



<https://li01.tci-thaijo.org/index.php/pajrmu/index>

บทความวิจัย

ศักยภาพการผลิต และผลกระทบในเชิงเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก จังหวัดตรัง

จิรพรรณ จันทร์คง* และ ฌบักษ์ ช้วยชูหนู

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช 80110

ข้อมูลบทความ

Article history

รับ: 21 มกราคม 2564

แก้ไข: 13 เมษายน 2564

ตอบรับตีพิมพ์: 27 พฤษภาคม 2564

ตีพิมพ์ออนไลน์: 28 มิถุนายน 2564

คำสำคัญ

ไก่ดำเขาหลัก

ต้นทุน

ผลตอบแทน

ผลกระทบ

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพการผลิต ต้นทุนและผลตอบแทนในการผลิตไก่ดำเขาหลัก รวมทั้งการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก เก็บรวบรวมข้อมูลจากเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง จำนวน 30 รายในรอบการผลิตระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักมีกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 28.93 บาท/กิโลกรัม กำไรเหนือต้นทุนเงินสดเท่ากับ 104.62 บาท/กิโลกรัม และมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 16.91 ด้านต้นทุนรวมในการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักต่อการผลิต เท่ากับ 171.07 บาท/กิโลกรัม ประกอบด้วยต้นทุนคงที่รวมซึ่งไม่เป็นเงินสดเท่ากับ 26.74 บาท/กิโลกรัม เป็นค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ มากที่สุดร้อยละ 56.71 และต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 144.33 บาท/กิโลกรัม โดยต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วยค่าอาหารร้อยละ 36.74 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 33.91 และค่าพันธุ์ร้อยละ 18.84 ตามลำดับ ส่วนการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักส่วนใหญ่ได้รับผลกระทบด้านสังคมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.01$) โดยเฉพาะในประเด็นด้านการเพิ่มโอกาสในการพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน รองลงมาคือผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ($\bar{X} = 3.61$) โดยเฉพาะประเด็นด้านการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักส่งผลให้รายได้ของเกษตรกรผู้เลี้ยงเพิ่มขึ้นและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ($\bar{X} = 2.88$) โดยเฉพาะด้านการนำทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งนี้ผลกระทบในภาพรวมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.50$)

บทนำ

ประเทศไทยมีเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมืองทั้งหมด 2,632,133 ครัวเรือน (Information and Communication Technology Center, Department of livestock Development, 2019) โดยเฉพาะเกษตรกรรายย่อยที่มีอยู่ทั่วประเทศที่สามารถเลี้ยงไก่พื้นเมือง ไม่ว่าจะเป็นการเลี้ยงในรูปแบบขังกรง ปลอ่ยลาน หรือกึ่งขังกึ่งปลอ่ย ซึ่งเป็นคุณสมบัติเบื้องต้นของไก่พื้นเมืองโดยผู้เลี้ยงไม่เสียเวลามากและ

สามารถพัฒนาเป็นธุรกิจได้ สำหรับเนื้อไก่ที่วางจำหน่ายในตลาดของไทยมี 4 พันธุ์หลัก ได้แก่ ไก่เนื้อ ไก่ไข่ (ไก่ไข่อ้วน) ไก่ลูกผสมพื้นเมือง และไก่พื้นเมือง จากงานวิจัยของ Leotaragul, et al. (2009) พบว่าเนื้อไก่ที่ผู้บริโภคต้องการมากที่สุด คือ ไก่พื้นเมือง รองลงมาคือไก่ลูกผสมพื้นเมือง ไก่โต้ง และไก่เนื้อ ตามลำดับ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการชอบเนื้อไก่พื้นเมือง เพราะรสชาติและความแน่นนุ่มของเนื้อคล้ายคลึงกับประเทศในเอเชียที่นิยมบริโภคเนื้อไก่พื้นเมืองมากกว่า

* Corresponding author

E-mail address: jareewan.rmuts@gmail.com (J. Chankong)

Online print: 28 June 2021. Copyright © 2021. This is an open access article, production and hosting by Faculty of Agricultural Technology,

Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.10>

ไก่พันธุ์อื่นๆ อาทิ ประเทศจีนพบว่าเหตุผลที่มีการนิยมบริโภคไก่พื้นเมืองเพราะรสชาติ (flavor) และความแน่น (firmness) ของเนื้อ (Tang et al., 2009) หากพิจารณาในส่วนของไก่พื้นเมืองในประเทศไทยจะเห็นได้ว่า ไก่พื้นเมืองเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถสร้างความมั่นคงทางด้านอาหารให้กับประชากรได้

ไก่ดำเขาหลักเป็นไก่ดำที่เกิดจากผสมพันธุ์และคัดเลือกจากไก่ดำ 4 สายพันธุ์ ได้แก่ มงโกลเลีย อินโดนีเซีย ยูนาน และภูพาน ใช้เวลาการคัดเลือกประมาณ 7 ปี ทำให้มีลักษณะเฉพาะเป็นเอกลักษณ์ โดยมีสีดำ 8 อย่าง ได้แก่ เนื้อ กระดูก ปาก ขา เล็บ หน้า หงอน และลิ้น เลี้ยงโดยใช้สมุนไพรในท้องถิ่น เช่น ฟ้าทะลายโจร กวาวเครือดำ กระชายดำ และขมิ้น โดยกลุ่มเกษตรกรได้นำไก่ดำเขาหลักมาประกอบอาหารบริการให้กับนักท่องเที่ยวและคณะผู้เข้าศึกษาดูงานในหมู่บ้าน ประกอบกับคุณสมบัติของไก่ดำ หรือ ไก่กระดูกดำ (black bone chicken) เป็นอาหารของผู้รักสุขภาพ โดยเชื่อว่าเป็นยาอายุวัฒนะ ซึ่งการแพทย์แผนจีนใช้เป็นอาหารบำรุงสุขภาพในสตรีหลังคลอดให้รอบเดือนมาปกติ ช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน รักษาเบาหวานโลหิตจาง เป็นต้น จากหลายรายงานทั้งในและต่างประเทศพบว่าเนื้อไก่ดำมีสรรพคุณทางเภสัชวิทยา (Sava et al., 2001; Geng et al., 2010) เนื่องจาก สารเมลานิน (melanin) ที่เป็นองค์ประกอบในเนื้อไก่ดำมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ (Tian et al., 2007) อีกทั้งมีองค์ประกอบของโปรตีนสายสั้นที่ชื่อว่า คาร์โนซีน (carnosine) ซึ่งประกอบด้วยกรดอะมิโน β -alanin และ histidine พบว่ามีสูงกว่าเนื้อไก่พื้นเมืองทั่วไป ซึ่งโปรตีนชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ด้านการเกิดริ้วรอย (Tian et al., 2007; Chen et al., 2008; Tu et al., 2009) ทำให้เมนูอาหารที่ทำจากไก่ดำเป็นที่ต้องการบริโภคของนักท่องเที่ยว กลุ่มผู้สนใจศึกษาดูงานที่เข้ามาทำกิจกรรมในบ้านเขาหลัก ตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก การวิเคราะห์ต้นทุนผลตอบแทน ตลอดจนการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลในพื้นที่จังหวัดตรัง กลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จากเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง จำนวน 30 ราย ในรอบการผลิตระยะเวลา 16 สัปดาห์ เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของการผลิตไก่ดำเขาหลัก ซึ่งเป็นทางเลือกในการสร้างรายได้เสริมให้แก่เกษตรกรในชุมชน โดยผลการศึกษาที่ได้ใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพการผลิตไก่พื้นเมืองของเกษตรกรในพื้นที่ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interviews) และมีการตรวจสอบเครื่องมือ โดยผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลจริง โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปด้านสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ซึ่งประกอบไปด้วย เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ลักษณะและรูปแบบการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก แหล่งทุนและสินเชื่อ เป็นต้น

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต และผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

