร์โมนเอทธิลีนแบบเลท-ไอ.**[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :https://km.raot.co.th/km-knowledge/detail/181. (16 กรกฎาคม 2565).

การยางแห่งประเทศไทย. 2563. **สถานการณ์ยางพาราของประเทศไทย** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://km.raot.co.th/km-knowledge/detail/181. (16 กรกฎาคม 2565)

การยางแห่งประเทศไทย. 2564. **โครงการ : แก้ไขปัญหาช้างป่าบุกรุกและขาดแคลนแรงงานกรีดยางโดยใช้เทคโนโลยีนวัตกรรมด้านยางพารา ปีงบประมาณ 2564**.

เทศบาลตำบลบ้านค่าย. 2558. **สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานสำคัญของเทศบาลบ้านค่าย.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.bankhaicity.go.th/content/information.pdf

จรีวรรณ จันทร์คง และณปภัช ช่วยชูหนู. 2564. ต้นทุน–ผลตอบแทนและผลกระทบในเชิงเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของการผลิตไก่คอล่อนศรีวิชัย. **วารสารวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร** 38(3): 86-99

ถนอมศักดิ์ ศรีจันทรา และ ธรรมนูญ สะเทือนไพร. 2562. การประเมินผลลัพธ์และผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุนสำหรับงานบริการวิชาการแก่ชุมชน กรณีศึกษาโครงการสร้างองค์ความรู้เพื่อส่งเสริมวิชาชีพแก่ชุมชน : การนวดเพื่อสุขภาพจังหวัดนครนายกและจังหวัดสระแก้ว. **วารสารการจัดการสมัยใหม่** ปีที่ 17ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2562 118-125.

เทศบาลตำบลบ้านค่าย. 2558. **สภาพทั่วไปและข้อมูลพื้นฐานสำคัญของเทศบาลบ้านค่าย.** [Online]. เข้าถึงได้จาก : https://www.bankhaicity.go.th/content/information.pdf

ธงชัย ทองแป้น และ สายัณห์ สดุดี. 2558. “ผลของการให้เอทธิลีนในระบบที่ต่างกันต่อการตอบสนองของต้นยางพาราอายุ 11 ปี” **วารสารแก่นเกษตร**43 (3) 485 – 494

ธีระ กุลสวัสดิ์. 2558. การจัดการความรู้คะณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จากhttps://km.buu.ac.th/public/backend/upload/article/file/document1446200643473627 00.pdf. (16 กรกฎาคม 2565)

นนิดา คุปต์กาญจนากุล พรชุลีย์ นิลวิเศษ และสุนันท์ สีสังข์. 2556. **การยอมรับเทคโนโลยีการผลิตยางพาราของเกษตรกรอำเภอหาดสำราญ จังหวัดตรัง.** การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ครั้งที่ 10.

นิติกร พงษ์ไพบูลย์ และ วิสาขา ภู่จินดา. 2560. ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน จากการทำเกษตรอินทรีย์:กรณีศึกษาสามพรานโมเดล. วิทยานิพนธ์. หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการ

สิ่งแวดล้อม)คณะบริหารการพัฒนาสิ่งแวดล้อม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร ปีการศึกษา 2550.19

บัญชา สมบูรณ์สุข และไชยยะ คงมณี. 2561. สาเหตุของปัญหาในการขับเคลื่อนสวนยางพาราที่มีความหลากหลายระบบการผลิต: รากเหง้าของปัญหาและทางเลือกของเกษตรกรสวนยางพาราภายใต้ภาวะราคายางตกต่ำ. **วารสารบริหารธุรกิจและสังคมศาสตร์** มหาวิทยาลัยรามคำแหง ปีที 1 ฉบับที่ 3 กันยายน- ธันวาคม 2561 (บทความปริทัศน์)

ปราณี หลำเบ็ญสะ. 2559. การหาคุณภาพของเครื่องมือวัดและประเมินผล. โครงการบริการวิชาการท่าสาบโมเดล. สาขาการวัดและประเมินผล คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http://edu.yru.ac.th/evaluate/attach/1465551003_เอกสารประกอบการอบรม.pdf (16 กรกฎาคม 2565)

พัชราวดี ศรีบุญเรือง สูติเทพ ศิริพิพัฒนกุล และชลาธร จูเจริญ. 2562.ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพชีวิตของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง. **วารสารเกษตรพระจอมเกล้า** 2562 : 37 (1) :15-22

พิชิต สพโชค , พิสมัย จันทุมา และพนัส แพชนะ. 2550. **การกรีดยางและการใช้สารเคมีเร่งน้ำยาง.** สถาบันวิจัยยาง. กรมิชาการเกษตร.

ภัทรพงศ์ วงศ์สุวัฒน์ , วัชรวี จันทรประกายกุล. 2562. การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการจำหน่ายผลผลิตยางพาราในจังหวัดบุรีรัมย์. **วารสารวิจัยและพัฒนา** มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. 74-84

ยุวดี สามิลา , สุภัทร์ อิศรางกูร ณ อยุธยา , สมยศ มีทา , พิสมัย จันทุมา และ Regis Lacot. 2560. “การใช้เอทธิลีนในการเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ” **วารสารแก่นเกษตร** 45 ฉบับพิเศษ 1 321-324

วีรยุทธ สมสนุก , ธนภณ วิมูลอาจ. 2565. การวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทนของกลุ่มเกษตรผู้ปลูกยางพาราอำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ. **วารสารบริหารศาสตร์** มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปีที่ 11 ฉบับที่1(มกราคม-มิถุนายน 2565) 127-153

ศิริวรรณ เสรีรัตน์, ปริญ ลักษมิดานนท์ และ ศุภกร เสรีรัตน์. 2552. **การบริหารตลาดยุคใหม่.** กรุงเทพฯ :พัฒนาศึกษา.

ศุภฤกษ์ ธาราพิทักษ์วงศ์ , เพียงตะวัน พลอาจ และ พนิดา สัตโยภาส. 2563. การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของงานวิจัยและพัฒนากลุ่มผู้ผลิตชาเมี่ยงในตำบลป่าแป๋ อำเภอแม่แตง. **พิฆเนศวร์สาร** ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2563.

สมศักดิ์ เพียบพร้อม. (2531). **การจัดการฟาร์มประยุกต์.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

สายัณห์ สดุดี , จุรีรัตน์ รักขันธ์ และ Regis Lacote. 2559. “การเพิ่มประสิทธิภาพการกรีดยางพาราโดยใช้แก๊สเอทธิลีนภายใต้ความแปรปรวนของ ภูมิอากาศในภาคใต้ของประเทศไทย”. โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณแผ่นดิน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประจำปีงบประมาณ 2557-2558. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : https://core.ac.uk/download/pdf/232025755.pdf. [13 กรกฎาคม 2565]

สายัณห์ สดุดี , อิบรอเฮม ยีดำ , วิชัย หวังวโรดม , จรวย เพชรหนองชุม. 2553. “**การศึกษาเกี่ยวกับ RRIMFLOW, LET , Double Tex และ Ethephon ที่มีผลผลิตน้ำยางและการเจริญเติบโตของต้นยางในยางพาราอายุ 21 ปี** ”. ที่สถานีวิจัย และฝึกภาคสนามเทพา. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 20

สุธาทิพย์ คำเกิด. 2562. “การส่งเสริมการทำสวนทุเรียนของเกษตรกรในตำบลคู้ยายหมี อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา.” หน้า 926-928. ใน **การประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน** ครั้งที่ 17. นครปฐม : หลักสูตรเกษตรศาสตรมหาบัณฑิต.มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุทธิ์เดชา ขุนทอง และ สายัณห์ สดุดี. 2558. “การตอบสนองของต้นยางพาราต่อการใช้เอทธิลีนในช่วง 3 ปีต่อเนื่อง” **วารสารแก่นเกษตร**43 (3) 441 – 450

สุธี อินทรสกุล , บัญชา สมบูรณสุข์ , นริสา ทรงไตรย์ และ ปุรวิชญ์ พิทยาภินันท์. 2561. ต้นทุนการผลิตและปัญหาการขายผลผลิตยางพาราของเกษตรกรผู้ปลูกยางพาราในประเทศไทย. **วารสารเกษตรศาสตร์ 39**. 817-828

สุภางค์ จันทวานิช. 2553. **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.พิมพ์ครั้งที่ 18**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานจังหวัดระยอง. 2562. **กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด “สรุปข้อมูลจังหวัดระยอง 2562**” เข้าถึงได้จาก : http://123.242.173.8/v2/images/rayongdata62.pdf. [26 กรกฎาคม 2565]

สำนักงานเศรษฐกิจที่ 6. 2565. **รายงานภาวะเศรษฐกิจการเกษตรจังหวัดระยอง “ภาวะเศรษฐกิจการเกษตรปี 2564 และแนวโน้มปี 2565”** เข้าถึงได้จาก :http://oaezone.oae.go.th/assets/portals/15/news/7.pdf. [26 กรกฎาคม 2565]

สำนักงานจังหวัดระยอง. 2564.**ข้อมูลพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจจังหวัดระยอง ปี 2564/2565** เข้าถึงได้จาก :http://www.rayong.doae.go.th/plant%20economic%2064-65.pdf. [26 กรกฎาคม 2565]

อัทธ์ พิศาลวานิช (2564) โครงการการศึกษาแนวทางการคำนวณต้นทุนการผลิตยางพาราของไทยที่เหมาะสม. ศูนย์ศึกษษการค้าระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย.

อลิศรา นาคสกุล และศุภวงศ์ วิชพันธุ์.(2562). การประเมินผลลัพธ์ ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมจากการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ สวทช. วารสารเศรษฐศาสตร์และนโยบาย. สาธารณะ 10 (19) : 69- 79

อภิรักษ์ ดวงมุสิก. 2556. ผลของแก๊สเอทธิลีนต่อการเพิ่มผลผลิตน้ำยางและสรีรวิทยาน้ำยางในยางพาราพันธุ์RRIM 600 : กรณีศึกษาจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ปีการศึกษา 2556

Rogers, Everett M. (2003). Diffusion of Innovations. 5th ed. New York: Free Press A Division of Simon & Schuster, Inc.

Rogers Everett M. and Shoemaker F.Floyd. (1978). Communication of innovations: A cross-cultural approach. New York: The Free Press.