ส่วนที่ 4 ข้อมูลอื่นๆ เช่น ปัญหาในการผลิตไก่ดำเขาหลักและข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง (Structured Interviews) ดังนี้

1. วิเคราะห์เชิงพรรณนา (Descriptive method) เป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยวิธีการทางสถิติอย่างง่าย ด้วยค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย (Pongvichai, 2008) โดยใช้อธิบายถึงสภาพทั่วไปด้านสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก

2. วิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative method) คำนวณหาต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักโดยวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนที่เป็นไปตามหลักทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ ซึ่งต้องมีการประเมินค่าใช้จ่ายทั้งที่เป็นเงินสดและไม่เป็นเงินสด เช่น ค่าแรงงาน ค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ ให้ถูกต้องตามความเป็นจริงที่สุด รวมทั้งคำนวณหากำไรสุทธิเหนือต้นทุนเงินสด

ในส่วนของการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก โดยแบบประเมินคำตอบประยุกต์ตามแบบของ Likert Scale Question (Sukvibul, 2009) แต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกโดยกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินดังนี้

ระดับ 1 = ส่งผลกระทบน้อยที่สุด

ระดับ 2 = ส่งผลกระทบน้อย

ระดับ 3 = ส่งผลกระทบปานกลาง

ระดับ 4 = ส่งผลกระทบมาก

ระดับ 5 = ส่งผลกระทบมากที่สุด

โดยสอบถามถึงระดับผลกระทบในประเด็นต่างๆ ประกอบด้วย ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก และนำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้ มาวิเคราะห์ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยการประเมินผลกระทบ ใช้การแปลผลค่าเฉลี่ยของคะแนนจากมาตรฐานส่วนประเมิณค่าชนิด 5 ระดับ และใช้การแบ่งช่วงการแปลผลตามหลักของการแบ่งอันตรภาคชั้น โดยใช้ค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุด และหารด้วยจำนวนระดับที่ศึกษา ดังนั้นความห่างของแต่ละช่วงจึงเท่ากับ 0.8 สามารถแบ่งช่วงได้ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย :

4.21-5.00 = ระดับมากที่สุด

3.41-4.20 = ระดับมาก

2.61-3.40 = ระดับปานกลาง

1.81-2.60 = ระดับน้อย

1.00-1.80 = ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1. ข้อมูลทั่วไปด้านสภาพสังคมและเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ร้อยละ 73.33 เป็นเพศชาย และร้อยละ 26.63 เป็นเพศหญิง นับถือศาสนาพุทธ ร้อยละ 100.00 มีอายุอยู่ระหว่าง 51 - 60 ปี มากที่สุด ร้อยละ 40.00 รองลงมา อายุระหว่าง 41 - 50 ปี ร้อยละ 26.67 มีสถานภาพสมรส มากที่สุดร้อยละ 93.33 การศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 33.33 มีสมาชิกในครัวเรือน 3 - 4 คน มากที่สุด ร้อยละ 56.67 โดยร้อยละ 90.00 ทำการเกษตรเป็นอาชีพหลัก มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001 - 30,000 บาท มากที่สุด ร้อยละ 80.00 สำหรับการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักถือเป็นอาชีพเสริม เพื่อสร้างรายได้เพิ่มให้กับครัวเรือน ซึ่งเหตุผลหลักที่เลือกเลี้ยงไก่ดำเขาหลักด้วยสาเหตุเพื่อเป็นอาหารในครัวเรือนและชุมชนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 63.33 รองลงมาคือความชอบส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 23.33 โดยช่องทางการจัดจำหน่ายไก่ดำเขาหลักของเกษตรกรผู้เลี้ยงคือ จำหน่ายตรงให้กับศูนย์การเรียนรู้ไก่ดำบ้านเขาหลักและกลุ่มแม่บ้านเขาหลัก เพื่อใช้ในการประกอบอาหารบริการนักท่องเที่ยวที่เข้ามาในชุมชนท่องเที่ยวบ้านเขาหลัก (กลุ่ม OTOP นวัตกรรมต้นแบบ)

ลักษณะและรูปแบบการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักของเกษตรกรพบว่านิยมเลี้ยงแบบขังเล้า และแบบกึ่งขังกึ่งปล่อย เกษตรกรส่วนใหญ่จะเลี้ยงไก่ดำเขาหลักประมาณ 10-20 ตัว/รอบการผลิต โดยใช้

เวลาในการเลี้ยงไก่ประมาณ 1-2 ชั่วโมง/วัน แรงงานครัวเรือนในการเลี้ยงไก่ 1-2 คน/ครัวเรือน ด้านประสบการณ์ในการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักส่วนใหญ่ 1-3 ปี มากที่สุด ร้อยละ 70.00 เกษตรกรได้รับความรู้ด้านการเลี้ยงไก่จากศูนย์การเรียนรู้ไก่ดำบ้านเขาหลัก มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 70.00 รองลงมาคือความรู้จากครอบครัว (บรรพบุรุษ) ร้อยละ 16.67 แหล่งทุนและสินเชื่อ พบว่า ครัวเรือนเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่มีภาระหนี้สิน จำนวน 22 ครัวเรือน ร้อยละ 73.33 แหล่งกู้ยืมจากรธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์การเกษตร (ธ.ก.ส.) มากที่สุด ร้อยละ 72.73 ดังแสดงใน Table 1

Table 1 The general information on farmers who raised Khaolak Black Bone chicken

Item	Frequency	Percentage
Occupations		
Agriculturist	27	90.00
Company/Employee/ Officialdom	2	6.67
Other. ex. businessman	1	3.33
Incomes per month		
Less than 10,000 baht	2	6.67
10,001-30,000 baht	24	80.00
Over 30,000 baht	4	13.33
Loan		
Have	22	73.33
Not Have	8	26.67
Loan Source		
Bank for Agriculture and Agricultural Cooperatives (BAAC)	16	72.73
Agricultural Cooperatives	2	9.09
Community (village) Funds	4	18.18
Experience of rearing chicken		
1 - 3 years	21	70.00
4 - 5 years	4	13.33
Over 5 years	5	16.67
Total	30	100

Sources: Interviews and calculations

ส่วนที่ 2. ต้นทุนและผลตอบแทนของเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักจำนวน 30 ราย ในรอบการผลิต 1 รุ่น ระยะเวลา 16 สัปดาห์ พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักมีรายได้จากการขายไก่ดำให้กับศูนย์การเรียนรู้ไก่ดำบ้านเขาหลัก และกลุ่มแม่บ้านเขาหลัก ราคา 200 บาท/กิโลกรัม โดยเป็นกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 28.93 บาท/กิโลกรัม กำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 104.62 บาท/กิโลกรัม และมีอัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) เท่ากับ 16.91 ด้านต้นทุนรวมในการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก เท่ากับ 171.07 บาท/กิโลกรัม ประกอบด้วยต้นทุนคงที่ ซึ่งไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 26.74 บาท/กิโลกรัม เป็นค่าเสื่อมราคาโรงเรือนและอุปกรณ์ มากที่สุดร้อยละ 56.71 และต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 144.33 บาท/กิโลกรัม ซึ่งต้นทุนผันแปรที่สำคัญ ประกอบด้วย

ค่าอาหารร้อยละ 36.74 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือนร้อยละ 33.91 และค่าพันธุ์ ร้อยละ 18.84 ตามลำดับ ดังแสดงใน Table 2

Table 2 Cost-Benefit of Farmers that rears Khaolak Black Bone chicken (baht/kilogram/ production cycle)

Item	Value In cash (THB)	Value Non- cash (THB)	Percentage
1. Fixed costs			
1.1 Depreciation of Poultry Structure and equipment		15.17	56.71
1.2 Opportunity cost for land use		7.40	27.68
1.3 Opportunity cost for capital		4.17	15.60
Total fixed costs		26.74	100.00
2. Variable costs			
2.1 Cost for chicken breed	27.19		18.84
2.2 Cost for chicken feed	53.03		36.74
2.3 Cost for drug and vaccine	2.18		1.51
2.4 Cost of floor laying materials	3.98		2.76
2.5 Cost of structure repairs and equipment	5.74		3.97
2.6 Others, such as water and electricity bills	3.26		2.26
2.7 Household opportunity cost		48.95	33.91
Total variable cost	144.33		100.00
Total cost	171.07		
Total cash cost	95.38		
Total revenue	200.00		
Net profit	28.93		
Profit is above cash costs	104.62		
Return on Investment (ROI)	16.91		