Suwanmaneepong, S., Kerdsriserm, C., Lepcha, N. et al. 2020. Cost and return analysis of organic and conventional rice production in Chachoengsao Province, Thailand. Org. Agr.10, 369–378. https://doi.org/10.1007/s13165-020-00280-9

Toma, L., A. P. Barnes, L.-A. Sutherland, S. Thomson, F. Burnett & K. Mathews. 2016. Impact of information transfer on farmers' uptake of innovative crop technologies: a structural equation model applied to survey data. The Journal of Technology Transfer volume 43, pages864–881.-21-

Qingya Li. ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยการสร้างสรรค์นวัตกรรมจากงานประจำที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรสายสนับสนุน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่. **รายงานวิจัย.**

Yigezu, Y.A, Mugera, A., Shater, E, et al 2018. Enhancing adoption of agricultural technologies requiring high initial investment among smallholders," Technological Forecasting and Social Change, Elsevier, vol. 134(C), pages 199-206.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

บทความวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์

ISSN: 2630-0192 (Online)

International Journal of Agricultural Technology

Volume 19, No. 4, July 2023

http://www.ijat-aatsea.com

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN 2630-0192 (Online)

Assessing farmers' adoption of ethylene stimulation in increasing Para rubber production in Ban Khai District, Rayong Province

Orsuwan, W., Suwanmaneepong, S.*, Llones, C. and Khuhaswanvej, S.

School of Agricultural Technology. King Mongkut's Institute of Technology, Ladkrabang, Thailand.

Orsuwan, W., Suwanmaneepong, S., Llones, C. and Khuhaswanvej, S. (2023). Assessing farmer's adoption of ethylene stimulation in increasing Para rubber production in Ban Khai District, Rayong Province. International Journal of Agricultural Technology 19(4):1753-1764.

Abstract The study found that only 50 percent of the trained rubber farmers have adopted the use of ethylene stimulation. Several factors that contributed to non-adopters' hesitance are perceived uncertainties of technology attributes, cost of implementation, and farmers' attitudes. From these factors, the increasing cost was the recurring reason expressed by farmers during the focus group discussion. Furthermore, a review of related studies revealed that there was an inadequate R&D investment in the rubber industry. Therefore, government supported in boosting the R&D of the country's rubber industry would require an immediately action and implementation that competed to rubber export countries for rapidly gaining in the competition.

Keywords: Rubber, Ethylene, Adoption

Introduction

Natural rubbers extracted from rubber trees *Hevea brasiliensis* has been an essential export product among many countries, mainly in tropical areas. In 2021, the global export value of natural rubber was USD 16.86 billion, wherein the top exporters are Thailand, Indonesia, Ivory Coast, Vietnam, and Malaysia (Workman, 2022). These top five exporters account for 32.7, 23.8, 10.6, 7.1, and 6.5 percent of the world's total export value of natural rubber, respectively (Workman, 2022). While Thailand holds the top spot, countries like Cambodia, Laos, Myanmar, and Vietnam (CLMV) show increasing growth in their natural rubber, which causes some loss to Thailand's global market share (Sowcharoensuk, 2021). The increasing supply from CLMV is partly due to the increasing investment by Chinese investors into developing rubber plantations for their steady natural rubber supply. At the same time, China is also producing more rubber products (Sowcharoensuk, 2021).

* **Corresponding Author:** Suwanmaneepong, S.; **Email:** ksuneeporn@gmail.com

Natural rubber production in Thailand takes a large share of the total agricultural export value next to the country's rice exportation, with China, Malaysia, the USA, Japan, and South Korea as the major export partners (Sowcharoensuk, 2021). For natural rubber production, approximately 86 percent were exported, and the remaining 13 percent were distributed domestically. The surplus of natural rubber has partly pulled down the average price of natural rubber in the global market. For example, the average price in 2011 was THB 190.51 per kilogram, down to THB 50-52 per kilogram in 2018-2019. In addition, Thailand shows a continuous increase in production despite the decrease in prices, which may further induce a price decrease. As small-scale plantations dominate rubber plantations, the price decrease greatly affected rubber farmers, given that the average production cost was THB 56-61 per kilogram (Sowcharoensuk, 2021).

The tropical climate in Thailand, especially in the southern and eastern regions, is suitable for rubber plantations. The country's rubber production can be divided into the upstream and downstream industries, as shown in

Figure *1*. The upstream players comprised mainly small-scale rubber plantations that processed concentrated latex or coagulated rubber (Weerathamrongsak & Wongsurawat, 2013). For dry rubber, harvested field latex is mixed with chemicals and undergoes heating to make rubber harder and stronger (Sowcharoensuk, 2021). Whereas the cup lump is the lump of rubber found in the tapping cups attached to the rubber tree. The harvested latex, as well as the pre-processed latex, has undergone further processes (e.g., coagulation, granulation, drying, and smoking) into concentrated latex, technically specified rubber (TSR/STR), block rubber, ribbed smoked sheets (RSS) and compound rubbers. The RSS has been the mainstream in Thailand, however, production of lower value-added Standard Thai Rubber (TSR) is expanding partly due to increasing export in China that prefer cheaper materials (Yamamoto, 2015). These rubber products are distributed to the downstream players for export or domestic use, accounting for 86.7 percent and 13.3 percent of the total rubber products, respectively (Sowcharoensuk, 2021).

The distribution of rubber products in the downstream part of the supply chain can be aggregated into domestic and export use. Domestic demand has been growing, wherein the downstream players comprise mainly the rubber product industries that supply inputs for the auto, construction, electronics, and manufacturing industries. For auto industries, rubber products are used for tires, gaskets, and moldings, while constructions include roofing and sealants. In Thailand, the largest user of rubber is vehicle tires such as the Bridgestone, Michelin, and Goodyear (Weerathamrongsak & Wongsurawat, 2013). In addition, Thailand has been the manufacturing base for automakers such as

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764

Toyota, Nissan, Suzuki, and Honda. At the same time, rubber exports are distributed mainly to China (57.9%), Malaysia (14.9%), the USA (4.2%), Japan (3.7%), and South Korea (2.1%) (Sowcharoensuk, 2021).

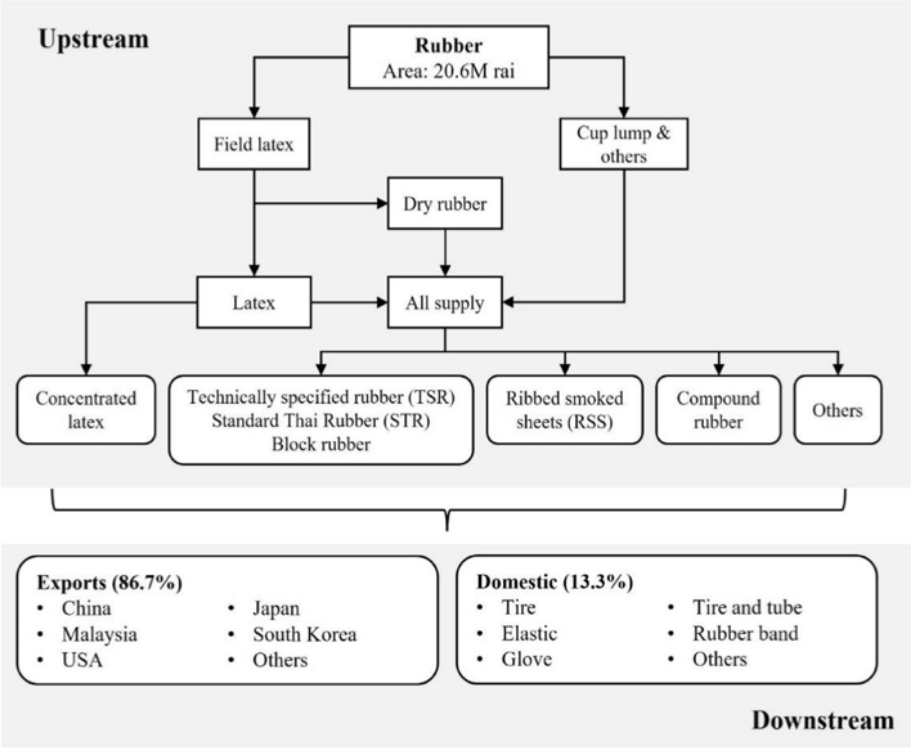


Figure 1. Rubber supply chain in Thailand. A simplified version of the supply chain diagram adopted from Sowcharoensuk, 2021, p. 2 Thailand Industry Outlook 2021-23: Natural Rubber Processing

The current situation prompts rubber farmers to increase productivity to cope with the global market's price drop. In response, the Rubber Authority of Thailand (RAOT) subsidized farmers for replanting high-yielding rubber trees through the Rubber Replanting Fund Act. The selection of high-yielding rubber trees resulted in a gradual improvement in rubber productivity. However, it is still below the suggested optimal yield of rubber trees (Tang *et al*., 2016). On the other hand, Thailand is experiencing a continuous decrease in the size of rubber plantations. This induces the adoption of an intensive frequency of rubber tapping that results in overexploitation and low labor productivity

(Chantuma *et al.*, 2011). However, reducing the tapping frequency has been difficult as it would result in farmers and tappers having no work. Therefore, in combination with tapping frequency, RAOT promotes ethylene stimulation among rubber farmers. As a result, the ethylene application to the tapping panel increased latex yield and reduced the tapping frequency, increasing land or labor productivity (Lacote *et al.,* 2010; Sainoi and Sdoodee, 2012).

Despite the potential benefits of ethylene in increasing latex harvest, several rubber farmers are not adopting ethylene stimulation. In Thailand, rubber farmers' hesitance was due to the perceived additional cost of adopting the ethylene stimulation, especially given the considerable decrease in rubber prices in the global market. Non-adoption of new technology and innovation related to financial constraints is widely studied. However, in the case of the rubber industry, there is a small availability of studies investigating the perceived impact of ethylene stimulation on natural rubber production. Hence, the objective was aimed to investigate rubber farmers' impact and observed changes in adopting ethylene stimulation on rubber production.

Materials and methods

Study area

The southern and eastern areas of Thailand comprise the largest chunk of the country's total natural rubber production. Rayong, a province in the eastern part of Thailand, is known for growing medicinal plants and is a hub for rubber plantations. The province has produced an average of 104,751 tons of natural rubbers in previous years. However, in the year 2022 the Rayong provincial office expected a 4.7 decrease in rubber yield due to several factors, such as the decreasing price of latex, the impacts of climate change, and the problem of wild elephant encroachment.

The problems brought by wild elephant encroachment are particular to the study area. Several cases were reported of rubber tappers being attacked by wild elephants causing a labor shortage of skilled rubber tappers. Rubber farmers explored different strategies to minimize the tapping frequency while at the same time increasing the productivity of rubber production. RAOT promoted the use of ethylene stimulation to achieve lower tapping frequency while maximizing productivity. The application of ethylene stimulation in the study area in Rayong province is shown in Figure 2.

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764

Figure 2. Rubber farmer demonstrating the application of ethylene stimulation in increasing rubber yield. The photos were taken by the authors during site visits to different rubber farms in Rayong province

Data collection and analysis

Primary data were obtained through face-to-face interviews and surveys among the adopter and non-adopter of ethylene stimulation. In addition, the study relies on the in-depth focus group discussion to understand the observed changes in rubber production brought by the application of ethylene stimulation among rubber farmers. The adoption of ethylene stimulation in the study area was relatively new and analyzing impact pathways was not yet possible in the current condition of rubber farms. Alternatively, the focus group discussion allowed the farmers to share their experiences and the observed changes before and after adopting the ethylene stimulation in the early stages to increase rubber yield.

In addition, descriptive analysis, Pearson's chi-squared test, and Fisher's exact test were employed to compare the characteristics between adopters and non-adopters of ethylene stimulation. The chi-squared test can be expressed as:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{n} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} \quad (1)$$

Where O_i refer to the ith observed value, E_i represent the ith expected values and the χ^2 is the obtained chi-squared values. The following sections show the analysis results and discuss the study's implications.

Results

Sociodemographic characteristics

Using Pearson's chi-squared test and Fisher's test, sociodemographic characteristics (e.g., gender, age, educational attainment, and marital status) between adopters and non-adopters of ethylene stimulation do not differ significantly, as summarized in Table 1. It revealed that the two groups of para rubber farmers, the adopter and non-adopter of ethylene stimulation as comparable. Most sampled farmers are married and had been engaged in para rubber production for over 40 years. The aging population of farmers reflected the decreasing availability of younger labour in the agricultural sector and the increasing interest of the younger generation in Thailand's industry and manufacturing sectors. In addition, a rubber farmer's educational attainment indicated a potential factor in their decision to adopt the Ethelyn stimulation for rubber production. Most ethylene adopters showed higher education attainment (e.g., high school /diploma to college) than non-adopters at the elementary level.

Table 1. Sampled Para rubber farmers' sociodemographic characteristics

Variable	Adopter [a]	Non-adopter [a]	P-value [b]
Gender			0.60
Male	8 (62%)	6 (50%)	
Female	5 (38%)	6 (50%)	
Age			0.50
31-40 yrs	2 (15%)	1 (8.3%)	
41-50 yrs	0 (0%)	2 (17%)	
41-60 yrs	4 (31%)	3 (25%)	
61-70 yrs	5 (38%)	6 (50%)	
71-80 yrs	2 (15%)	0 (0%)	
Education			0.11
Elementary	5 (38%)	9 (75%)	
Junior High School	1 (7.7%)	2 (17%)	
High School/Diploma	4 (31%)	1 (8.3%)	
Bachelor's degree	3 (23%)	0 (0%)	
Status			0.20
Single	0 (0%)	1 (8.3%)	
Married	13 (100%)	10 (83%)	
Divorced/ widowed	0 (0%)	1 (8.3%)	

Notes: [a] n sample (% proportion); [b] Pearson's chi-squared test; Fisher's exact test

Para rubber farming and market distribution

In Thailand, the RRIM 600 is the widely used rubber variety for adopters and non-adopter of ethylene stimulation. Two primary tapping system is widely

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764

applied in the study area, the half-spiral (S/2) and the one-third spiral (S/3). The result showed that almost 50 percent of the sampled rubber farms prefer the S/3 tapping cut over the S/2 cut, as demonstrated in Figure 3. The preference of rubber farmers over the S/3 cut can be attributed to rubber farmers compensating for the high tapping frequency on bark consumption that could limit the lifespan of the rubber plantation. On the other hand, in terms of rubber tapping frequency, ethylene adopters applied two days intervals (48 percent) while non-adopters (20 percent) used three days. Only ethylene non-adopters tried rubber tapping every other day among sampled para rubber farmers.

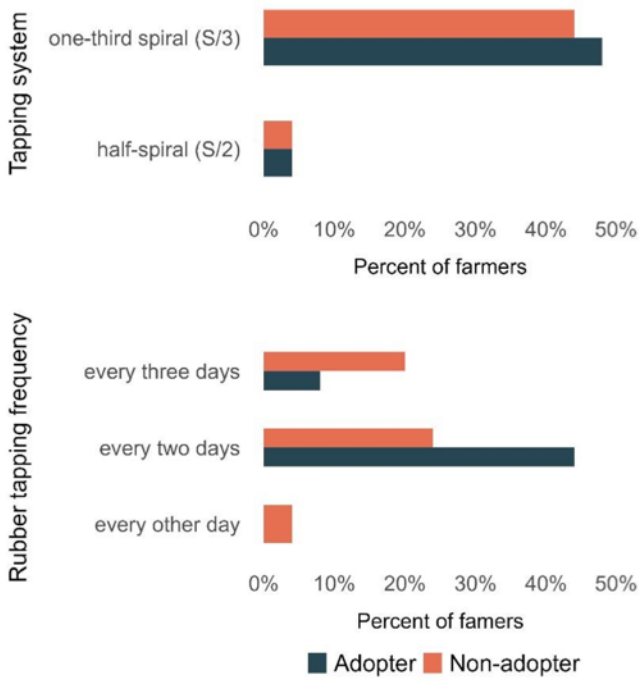


Figure 3. Para rubber tapping system and tapping frequency in Rayong province

Harvested para rubber is sold as rubber cup lumps to traders, middlemen, or merchants. Since most rubber farmers are small-scale, they rely on middlemen or merchants to sell the harvested rubber cup lump. A large

percentage of the sampled farmers prefered middlemen and merchants for convenience.

On the other hand, 20 percent of the ethylene adopters and non-adopters supplied farmer groups and cooperatives. These farmers were members of cooperatives and farmer groups that benefit from membership, such as a secured market through the group's collective marketing and other production subsidies.

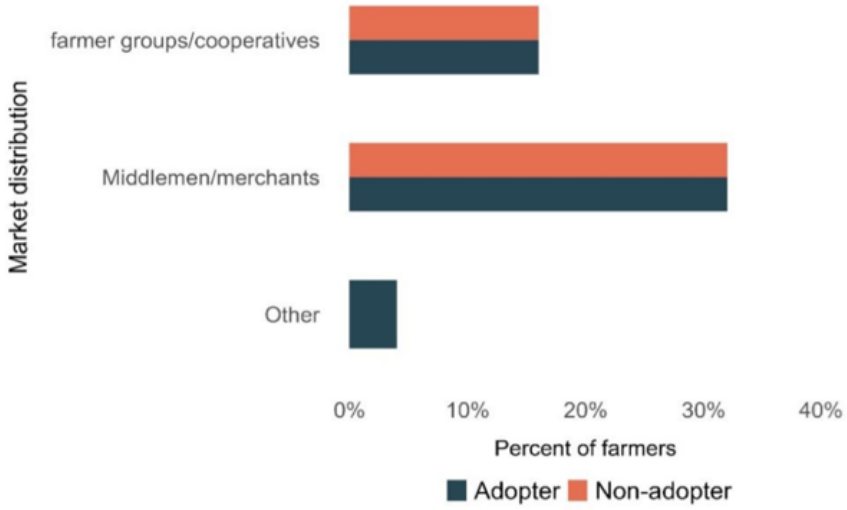


Figure 4. Para rubber farmer's market distribution

Farmer's perceived changes in ethylene adoption

Using a focus group discussion and survey, the study sought to understand the perceived impact of ethylene stimulation on rubber production. It provided a deeper investigation of farmers' experiences upon the adoption of the stimulation technology on various aspects such as production, cost, marketing, and farmer organization.

Result showed the observed effects of the ethylene stimulation among adopters, as discussed during the focus group discussion (Figure 5). Firms and rubber plantations tended to locate their operation closer to the production area. It allowed more efficient management of transporting raw materials for processing and reduce logistic cost. Hence, the focus group discussion results showed that the distance between rubber farms to household greatly influenced their decision to adopt. Farmers farther away from rubber farms tended to incur high costs, making them cost-sensitive to the additional cost of adopting

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764

ethylene stimulation in their production. Acknowledging farmers' different views and perceptions on ethylene stimulation, RAOT conducted a series of training and farm demonstrations. However, results revealed that approximately only 50 percent of trained farmers adopted the use of ethylene stimulation, despite the results of a 30 percent increased in production against a 10 percent increased in cost brought by ethylene stimulation in rubber production.

Furthermore, the results indicated a need for further studies to investigate deeper the attitude and perceptions of farmers' decisions regarding their resistance to adoption despite the stimulation technology's positive effect.

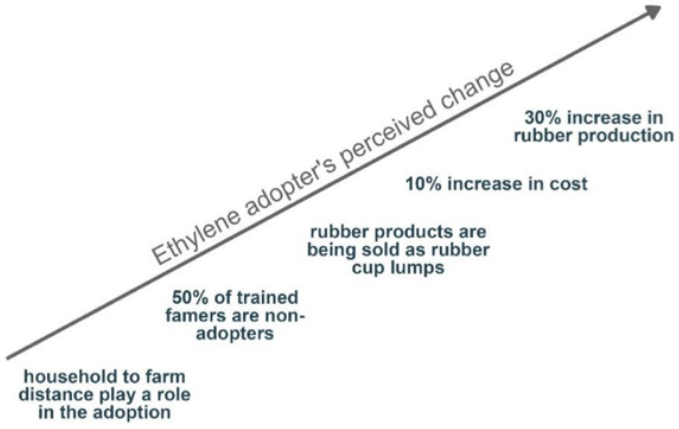


Figure 5. Para rubber farmer's perceived effects of ethylene stimulation adoption as revealed by the focus group discussion

Discussion

Although the country remained the top rubber exporter in 2021, several studies revealed that while total production of the country is increased, however, at a decreasing rate (Chantuma *et al*., 2011; Sowcharoensuk, 2021). For instance, Chantuma *et al.* (2011) showed that rubber yield in Thailand was high in kilogram per area but low in kilogram per tapper per area. This can be attributed to the country's recent decreasing latex yield of rubber trees. In addition, there is a recurrent shortage of skilled rubber-tapping labour. To remedy the situation, the Rubber Authority of Thailand (RAOT) promoted

ethylene stimulation in the tapping panel to increase latex yield and improve output to labour productivity (Lacote *et al.,* 2010; Sainoi and Sdoodee, 2012).

Although Thailand's rubber production is higher than major competing countries, such as CLVM and Indonesia, competition is getting intense, and rubber exporting countries are expanded their areas for rubber production. Therefore, to maintain Thailand's current top spot, the country needs to boost its research on improving rubber varieties to further the production and upskill farmers' technical knowledge to be competitive against leading growing production of competing countries like Malaysia and Germany (Sowcharoensuk, 2021).

The rubber authority in Thailand has increased its efforts in training rubber farmers in ethylene stimulation in tapping rubber panels throughout rubber plantations across the country (Sowcharoensuk, 2021). However, despite such efforts, study results showed that approximately only 50 percent of the trained rubber farmers had adopted the use of ethylene stimulation. Several factors that contributed to non-adopters hesitance are perceived uncertainties of technology attributes, cost of implementation, and farmers' attitudes. From these factors, the increasing cost was the recurring reason expressed by farmers during the focus group discussion.