Source: interviews and calculations

ส่วนที่ 3. การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

3.1 การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก พบว่าผลกระทบด้านเศรษฐกิจโดยเฉพาะประเด็นการเลี้ยงไก่ส่งผลให้รายได้ของผู้เลี้ยงเพิ่มขึ้นมากที่สุด ($\bar{X} = 3.83$) จากการทำอาชีพเกษตรกร เป็นอาชีพหลัก ซึ่งปัจจุบันพบว่าสินค้าเกษตรทั้งยางพาราและปาล์มน้ำมันประสบปัญหาราคาลดลง ค่อนข้างต่ำ เกษตรกรมีรายได้ลดลง การเลี้ยงไก่ดำเขาหลักเป็นช่องทางหนึ่งในการสร้างรายได้เสริมแก่ครัวเรือน รองลงมาคือประเด็นด้านการเพิ่มโอกาสการประกอบอาชีพในชุมชน ลดปัญหาการว่างงาน ($\bar{X} = 3.76$) การเลี้ยงไก่ดำเป็นอาชีพเสริมเป็นการเพิ่มทางเลือกในการประกอบอาชีพให้แก่สมาชิกในชุมชน ส่วนประเด็นการเลี้ยงไก่ส่งเสริมให้มีความมั่นคงด้านอาชีพ ($\bar{X} = 3.73$) เนื่องจากการเลี้ยงไก่นอกจากสร้างรายได้เสริมให้แก่ครัวเรือนแล้ว ยังส่งผลต่อการสร้างความมั่นคงในอาชีพ เพราะการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเป็นอีก

ทางเลือกหนึ่งในการประกอบอาชีพและสามารถพัฒนาไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ที่สร้างรายได้และความมั่นคงในอาชีพได้ ทั้งนี้เนื่องจากไก่ดำเขาหลักมีราคาซื้อขายสูง และมีแนวโน้มการเติบโตของตลาดเพิ่มขึ้น ทั้งจากกลุ่มนักท่องเที่ยวในชุมชนและผู้บริโภคที่รักสุขภาพและนิยมบริโภคผลิตภัณฑ์ที่มีสรรพคุณทางเภสัชวิทยามากขึ้น ด้านภาพรวมการวิเคราะห์ผลกระทบด้านเศรษฐกิจจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก ($\bar{X} = 3.61$) ดังแสดงใน Table 3

Table 3 Economic Impact of Khaolak Black Bone chicken production

Economic Impact	$\bar{X}$	S.D.	Level
1. Rearing of chicken results to an increasing income.	3.83	1.01	high
2. Rearing of chickens reduces the burden of debt.	3.13	0.73	moderate
3. Rearing of chicken promotes job security.	3.73	0.82	high
4. Rearing of chicken improves the breeder's well-being.	3.60	1.10	high
5. Rearing of Chicken increase career opportunities in the community, reduce unemployment.	3.76	0.43	high
Total	3.61	0.68	high