In addition, the effect of an increased production cost was worsened because of the continuous decrease in rubber prices. For instance, the RSS3, considered an industry reference price, has significantly decreased from 190 baht per kilogram in 2011 to 50-52 baht per kilogram in 2018-2019 (Sowcharoensuk, 2021). As comparison to the average production cost of 56-61 baht per kilogram, the situation further pulled down the merger earnings of rubber farmers. Therefore, improving rubber yield through ethylene stimulation was the primary coping strategy promoted by RAOT to offset the decreased rubber price experienced in recent years.

Moreover, replanting mature rubber trees over 25 years is necessary for rubber production to increase latex harvest. The rubber tree cultivation period is estimated to be 1-6 years, and the harvesting period is from the 7^{th} to the 25^{th} year. Under the Rubber Replanting Fund Act of 1960, recently repealed under the Rubber Authority of Thailand Act in 2015, farmers are subsidized for replanting rubber trees 25 years or older. The subsidized amount is partly funded by the export tax collection, which charges exported rubber products THB 1-5 per kilogram (RAOT Act, 2015).

On the other hand, given that the export use of rubber in Thailand takes more than 80 percent of the total production, the future of the rubber sector is highly volatile to the global market. In addition, its export market of Thailand is concentrated in a small number of countries such as China, Malaysia, the USA,

International Journal of Agricultural Technology 2023 Vol .19(4):1753-1764

Japan, and South Korea, which makes the country reliant on the demand from these countries. In the total rubber exportation of Thailand, China remains the country's top market, which takes 57 percent share of the total export value. Although China has invested in expanding rubber plantations in CLMV countries in recent years, Thailand is faced with a threat to its current dominance in rubber production by neighbouring ASEAN countries, especially the CLMV (Sowcharoensuk, 2021).

The study found that it was still a low technology adoption among rubber companies. This can be attributed to the typical "wait and see" behaviour, where a farmer's willingness to adopt require immediate and concrete results of proposed technology before deciding to invest in adoption (Llones and Suwanmaneepong, 2021). This is one of the farmer's strategies to minimize risk in their farm operation (Llones *et al.*, 2022; Shikuku *et al.*, 2017). Thus, organizing interventions for knowledge transfer require the use of the innovation to demonstrate the actual concrete results and impact of the proposed innovation. Moreover, aside from developing the production side, upskilling farmers' marketing and financial knowledge will be valuable to equip farmers in informed decision-making.

Lastly, similar to other related studies (Chantuma *et al.,* 2011; Sowcharoensuk, 2021; Weerathamrongsak & Wongsurawat, 2013) tackling the rubber industry of Thailand, there is a consensus that the country has an inadequate number of R&D (Weerathamrongsak & Wongsurawat, 2013). Hence, government support in boosting the R&D of the country's rubber industry requires immediate action and implementation given that competing rubber export countries are rapidly gaining in the competition.

Acknowledgments

This research work was supported by the School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand (Grant No.2566-02-04-004), and conducted with Human Ethics Study code EC-KMITL_65_125.

References

Chantuma, P., Lacote, R., Leconte, A. and Gohet, E. (2011). An innovative tapping system, the double cut alternative, to improve the yield of Hevea brasiliensis in Thai rubber plantations. Field Crops Research, 121:416-422.

Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Eschbach, J. M., Rivano, F., Dian, K. and Gohet, E. (2010). Long-term effect of ethylene stimulation on the yield of rubber trees is linked to latex cell biochemistry. Field Crops Research, 115:94-98.

Llones, C., Mankeb, P., Wongtragoon, U. and Suwanmaneepong, S. (2022). Production efficiency and the role of collective actions among irrigated rice farms in Northern Thailand. International Journal of Agricultural Sustainability, 0:1-11.

Llones, C. and Suwanmaneepong, S. (2021). Influence of perceived risks in farmer's decision towards sustainable farm practices. International Journal of Agricultural Technology, 17:2143-2154.

Rubber Authority of Thailand Act, B.E. 2558. (2015). no. Act 2558 (2105), 132 (2015). Retried from http://web.krisdika.go.th/data/outsitedata/outsite21/file/RUBBER_AUTHORITY_OF_THAILAND_ACT,_B.E._2558_(2015).pdf

Sainoi, T. and Sdoodee, S. (2012). The impact of ethylene gas application on young-tapping rubber trees. International Journal of Agricultural Technology, 8:11.

Shikuku, K. M., Winowiecki, L., Twyman, J., Eitzinger, A., Perez, J. G., Mwongera, C. and Läderach, P. (2017). Smallholder farmers' attitudes and determinants of adaptation to climate risks in East Africa. Climate Risk Management, 16:234-245.

Sowcharoensuk, C. (2021). Thailand Industry Outlook 2021-2023: Natural Rubber Processing (Thailand Industry Outlook 2021-2023, p. 11). Krungsri Research. https://www.krungsri.com/getmedia/90b33d78-8944-4d67-9d58-332d2844e8fc/IO_Rubber_210416_EN_EX.pdf

Tang, C., Yang, M., Fang, Y., Luo, Y., Gao, S., Xiao, X., An, Z., Zhou, B., Zhang, B., Tan, X., Yeang, H.-Y., Qin, Y., Yang, J., Lin, Q., Mei, H., Montoro, P., Long, X., Qi, J., Hua, Y. and Huang, H. (2016). The rubber tree genome reveals new insights into rubber production and species adaptation. Nature Plants, 2:Article 6. https://doi.org/10.1038/nplants.2016.73

Weerathamrongsak, P. and Wongsurawat, W. (2013). The rubber industry of Thailand: A review of past achievements and future prospects. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies, 3:49-63.

Workman, D. (2022). Natural Rubber Exports by Country 2021. World's Top Exports. Retried from https://www.worldstopexports.com/natural-rubber-exports-country/

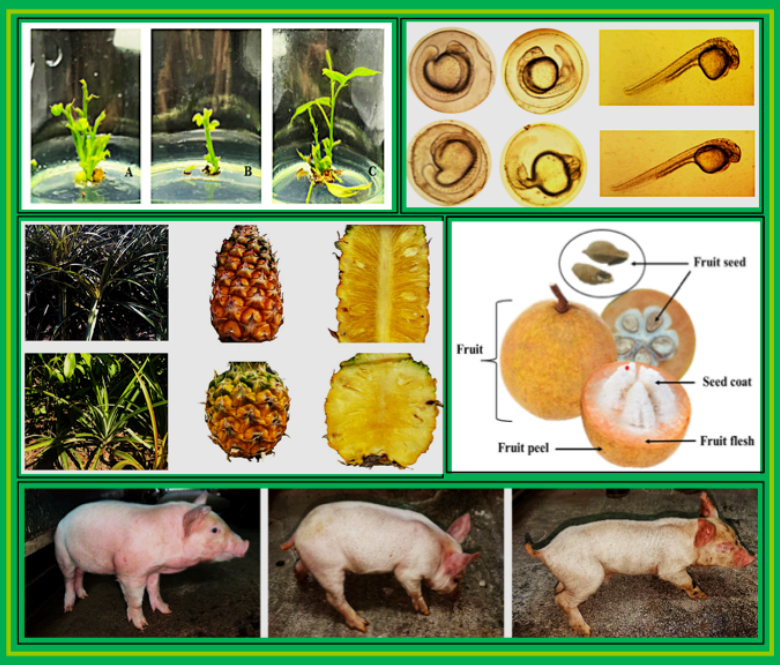
Yamamoto, H. (2015). Research for Consideration of a Policy Proposal to Reform the Natural Rubber Industry's Structure and Stabilise Farmers' Dealing Conditions in Thailand. (ERIA Research Project Report 2015, No 12; Economic Research Institute for ASEAN and East Asia). https://www.eria.org/RPR_FY2015_12.pdf

(Received: 20 September 2022, accepted: 27 May 2023)

ISSN: 2630-0192 (Online)

International Journal of Agricultural Technology

Volume 20, No. 2, March 2024



http://www.ijat-aatsea.com

International Journal of Agricultural Technology 2024 Vol. 20(2):665-678
Available online http://www.ijat-aatsea.com
ISSN 2630-0192 (Online)

Comparison of cost and return for rubber farmers on innovations to increase latex production in Ban Khai District, Rayong Province, Thailand

Orsuwan, W., Veerasakulwat, S. and Suwanmaneepong, S.*[1]

School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology (KMITL), Bangkok, Thailand.

Orsuwan, W., Veerasakulwat, S. and Suwanmaneepong, S. (2024). Comparison of cost and return for rubber farmers on innovations to increase latex production in Ban Khai District, Rayong Province, Thailand. International Journal of Agricultural Technology 20(2):665-678.

Abstract The findings revealed important distinctions between the two groups of farmers. Rubber farmers who opted for ethylene gas incurred a total cost of 13,973.50 baht, comprising a total fixed cost of 1,202.02 baht and a total variable cost of 12,771.48 baht. These farmers achieved a total return of 17,955 baht per rai. On the other hand, rubber farmers who refrained from using ethylene gas reported a significantly different financial performance. For this group, the total cost amounted to 9,813.49 baht, consisting of a total fixed cost of 1,202.02 baht and a total variable cost of 8,611.48 baht, while the total return per rai amounted to 10,299.57 baht. Statistical analysis indicated that the total variable costs and returns for rubber cultivation significantly differed between the two groups of farmers at a significant level of .05. However, there was no statistically significant difference in the total fixed costs. Extension services and training programmes should be provided to educate farmers on the proper and safe use of ethylene gas to maximise its benefits and minimise potential risks. Furthermore, further research could explore the long-term sustainability and environmental impact of using ethylene gas in rubber cultivation to better understand its overall implications for the industry.

Keywords: Rubber, Innovation, Latex, Cost, Return

Introduction

Rubber is an economically important crop in Thailand, with approximately one million farming families and businesses being involved in rubber planting areas expanding across every region of the country (Rubber Authority of Thailand, 2020). At the same time, the development of the country's rubber industry has continued to progress, and Thailand has become one of the top rubber exporters in the world (Rubber Authority of Thailand, 2020). However, from 2008 to 2020, the price of rubber showed a continuously decreasing trend (Sowcharoensuk, 2021), significantly affecting the income of rubber farmers (Rubber Authority of Thailand, 2021). The problem could be

*Corresponding Author: Suwanmaneepong, Suneeporn; **Email:** ksuneeporn@gmail.com

solved by reducing inappropriate planting areas, increasing productivity, and strengthening farmers' agricultural knowledge (Adultananusak and Sangsana, 2019.). Moreover, there is a need to promote industrial-scale rubber farming among growers and find strategies to reduce costs while increasing productivity (Rubber Authority of Thailand, 2020).

Rubber production in Thailand is regarded as one of the country's most significant economic crops compared to other crops (e.g., rice, copra, corn). For example, Rayong Province is a suitable location for cultivating para rubber. Furthermore, rubber trees are easy to grow and require minimal maintenance. The geographical features of Rayong Province are conducive to rubber cultivation. In recent years, rubber production has increased by 0.9% annually. However, in 2024, the Rayong Provincial Finance Office projected a shrinkage in rubber production of 4.7% due to a decrease in the areas open for tapping. In addition, rubber farmers are facing challenges from falling latex prices, nighttime attacks by wild elephants, and the decreasing production of rubber trees throughout their lifespan (Rubber Authority of Thailand, Rayong Province, 2021).

In response, the Rubber Authority of Thailand Rayong is promoting the use of ethylene gas to increase latex production (Rubber Authority of Thailand, 2022). Latex production using ethylene gas was initiated by Malaysian rubber in 1991 to address the labour shortage in Malaysia (Research Institute Rubber Research Institute of Malaysia: RRIM). Similarly, rubber farmers in the southern region of Thailand help to manage produce in the rubber plantation using ethylene gas to stimulate the activity of the ATPase enzyme, which makes the latex flow longer than usual, increasing latex production per tapping time as well as farmers' income (Sdoodee *et al*., 2015).

The current situation compels rubber growers to increase productivity to combat price reduction on the global market. The Rubber Replanting Fund Act was created in response to a request by the Rubber Authority of Thailand (RAOT) to support farmers in the transplantation of high-yielding rubber plants. The selection of high-yielding rubber trees has led to a gradual rise in rubber output, with the RAOT encouraging ethylene stimulation among rubber growers in conjunction with tapping frequency. Land or labour productivity has risen because of the enhanced latex output and decreased tapping frequency brought about by the application of ethylene to the tapping panel (Lacote *et al.,* 2010; Sainoi and Sdoodee, 2012). Given the current situation, the study aimed to assess the viability of using ethylene gas as a yield-inducing innovation in Ban Kahi District, Rayong Province.

Materials and methods

International Journal of Agricultural Technology 2024 Vol. 20(2):665-678

Study area and data collection

Rayong Province is known for its conducive geography and climatic conditions, marking it as a hub for para rubber cultivation. Outperforming other commercial crops, para rubber stands out not only for its economic significance but also because it is easy to cultivate and requires minimum maintenance.

The study involved the collection of data from 25 rubber farmers in Ban Khai District, Rayong Province, divided into two groups: 13 farmers who use ethylene gas and 12 who do not. The questionnaire used to collect information from the target rubber farms consisted of two parts: the social and economic conditions of rubber farmers, and cost-return information on rubber production. The latter included variable costs, fixed costs, total cost per rai (baht per rai), total cost per kilogram, yield per rai (kilogram per rai), and returns.

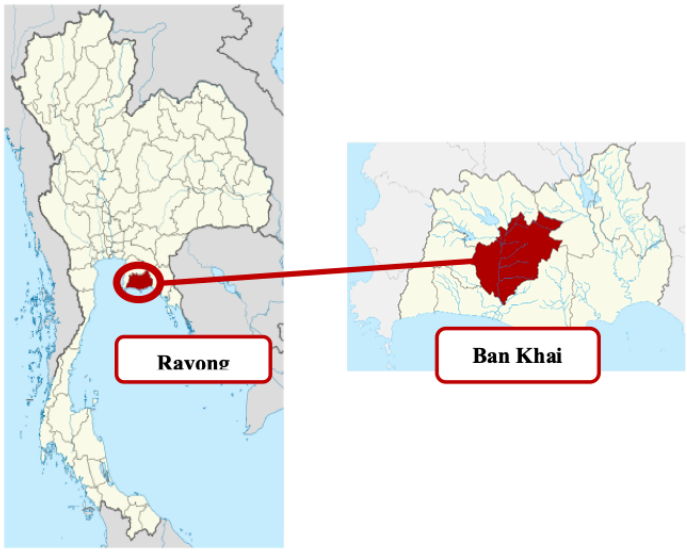


Figure 1. Rayong province map. Accessed from the Wikipedia page, link: https://th.wikipedia.org/wiki/rayong province

Data analysis

The study focused on assessing the financial viability of using ethylene gas in rubber farming, using cost and return analysis. In the analysis, the total cost (TC) refers to direct cash outlays and indirect (non-cash) costs incurred by farmers during the entire cropping period. A key distinction in the analysis is between fixed costs (FCs) and variable costs (VCs). FCs remain the same no

matter how much rubber is produced, while VCs change depending on the volume of rubber output. Furthermore, all the expenses are categorised into two types: cash and non-cash. Cash costs represent direct out-of-pocket expenses for farmers, while non-cash costs refer to indirect expenses or imputed costs that do not involve a direct cash payment.

The total revenue (TR) captures the entire income farmers receive from selling their produce during a specific cropping cycle. The study derives the profit by subtracting the TC from the TR, representing the farmers' actual earnings. To measure the efficiency of the farming operation, the profit percentage is calculated by dividing the profit by the TR.

Another valuable tool is break-even analysis, which revealed the point at which the revenue from sales equals the TCs, indicating a no-profit-no-loss situation. This tool is crucial since it helps farmers identify the minimum they need to produce or the price that must be charged to cover their costs. All monetary values in this analysis are expressed per unit area, specifically per rai, for clarity and consistency. The associated formulas are:

$$TC = TVC+TFC \quad (1)$$

$$TR = TR-TC \quad (2)$$

$$\text{Break-even yield} = TC/\text{Price} \quad (3)$$

$$\text{Break-even price} = TC+TQ \quad (4)$$

Results

Sociodemographic characteristics of rubber farmers

The findings found that the sociodemographic characteristics of rubber farmers in Ban Khai District, Rayong Province which grouped as the group utilising ethylene gas, the gender distribution equated to 32% males and 20% females. A significant portion of this group (20%) fell within the age range of 61–70 years. Notably, the primary education level among the majority was elementary school (20%). The rubber cultivation at 20% of farmers had 26–30 years of experience.

On the other hand, the group was not using ethylene gas which presented an equal gender distribution of males and females at 24%. Like their counterparts, the majority in this group (24%) that belonged to the 61–70 age bracket. Elementary school education was also predominantly found with a higher count of 36% of the sampled individuals. From an experience perspective,

International Journal of Agricultural Technology 2024 Vol. 20(2):665-678

the most represented category (16%) consisted of farmers with 16–20 years of tenure in rubber cultivation.

Table 1. Sampled Para rubber farmers' sociodemographic characteristics

	Ethylene gas (n=13)		Non-Ethylene gas (12)	
	Frequency	**Percentage**	**Frequency**	**Percentage**
Gender				
Male	8	32	6	24
Female	5	20	6	24
Age				
31-40	2	8	1	4
41-50	0	0	2	8
51-60	4	16	3	12
61-70	5	20	6	24
71-80	2	8	0	0
Education				
Primary	5	20	9	36
Junior High School	1	4	2	8
Senior High School	4	16	1	4
Bachelor	3	12	0	0
Experience				
1-5	1	4	0	0
6-10	1	4	0	0
11-15	1	4	3	12
16-20	2	8	4	16
26-30	5	20	3	12
31-35	1	4	0	0
36-40	2	8	2	8
Rubber variety				
RRIM 600	13	52	12	48

Rubber farmers' ethylene gas user cost and return

The findings revealed that farmers faced an average total expenditure of 11,713.48 baht per rai. This cost is segmented into VCs of 9,811.46 baht per rai, occupying 83.76% of the total, and FCs of 1,902.02 baht per rai, contributing to 16.24%.

VCs, the labour cost for preparing the land averages equated to 704.11 baht per rai, capturing 6.01% of the TC, with cash expenses and non-cash costs constituting 4.42% and 1.59%, respectively. Rubber cultivation presented an average cost of 1,893.40 baht per rai, making up 16.16% of the variable expenses. This figure involved a cash component of 187.73 baht per rai and considerably higher non-cash of 1,705.67 baht per rai. Maintenance of the rubber plantation incurred 1,078.15 baht per rai, equating to 9.20% of the variable cost. The

distribution of this cost consisted of 242.35 baht per rai in cash and 835.80 baht per rai in non-cash expenses.

In terms of harvest and post-harvest processes, the costs increased to 3,837.70 baht per rai, a significant 32.76%. Cash costs for this process consisted of 326.92 baht per rai, whereas non-cash costs were notably higher at 3,510.78 baht per rai. Lastly, production factors, including various costs such as seeds, fertilisers, chemicals, and ethylene gas, equated to 2,298.10 baht per rai (19.62%). The ethylene gas was a major cost component at 1,200 baht per rai. Regarding the FCs, the land tax was relatively minimal at 4.92 baht per rai, forming 0.04% of the total FCs. The opportunity cost relating to land use, a non-cash expense, was 995 baht per rai, accounting for 8.49% of the FCs. Equipment depreciation was another substantial cost, amounting to 902.10 baht per rai, split into 700 baht for cash costs and 202.10 baht for non-cash costs. In terms of returns, the farmers' average rubber yield was 378 kilograms per rai, with a potential selling price of 47.50 baht per kilogram. This would lead to a revenue of 17,955 baht per rai and a net profit of 6,241.52 baht per rai. Significantly, both the yield and selling price were found to surpass the break-even metrics, indicating that the farmers' returns on investment were higher than their production expenses, underscoring the profitability of rubber farming, as detailed in Table 2.

Rubber farmers non- ethylene gas use cost and return

When assessing the costs faced by rubber farmers who did not use ethylene gas, the data pointed to an average total expense of 9,813.50 baht per rai. This expenditure can be divided into two main categories: VCs, equating to about 8,611.46 baht per rai, and FCs of 1,202.02 baht per rai. VCs accounted for a substantial 87.75% of the total, split into cash costs of 2,371.13 baht per rai (24.16%) and non-cash costs of 6,240.33 baht per rai (63.59%). Several factors contributed to these costs, such as labour for land preparation, rubber cultivation, maintenance, and harvest. Additionally, various production costs amounted to a total of 1,098.10 baht per rai.

In terms of FCs, the land tax accounted for a minimum of 4.92 baht per rai, whereas the cost of using the land and indirectly expense were notably higher at 995 baht per rai. Equipment-related costs and indirect were pegged at 202.10 baht per rai. In terms of revenue, the scenario remained optimistic for rubber farmers not using ethylene gas. They achieved an average yield of 223 kilograms per rai, with a selling price of 47.50 baht per kilogram, translating to get income of approximately 10,592.50 baht per rai. Consequently, these farmers secured a profit margin of 779 baht per rai, with the yield and price metrics both surpassing the break-even threshold.