Source: from interviews and calculations

3.2 การประเมินผลกระทบทางสังคมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาการประเมินผลกระทบจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก พบว่าผลกระทบด้านสังคม โดยเฉพาะในประเด็นด้านการเพิ่มโอกาสในการพบปะพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน ($\bar{X} = 4.19$) มากที่สุดเป็นลำดับหนึ่ง เนื่องจากกระบวนการผลิตไปจนถึงการจัดจำหน่าย เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักในชุมชนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันภายในศูนย์การเรียนรู้ไก่ดำบ้านเขาหลัก รวมทั้งเมื่อมีการจัดโครงการต่างๆ โดยหน่วยงานภาครัฐ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบลน้ำผุด สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง และมหาวิทยาลัยในพื้นที่ ซึ่งส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมกลุ่มและพบปะกันในชุมชน สร้างความสามัคคีในวิถีชีวิตชุมชน รองลงมาคือประเด็นด้านสมาชิกในครอบครัวมีโอกาสร่วมกิจกรรมด้วยกันมากขึ้น ($\bar{X} = 4.12$) เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่มีพื้นที่สำหรับเลี้ยงไก่ในบริเวณบ้าน การเลี้ยงไก่ใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 1-2 ชั่วโมงต่อวันและเป็นแรงงานในครัวเรือน การเลี้ยงไก่จึงเป็นการส่งเสริมให้สมาชิกในครัวเรือนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน ด้านประเด็นการเลี้ยงไก่ส่งเสริมให้สมาชิกในครอบครัวมีสุขภาวะทางอารมณ์ที่ดี ($\bar{X} = 3.96$) ทั้งนี้จากการสัมภาษณ์พบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่ที่เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก มีความชอบส่วนตัวในลักษณะพิเศษของไก่ดำเขาหลัก เปรียบเสมือนการได้ทำงานอดิเรกที่ชื่นชอบ ส่งผลต่อภาวะทางอารมณ์ อีกทั้งในประเด็นด้านการสร้างความมั่นคงทางอาหารในชุมชน ($\bar{X} = 3.88$)

หากเกิดสถานการณ์ผิดปกติ เช่น สถานการณ์การระบาดของไวรัสโคโรนา (โควิด-19) พบว่าการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักเป็นอีกทางเลือกหนึ่งช่วยป้องกันการขาดแคลนอาหาร ทั้งนี้ไก่ดำเขาหลักนับเป็นแหล่งอาหารโปรตีนให้แก่ชุมชน ด้านภาพรวมการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสังคมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก ($\bar{X} = 4.01$) ดังแสดงใน Table 4

Table 4 Social Impact of Khaolak Black Bone chicken Production

Social Impact	$\bar{X}$	S.D.	Level
1. Family members have more opportunities to participate in activities.	4.12	0.76	high
2. Encourage family members to have good emotional health.	3.96	0.88	high
3. Reduce social problems in the community such as drugs.	3.88	0.85	high
4. There are meetings, idea exchange and opinions with each other in the community.	4.19	0.78	high
5. Promote food security in the community.	3.88	0.92	high
Total	4.01	0.14	high

Source: from interviews and calculations

3.3 การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก พบว่าผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะในประเด็นด้านการนำทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ($\bar{X} = 3.49$) มากที่สุดเป็นลำดับหนึ่ง ทั้งนี้เนื่องจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก นอกจากเกษตรกรจะเลี้ยงโดยการใช้อาหารสำเร็จรูป เกษตรกรมีการนำวัตถุดิบที่ได้ในชุมชนหลากหลายชนิด ซึ่งเป็นเศษเหลือทางการเกษตรนำมาผลิตเป็นอาหารสัตว์ได้ เช่น หอยกกล้วย ปลายข้าว รำข้าว อีกทั้งยังเลี้ยงโดยใช้สมุนไพรในท้องถิ่น เช่น ฟ้ายะลวยโจร ขมิ้น กวาวเครือดำ และกระชายดำ เป็นต้น รองลงมาคือ การเลี้ยงไก่ดำเขาหลักส่งผลให้เกษตรกรผู้เลี้ยงตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ทรัพยากรในท้องถิ่น ($\bar{X} = 3.25$) เนื่องจากอาหารสัตว์เป็นวัตถุดิบที่สามารถหาได้ในชุมชน เกษตรกรจึงหันมาให้ความสำคัญในการอนุรักษ์และใส่ใจทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักส่งผลให้ครัวเรือนเกษตรกรได้อยู่กับสภาพแวดล้อมในชุมชนเพิ่มขึ้น ($\bar{X} = 3.19$) ด้านภาพรวมการวิเคราะห์ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก ($\bar{X} = 2.88$) ดังแสดงใน Table 5