International Journal of Agricultural Technology 2024 Vol. 20(2):665-678

Table 2. Cost-return table for rubber producers who employ the invention to use ethylene gas to boost rubber production

Items	Cash costs		Non-cash costs		Total cost	
	Amount	%	Amount	%	Baht	%
Variable costs	3,571.13	30.49	6,240.33	53.27	9,811.46	83.76
Labor costs for land preparation	517.65	4.42	186.46	1.59	704.11	6.01
Area adjustment fee	488.71	4.17	181.17	1.55	669.88	5.72
Cost of adding soil improvement materials	17.06	0.15	4.40	0.04	21.46	0.18
Cost of spraying herbicides	11.88	0.10	0.89	0.01	12.77	0.11
Labor costs for rubber planting	187.73	1.60	1,705.67	14.56	1,893.40	16.16
Digging, planting, and fertilizing	187.73	1.60	1,705.67	14.56	1,893.40	16.16
Cost rubber plantation maintenance	242.35	2.07	835.80	7.14	1,078.15	9.20
Weed management costs	234.05	2.00	766.67	6.55	1,000.72	8.54
Fertilizer management cost	5.22	0.04	66.47	0.57	71.69	0.61
Pests management cost	3.08	0.03	2.66	0.02	5.74	0.05
Harvest and post-harvest	326.92	2.79	3,510.78	29.97	3,837.70	32.76
Cost of tapping rubber	234.1	2.00	2,052.33	17.52	2,286.43	19.52
Latex storage cost	92.82	0.79	1,458.45	12.45	1,551.27	13.24
Cost of production factors	2,296.48	19.61	1.62	0.01	2,298.10	19.62
Seedling	68.85	0.59	1.12	0.01	69.97	0.60
Organic fertilizer cost	7.22	0.06	0.50	0.00	7.72	0.07
Cost of biological fertilizer	15.30	0.13	-	-	15.30	0.13

671

Chemical fertilizer cost	771.55	6.59	-	-	771.55	6.59
Cost of chemical and organic fertilizers	11.88	0.10	-	-	11.88	0.10
Cost of herbicides/pests/hormones	3.61	0.03	-	-	3.61	0.03
Gasoline cost	154.18	1.32	-	-	154.18	1.32
Ethylene gas value	1,200	10.24	-	-	1,200.00	10.24
Other expenses	63.89	0.55	-	-	63.89	0.55
Fixed costs	704.92	6.02	1,197.10	10.22	1,902.02	16.24
Land tax	4.92	0.04	-	-	4.92	0.04
Opportunity cost of land use	-	-	995.00	8.49	995.00	8.49
Depreciation	700	5.98	202.10	1.73	902.10	7.70
Total cost (baht/rai)	4,276.05	36.51	7,437.43	63.49	11,713.48	100.00
Total sales (baht/rai)	17,955.00					
Average yield (kg/rai)	378					
Product price (baht/kg.)	47.50					
Net profit (baht/rai)	6,241.52					
Break-even yield (kg/rai)	246.60					
Break-even price (baht/kg.)	30.99					

672

Table 3. Cost-return for rubber producers who employ the invention of non-ethylene gas to boost rubber production

Items	Cash costs		Non-cash costs		Total cost	
	Amount	%	Amount	%	Amount	%
Variable costs	2,371.13	24.16	6,240.33	63.59	8,611.46	87.75
Labor costs for land preparation	517.65	5.27	186.46	1.90	704.11	7.17
Area adjustment fee	488.71	4.98	181.17	1.85	669.88	6.83
Cost of adding soil improvement materials	17.06	0.17	4.40	0.04	21.46	0.22
Cost of spraying herbicides	11.88	0.12	0.89	0.01	12.77	0.13
Labor costs for rubber planting	187.73	1.91	1,705.67	17.38	1,893.40	19.29
Digging, planting, and fertilizing	187.73	1.91	1,705.67	17.38	1,893.40	19.29
Cost rubber plantation maintenance	242.35	2.47	835.80	8.52	1,078.15	10.99
Weed management costs	234.05	2.38	766.67	7.81	1,000.72	10.2
Fertilizer management cost	5.22	0.05	66.47	0.68	71.69	0.73
Pests management cost	3.08	0.03	2.66	0.03	5.74	0.06
Harvest and post-harvest	326.92	3.33	3,510.78	35.78	3,837.70	39.11
Cost of tapping rubber	234.1	2.39	2,052.33	20.91	2,286.43	23.3
Latex storage cost	92.82	0.95	1,458.45	14.86	1,551.27	15.81
Cost of production factors	1,096.48	11.17	1.62	0.02	1,098.10	11.19
Seedling	68.85	0.70	1.12	0.01	69.97	0.71
Organic fertilizer cost	7.22	0.07	0.5	0.01	7.72	0.08
Cost of biological fertilizer	15.3	0.16	-	-	15.30	0.16
Chemical fertilizer cost	771.55	7.86	-	-	771.55	7.86
Cost of chemical and organic fertilizers	11.88	0.12	-	-	11.88	0.12
Cost of herbicides/pests/hormones	3.61	0.04	-	-	3.61	0.04
Gasoline cost	154.18	1.57	-	-	154.18	1.57
Ethylene gas value	63.89	0.65	-	-	63.89	0.65
Other expenses	4.92	0.05	1,197.10	12.20	1,202.02	12.25
Fixed costs	4.92	0.05	-	-	4.92	0.05
Land tax	-	-	-	-	-	-
Opportunity cost of land use	-	-	995.00	10.14	995.00	10.14
Depreciation	-	-	202.10	2.06	202.10	2.06
Total cost (baht/rai)	2,376.05	24.21	7,437.45	75.79	9,813.50	100.00
Total sales (baht/rai)	10,592.50					
Average yield (kg/rai)	223					
Product price (baht/kg.)	47.50					
Net profit (baht/rai)	779.00					
Break-even yield (kg/rai)	206.60					
Break-even price (baht/kg.)	44.01					

673

674

International Journal of Agricultural Technology 2024 Vol. 20(2):665-678

A comparative study of cost and return indicators between rubber farmers in Rayong Province, Thailand, who either employed or refrained from using ethylene gas as an innovation to boost latex output are shown in Table 4. The data indicated a TC of 14,213.48 baht per rai for farmers utilising ethylene gas. This encompassed VCs of 13,011.46 baht and FCs of 1,202.02 baht. Their total income was 17,955 baht per rai, resulting in a net profit of 3,741.52 baht per rai. Regarding break-even metrics, they achieved production at 299.23 baht and set their break-even price at 37.60 baht.

Conversely, those farmers were not leveraged the ethylene gas face TCs of 9,813.50 baht per rai, broken down into VCs of 8,611.46 THB and FCs of 1,202.02 baht. They get a total income of 10,592.50 baht per rai, leaving them with a net profit of 779 baht per rai after deductions. Their break-even production was found to be 206.60 baht, a price point was break-even of 44.01 baht.

In comparing the financial indicators between these two categories of farmers showed significantly differences which emerged in their cost and return figures, as evidenced by the T-test values. Notably, while the most indicators display a significant difference at the .05 level, the FCs for both groups remained statistically non-significant. This insight could have broader implications for understanding rubber farmers' fundamental economic challenges in the region, regardless of whether they use ethylene gas.

Table 4. Comparison of ethylene gas users' cost and return indicators in boosting latex output among Rayong province, Thailand rubber farmers

	Ethylene gas	Non-ethylene gas.	T-test
Total cost	14,213.48	9,813.50	5.46
Variable costs	13,011.46	8,611.46	4.914
Total income	17,955	10,592.50	3.87
Net profit	3,741.52	779	1.52
Break-even production	299.23	206.60	5.42
Break-even price	37.60	44.01	12.73

Discussion

In recent years, the agricultural sector has seen a surge in technological and methodological advancements to optimise the production and profitability. One such innovation, the use ethylene gas to boost latex output, has garnered attention among rubber farmers in Ban Khai District, Rayong Province, Thailand. The cost-benefit dynamics associated with this method are investigated in this study by contrasting them with traditional practices that do not use ethylene gas.

The findings indicated that while farmers employing ethylene gas face higher initial costs, averaging 11,713.48 baht per rai, they get benefit from a considerable profit margin, with an average profit of 6,241.52 baht per rai. Conversely, despite incurring a lower total average cost of 9,813.50 baht per rai, those who abstained from using ethylene gas reap a markedly diminished average profit of just 779 baht per rai. This disparity represented in a difference in profit of approximately 5,435.52 baht per rai, highlighted the economic viability of integrating ethylene gas into rubber production, despite the initial increased expenditure. It could be argued that the higher costs associated with the use of ethylene gas could deter farmers from its adoption. However, the consequent elevation in profit margins offered a compelling argument in its favour (Anwar *et al*., 2021; Keil *et al*., 2020; Suwanmaneepong *et al*., 2020). The significant difference in profitability between the two groups suggested that the returns garnered from this innovation significantly outweigh the initial investment.

This observation aligned with the broader narrative of the agricultural industry, where involved in strategic investments, although sometimes risky, yield long-term benefits (Llones and Suwanmaneepong, 2021; Sowcharoensuk, 2021). Adopting new agricultural practices and technologies often appeared to be necessitates an initial financial outlay but promises returns that outweigh the investment (Effiong and Effiong, 2015; RAOT, 2017). The key lies in identifying which innovations aligned with the local context and offer the most significant economic advantage (Llones *et al*., 2022; Sowcharoensuk, 2021). This present study resonated with the findings of Worapongapt and colleagues (2023), who tackled the lean production system as a means for curtailing production costs in creating gel-type hunger control products. Their conclusions reinforced the concept that implementing strategic innovations, even if they demanded an upfront investment, can lead to substantial cost reduction in the long run (Weerathamrongsak and Wongsurawat, 2013).

Drawing from these insights, it is evident that the future of agriculture, not just in Rayong Province but globally, hinges on the willingness of farmers and stakeholders to embrace change. Resistance to innovations, often stemming are concerned about initial costs or lack of understanding that can potentially hinder growth and profitability (Fosso and Nanfosso, 2016; Kakinuma, 2022). Farmers must be informed of these advancements and supported to integrate them into their operations.

In conclusion, as the agricultural sector has continued to evolve in the face of global challenges, the emphasis on adopting proven technologies and methodologies would become paramount. The case of ethylene gas usage among rubber farmers in Ban Khai District is shown to be a testament to the potential of such innovations in reshaping the economic landscape of farming. For

policymakers and agricultural authorities are ensured such findings to reach the grassroots, enabling farmers to make informed decisions that bolster their profitability and sustainability. Furthermore, the continued research and collaboration with institutions can pave the way for the future discovery, dissemination of more cost-effective, and innovative farming practices.

Acknowledgments

This research work was supported by the School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang (KMITL), Bangkok, Thailand (Grant No.2566-02-04-004), and conducted with Human Ethics Study code EC-KMITL_65_125.

References

Adultananusak, N. and Sangsana, N. (2019). Five-Thai Rubber Truths: The Disappeared Past, New Challenges Coming. [Online]. Retrieved from: https://www.bot.or.th/th/research-and-publications/articles-and-publications/articles/Article_23Dec2019.html.

Anwar, M., Zulfiqar, F., Ferdous, Z., Tsusaka, T. W. and Datta, A. (2021). Productivity, profitability, efficiency, and land utilization scenarios of rice cultivation: An assessment of hybrid rice in Bangladesh. Sustainable Production and Consumption, 26:752-758.

Effiong, J. B. and Effiong, G. B. (2015). Adoption of improved rubber production technologies by farmers in Akwa Ibom state, Nigeria. Global Journal of Agricultural Sciences, 14: Article 1.

Fosso, P. K. and Nanfosso, R. T. (2016). Adoption of agricultural innovations in risky environment: The case of corn producers in the west of Cameroon. Review of Agricultural, Food and Environmental Studies 2016 97:1, 97:51-62.

Kakinuma, Y. (2022). Financial literacy and quality of life: A moderated mediation approach of fintech adoption and leisure. International Journal of Social Economics, 49:1713-1726.

Keil, A., Krishnapriya, P. P., Mitra, A., Jat, M. L., Sidhu, H. S., Krishna, V. V. and Shyamsundar, P. (2020). Changing agricultural stubble burning practices in the Indo-Gangetic plains: Is the Happy Seeder a profitable alternative? International Journal of Agricultural Sustainability, 19:128-151.

Lacote, R., Gabla, O., Obouayeba, S., Eschbach, J. M., Rivano, F., Dian, K. and Gohet, E. (2010). Long-term effect of ethylene stimulation on the yield of rubber trees is linked to latex cell biochemistry. Field Crops Research, 115:94-98.

Llones, C. A., Mankeb, P., Wongtragoon, U. and Suwanmaneepong, S. (2022). Production efficiency and the role of collective actions among irrigated rice farms in Northern Thailand. International Journal of Agricultural Sustainability, 20:1047-1057.

Llones, C. and Suwanmaneepong, S. (2021). The role of engagement among farmers in developing farming knowledge: Evidence from northern Thailand. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 892:012043.

Rubber Authority of Thailand (RAOT) (2017). Rubber Authority of Thailand: Corporate Plan 2017-2021. http://www.raot.co.th/raot_en/article_attach/The%20Corporate%20Plan.pd

Rubber Authority of Thailand (2020). Thailand's rubber situation. [Online]. Retrieved from: https://km.raot.co.th/km knowledge/detail/181.

Rubber Authority of Thailand (2021). Project: Solving the problem of encroaching wild elephants and labor shortages for rubber tapping using innovative technology. Rubber side, fiscal year 2021.

Rubber Authority of Thailand (2022). Principles and guidelines for increasing latex yield by using ethylene. New Dhamma Printing (Thailand) Co., Ltd., Bangkok, Thailand.

Sainoi, T. and Sdoodee, S. (2012). The impact of ethylene gas application on young-tapping rubber trees. International Journal of Agricultural Technology, 8:11.

Sdoodee, S., Rakkhan, J. and Regis, L. (2015). Enhancing the rubber tapping efficiency using ethylene stimulation under climate variability in southern Thailand. Research Report, Prince of Songkla University national budget for fiscal year 2014-2015.

Sowcharoensuk, C. (2021). Thailand Industry Outlook 2021-2023: Natural Rubber Processing (Thailand Industry Outlook 2021-2023, p. 11). Krungsri Research. [Online]. Retrieved from: https://www.krungsri.com/getmedia/90b33d78-8944-4d67-9d58-332d2844e8fc/IO_Rubber_210416_EN_EX.pdf

Suwanmaneepong, S., Kerdsriserm, C., Lepcha, N., Cavite, H. J. and Llones, C. A. (2020). Cost and return analysis of organic and conventional rice production in Chachoengsao Province, Thailand. Organic Agriculture, 10:369-378.

Weerathamrongsak, P. and Wongsurawat, W. (2013). The rubber industry of Thailand: A review of past achievements and future prospects. Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies, 3:49-63.

Worapongapt and colleagues (2023). Lean manufacturing system application to reduce cost in the production process of hunger control product, jelly type. Rajamangala University of Technology Rattanakosin, Thailand.

(Received: 12 November 2023, Revised: 15 February 2024, Accepted: 2 March 2024)

ภาคผนวก ข

ผลงานการเข้าร่วมประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

ภาพถ่ายการเข้าร่วมประชุม The 10th International Conference on Integration of Science and Technology for Sustainable Development 2022 (10th ICIST 2022) 24-26 November 2022

ภาพถ่ายการเข้าร่วมประชุม The 11th International Conference on Integration of Science andTechnology for Sustainable Development 2023 (11th ICIST 2023) 7 - 9 December 2023

ภาคผนวก ค

แบบสอบถามที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

แบบสอบถามสำหรับการวิจัย

เรื่อง ต้นทุน-ผลตอบแทนและการประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพารา ด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรในอำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง

คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำข้อมูลไปประกอบการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ต้นทุน-ผลตอบแทนและ
การประเมินผลกระทบนวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีนของเกษตรกรใน
อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง ของ นางสาววริศรา อ้อสุวรรณ์ นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานวัตกรรมพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผู้วิจัยใคร่ขอความร่วมมือจากท่านกรุณาให้ข้อมูลที่ตรงกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามจะเป็นประโยชน์ทางด้านวิชาการ
และจะ**<u>นำเสนอผลการศึกษาในภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางการศึกษาเท่านั้น</u>** โดยแบบสอบถาม มี 4 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรชาวสวนยางพารา

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุน - ผลตอบแทนการผลิตยางพารา

ตอนที่ 3 การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสุขภาวะของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้ นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

ตอนที่ 4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

ชื่อ-สกุล .....เบอร์โทรศัพท์.....

ที่อยู่ .....

.....

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปทางเศรษฐกิจ-สังคมของเกษตรกร

1.1 เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง

1.2 อายุ ..... ปี

1.3 ศาสนา ☐ พุทธ ☐ อิสลาม ☐ คริสต์ ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.4 ระดับการศึกษา ☐ ต่ำกว่าประถมศึกษา ☐ ประถมศึกษา

☐ มัธยมศึกษาตอนต้น ☐ มัธยมศึกษาตอนปลาย หรือ ปวช.

☐ ปวส. หรือ อนุปริญญา ☐ ปริญญาตรี

☐ สูงกว่าปริญญาตรี

1.5 สถานะภาพ ☐ โสด ☐ สมรส ☐ หม้าย หรือหย่าร้าง

1.6 จำนวนสมาชิกในครัวเรือน ..... คน

1.7 จำนวนสมาชิกที่ทำสวนยางพารา ..... คน

1.8 อาชีพหลัก

☐ ทำสวนยางพารา ☐ การเกษตรอื่น ๆ

☐ ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท/โรงงาน ☐ ข้าราชการ/พนักงานรัฐวิสาหกิจ

☐ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.9 อาชีพเสริม

☐ ไม่มี ☐ ทำสวน

☐ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ☐ อาชีพการเกษตรอื่น ๆ

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.10 รายได้นอกภาคเกษตร

ค้าขาย ..... บาท/ปี

เงินบำนาญ ..... บาท/ปี

เงินโอนรับจากลูก ..... บาท/ปี

เงินผู้สูงอายุ .....บาท/ปี

อื่น ๆ ระบุ .....บาท/ปี

1.11 ประสบการณ์ในการทำสวนยางพารา ..... ปี

1.12 เริ่มปลูกยางพาราเมื่อ พ.ศ. .....

1.13 พื้นที่สวนยางพาราทั้งหมด ..... ไร่ แบ่งเป็น ☐ ของตนเอง ..... ไร่ ☐ เช่า ..... ไร่

1.14 อายุต้นยางพารา ..... ปี

1.15 พันธุ์ที่ใช้ปลูก ☐ RRIM 600 ☐ RRIT 251 ☐ RRIT 226
☐ BPM 24 ☐ PB 235 ☐ PB 255
☐ PB 260 ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.16 แหล่งที่มาของต้นยางพารา .....

1.17 ระยะห่างในการปลูกยางของท่าน (เมตร)
☐ 2.5 × 7 ☐ 3 × 6 ☐ 3 × 7
☐ 3 × 8 ☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.18 จำนวนต้นต่อไร่ ..... ต้น/ไร่

1.19 เปิดกรีดมาแล้วกี่ปี ..... ปี

1.20 เปิดกรีดเมื่ออายุ ..... ปี

1.21 รูปแบบการกรีด

การกรีด	**ระบบกรีด**	
☐ ทั้งสวน	☐ ครึ่งลำต้น (S/2)	☐ วันเว้นวัน
☐ ครึ่งสวน	☐ สามส่วนลำต้น (S/3)	☐ สองวันเว้นวัน
☐ อื่น ๆ ระบุ	☐ อื่น ๆ ระบุ	☐ สามวันเว้นวัน
		☐ สี่วันเว้นวัน
		☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.22 สวนยางที่เปิดกรีดแล้ว มีการหยุดกรีดหรือไม่

☐ กรีดปกติ

☐ ปิดกรีดหน้ายาง เดือน ..... ถึงเดือน .....

☐ หยุดกรีด ปี พ.ศ. ..... (กรณีหยุดกรีดถาวร)

1.23 ลักษณะการขายผลผลิตยางพารา

☐ ขายให้กับกลุ่มเกษตรกร/สหกรณ์ ☐ ขายให้พ่อค้า

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

1.24 จำนวนครั้งที่เข้ารับการอบรม ที่เกี่ยวข้องกับยางพารา ..... ครั้ง/ปี

1.25 จำนวนครั้งที่ติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของการยางแห่งประเทศไทย ..... ครั้ง/ปี

1.26 ใช้แก๊สเอทธิลีนในการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราหรือไม่

☐ ใช้แก๊สเอทธิลีน ☐ ไม่ได้ใช้แก๊สเอทธิลีน

1.27 เป็นสมาชิของชุมนุมสหกรณ์ จังหวัดระยอง

☐ เป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ จังหวัดระยอง

☐ **ไม่ได้**เป็นเป็นสมาชิกของชุมนุมสหกรณ์ จังหวัดระยอง

ตอนที่ 2 ข้อมูลต้นทุน - ผลตอบแทนการผลิตยางพารา

2.1 พื้นที่ที่ใช้ในการทำสวนยางพาราทั้งหมด ..... ไร่ แบ่งเป็น

☐ ของตนเอง ..... ไร่ ค่าภาษีที่ดิน ..... บาท/ไร่

☐ เช่า ..... ไร่ อัตราค่าเช่า ไร่ละ ..... บาท

2.2 พันธุ์ยางพาราที่ใช้ในการปลูก

☐ ขยายพันธุ์เอง มีค่าใช้จ่ายรวม ..... บาท

☐ ซื้อ ราคาต้นละ ..... บาท รวมเป็นเงินทั้งสิ้น ..... บาท

☐ ได้รับการสนับสนุนจาก .....

☐ อื่น ๆ ระบุ .....

2.3 ต้นทุนค่าจ้างแรงงานในการปลูกยางพารา

กิจกรรม	จำนวนครั้ง (ปี)	แรงงานในครัวเรือน			แรงงานจ้าง		
		จำนวน (คน)	จำนวนชั่วโมง(วัน)	จำนวนเงิน (บาท/วัน/ครั้ง)	จำนวน (คน)	จำนวนชั่วโมง(วัน)	จำนวนเงิน (บาท/วัน/ครั้ง)
ค่าแรงงานในการเตรียมพื้นที่ปลูก							
ค่าไถปรับพื้นที่							
ใส่วัสดุปรับปรุงดิน							
ฉีดพ่นสารปรายวัชพืช							
อื่น ๆ ระบุ							
ค่าแรงงานในการปลูกยางพารา							
วัดระยะ + ขุดหลุม + ใส่ปุ๋ย + ปลูก							
อื่น ๆ ระบุ							
การดูแลรักษาสวนยางพารา							
การจัดการวัชพืช (ถางหญ้า/ถอนหญ้า)							
การจัดการน้ำ							
การจัดการปุ๋ย							
การจัดการศัตรูพืช							
อื่น ๆ ระบุ							
การเก็บเกี่ยว + หลังเก็บเกี่ยว							
กรีดยาง							

กิจกรรม	จำนวนครั้ง (ปี)	แรงงานในครัวเรือน			แรงงานจ้าง		
		จำนวน (คน)	จำนวนชั่วโมง(วัน)	จำนวนเงิน (บาท/วัน/ครั้ง)	จำนวน (คน)	จำนวนชั่วโมง(วัน)	จำนวนเงิน (บาท/วัน/ครั้ง)
เก็บน้ำยาง							
ทาหน้ายาง							
หยอดน้ำกรด/น้ำส้ม							
อื่น ๆ ระบุ							

2.4 ต้นทุนค่าปัจจัยการผลิต

จำนวนครั้งที่ใส่ปุ๋ย ..... ครั้ง/ปี

จำนวนครั้งที่ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืช ..... ครั้ง/ปี

ชนิดปุ๋ยที่ใช้ ☐ ปุ๋ยอินทรีย์ ☐ ปุ๋ยเคมี ☐ ปุ๋ยเคมี-อินทรีย์

ปริมาณปุ๋ยที่ใช้

ปริมาณสารเคมีกำจัดวัชพืชและศัตรูพืชที่ใช้

รายการ	หน่วย ระบุ	บาท/ หน่วย	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)	รายการ	หน่วย ระบุ	บาท/ หน่วย	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)
ปุ๋ยอินทรีย์							ยาคุมหญ้า						
มูลไก่-มูลเป็ด							ชื่อ						
มูลสุกร							ชื่อ						
อื่น ๆ							ชื่อ						
ปุ๋ยชีวภาพ							ยาฆ่าหญ้า						
ชนิดเม็ด							กรัมม๊อกโซน						
ชนิดน้ำ							ไกลโพเซท						
อื่น ๆ							ชื่อ						

ปุ๋ยเคมี							สารเคมีกำจัดศัตรูพืช						
15-7-18							ชื่อ						
20-8-20							ชื่อ						
20-10-12							ฆ่าแมลง หนอน						
29-5-18							เซฟวิน						
30-5-18							เมธามิโดฟอส						
สูตร							อะบาเมททิน						
ปุ๋ยเคมี-อินทรีย์							ฮอร์โมนพืช						
สูตร							แก๊สเอทธิลีน						
สูตร							ชื่อ						

2.5 วัสดุสิ้นเปลือง

รายการ	หน่วยระบุ	บาท/หน่วย	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)	รายการ	หน่วยระบุ	บาท/หน่วย	ปริมาณ	มูลค่า (บาท)
น้ำมันเชื้อเพลิง									
ไฟฟ้า									
น้ำ (ทำความสะอาดอุปกรณ์/ผสมยาง)									
อื่น ๆ									
อื่น ๆ									

*วัสดุสิ้นเปลือง หมายถึง เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรที่มีอายุการใช้งาน ไม่เกิน 1 ปี

2.6 สิ่งก่อสร้าง/เครื่องมือเครื่องจักร/อุปกรณ์ทีเกี่ยวข้องกับสวนยางพารา

รายการ	จำนวน (หน่วย)	มูลค่าแรกซื้อ (บาท)	อายุการใช้งาน (ปี)		ค่าซ่อมแซม (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน (บาท)
			ใช้มาแล้ว	ใช้ได้อีก		
เครื่องมือเครื่องจักรขนาดใหญ่						
โรงเรือนทำแผ่นยาง						
โรงอบยาง						
รถไถใหญ่						
รถไถเล็ก						
รถไถเดินตาม						
เครื่องพ่นยา						
เครื่องตัดหญ้า						
เครื่องพ่นปุ๋ย						
เครื่องสูบน้ำพร้อมอุปกรณ์						
อ่างล้างยาง						
จักรรีดยางเรียบ						
จักรรีดยางดอก						
โต๊ะนวดยาง						
อื่น ๆ						
เครื่องมือขนาดเล็ก						
เครื่องฉีดยาสายสะพายหลังแบบชักโยก						
อุปกรณ์ตัดหญ้า (มีดพร้า กรรไกรตัดหญ้า)						

รายการ	จำนวน (หน่วย)	มูลค่าแรกซื้อ (บาท)	อายุการใช้งาน (ปี)		ค่าซ่อมแซม (บาท)	มูลค่าปัจจุบัน (บาท)
			ใช้มาแล้ว	ใช้ได้อีก		
จอบ						
ถ้วยรองน้ำยางพร้อมชุด						
ถังใส่น้ำ และน้ำยาง						
ใส้กรองน้ำยาง						
กระป๋องตวงน้ำยาง และน้ำ						
มีดกรีดยาง						
พายกวาดน้ำยาง						
ลิ้นรองน้ำยาง						
ลวดแขวนถ้วยน้ำยาง						
ใบพายสำหรับกวนน้ำยาง						
ภาชนะผสมน้ำกรด						
แบตเตอรี่พร้อมไฟฉาย						
ถุงมือ						
รองเท้าบูท						
อื่น ๆ						

2.7 การเก็บเกี่ยว และขายผลผลิต

๒.7.1 จำนวนวันกรีด ..... เดือน (หรือใช้ว่า วัน เพราะถามเป็นวัน)

๒.7.2 จำนวนวันเก็บน้ำยางหรือยางก้อนถ้วย ..... เดือน (หรือใช้ว่า วัน เพราะถามเป็นวัน)

๒.7.3 ผลผลิต ..... กิโลกรัม/วัน

๒.7.4 ผลผลิต ..... กิโลกรัม/เดือน

๒.7.5 การขายผลผลิต.....กิโลกรัม/เดือน

2.8 ปริมาณและราคาของผลผลิตยางพาราที่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

รายการ	ใช้แก๊สเอทธิลีน				ค่าขนส่ง (บาท/กก.)	ระยะทาง (กม.)
	ขายที่สวน		ขายที่แหล่งรับซื้อ			
	ปริมาณ (กก.)	ราคา (บาท/กก.)	ปริมาณ (กก.)	ราคา (บาท/กก.)		
น้ำยางสด (กิโลกรัม)						
ยางแผ่นดิบ						
ยางก้อนถ้วย						
เศษยาง (ขี้ยาง)						

ตอนที่ 3 การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ
สังคมและสุขภาวะของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่ใช้/ไม่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

คำชี้แจง : โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ 5 = ระดับมากที่สุด , 4 = ระดับมาก , 3 = ระดับปานกลาง , 2 = ระดับน้อย , 1 = ระดับน้อยที่สุด

รายการ	ระดับผลกระทบ					
	5	4	3	2	1	ไม่ได้รับผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ						
1.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อปริมาณการไหลของน้ำยางพาราเพิ่มขึ้น						
2.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลการทบต่อค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของเกษตรกร						
3.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลต่อค่าใช้จ่ายในการบำรุงฟื้นฟูต้นยาง (ปุ๋ย)						
4.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ต้นทุนในการจ้างแรงงานลดลง						
๕.การใช้แก๊สเอทธิลีนสามารถทำให้ราคาของน้ำยางพาราสูงขึ้น						
อื่นๆ (ระบุ).....						
ด้านสังคม						
๖.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้ลดความเสี่ยงจากการถูกช้างป่าทำร้าย						
๗.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกษตรกรมีเวลาพักผ่อนมากขึ้น						
๘.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลให้เกิดการรวมกลุ่มและเกิดเครือข่ายจากการใช้แก๊สเอทธิลีน						

รายการ	ระดับผลกระทบ					
	5	4	3	2	1	ไม่ได้รับผลกระทบ
๙.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อการใช้เวลาร่วมกับครอบครัว						
๑๐.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อสุขภาพทางกายของเกษตรกร						
๑๑.การใช้แก๊สเอทธิลีนส่งผลกระทบต่อเวลาในการพักผ่อนของเกษตรกร						
อื่นๆ (ระบุ).....						

ส่วนที่ 4 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะของเกษตรกรที่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

4.1ปัญหาของปริมาณน้ำยางพาราที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

.....

.....

.....

4.2 ปัญหาด้านการรับซื้อ หรือ
ขายน้ำยางพาราที่ใช้นวัตกรรมการเพิ่มผลผลิตน้ำยางพาราด้วยแก๊สเอทธิลีน

.....

.....

.....

4.3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

***** ขอขอบพระคุณที่ท่านให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลวิจัย *****

ผู้วิจัย นางสาววริศรา อ้อสุวรรณ์ เบอร์โทร ๐๙๘-๖๑๖๖๕๖๑

ภาคผนวก ง

ภาพการลงพื้นที่เก็บข้อมูล

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ -สกุล วริศรา อ้อสุวรรณ์

วันเดือนปีเกิด 25 สิงหาคม 2542

ที่อยู่ 250/1 หมู่ที่ 5 ตำบลปะตง อำเภอสอยดาว จังหวัดจันทบุรี 22180

ประวัติการศึกษา **ปีการศึกษา 2560 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา**
จากโรงเรียนสตรีมารดาพิทักษ์ 108 หมู่ที่ 5 ตำบลจันทนิมิต อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี รหัสไปรษณีย์ 22000
ปีการศึกษา 2563 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี
สาขาพัฒนาการเกษตร ภาควิชานวัตกรรมการสื่อสารและพัฒนาการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ทุนวิจัย ทุนวิจัยส่งเสริมส่วนงานวิชาการ
(ประเภททุนส่งเสริมการวิจัยของบัณฑิตศึกษา)