3.4 การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลัก

ผลการศึกษาการประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักของเกษตรกร จำนวน 30 ราย พบว่ากลุ่มตัวอย่างได้รับผลกระทบด้านสังคมมากที่สุด ($\bar{X} = 4.01$)

Table 5 Environmental impact of Khaolak Black Bone chicken production

Environmental Impact	$\bar{X}$	S.D.	Level
1. Rearing of chickens allow the people to stay more within the environmental conditions of the community.	3.19	0.88	moderate
2. There is a beneficial use of natural resources in the community.	3.49	0.70	high
3. Recognizing the importance of conserving the community's resource.	3.25	0.51	moderate
4. Rearing of chicken results in an increase of waste in the community.	2.23	0.43	little
5. Rearing of chicken cause unpleasant smell in the community.	2.26	0.44	little
Total	2.88	0.81	moderate

Source: interviews and calculations

โดยเฉพาะในประเด็นด้านการเพิ่มโอกาสในการพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน รองลงมาคือผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ($\bar{X} = 3.61$) โดยเฉพาะในประเด็นด้านการเลี้ยงไก่ส่งผลให้รายได้ของผู้เกษตรกรเพิ่มขึ้น และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ($\bar{X} = 2.88$) โดยเฉพาะด้านการนำทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ทั้งนี้พบว่าผลกระทบในภาพรวมทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.50$) ดังแสดงใน Table 6

Table 6 Impact Assessment on the Economy, Society and Environment from the Production of Khaolak Black Bone chicken

Impact of producing Khaolak Black Bone chicken	$\bar{X}$	S.D.	Level
Economic	3.61	0.68	high
Social	4.01	0.14	high
Environmental	2.88	0.81	moderate
Total	3.50	0.54	high

Source: from interviews and calculations

วิจารณ์ผลการวิจัย

การศึกษาศักยภาพการผลิตไก่ดำเขาหลัก จังหวัดตรัง โดยเฉพาะการวิเคราะห์ด้านต้นทุนผลตอบแทนจากการผลิตไก่ดำเขาหลักของกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก จำนวน 30 ราย ในรอบการผลิต ระยะเวลา 16 สัปดาห์ โดยการใช้แบบสัมภาษณ์เชิงโครงสร้าง พบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักมีกำไรสุทธิเฉลี่ยเท่ากับ 28.93 บาท/กิโลกรัม กำไรเหนือต้นทุนเงินสด เท่ากับ 104.62

บาท/กิโลกรัม ทั้งนี้กำไรเหนือต้นทุนเงินสดยังคงมากกว่าศูนย์แสดงให้เห็นว่าเกษตรกรยังคงสามารถดำเนินกิจกรรมเลี้ยงไก่ดำเขาหลักต่อไปได้ เนื่องจากผลตอบแทนเหนือต้นทุนเงินสดมากกว่าศูนย์ นั้นหมายถึงเกษตรกรยังคงมีกำไรสูงกว่าต้นทุนเงินสดที่ใช้ในการผลิต ทั้งนี้จากการศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของไก่ดำนครไทย ของ Boonmee, Yimget and Janthasorn (2020) ซึ่งพบว่าผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของไก่ดำนครไทย ที่อายุ 12 และ 16 สัปดาห์ คือ 31.14 และ 41.03 บาท/ตัว ตามลำดับ อีกทั้งยังสอดคล้องกับการศึกษาผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการเลี้ยงไก่พื้นเมืองไทยประดู่หางดำ เชียงใหม่ ของ Laopaiboon, Na Rungsri and Pathom (2012) ซึ่งพบว่ากำไรสุทธิของไก่ลูกผสมจะให้ผลตอบแทนสูงกว่าไก่พันธุ์แท้ โดยให้กำไรสูงสุดเมื่อจำหน่ายที่อายุ 16 สัปดาห์ ซึ่งไก่ขนาดนั้นเป็นขนาดใหญ่เหมาะสำหรับตลาดในช่วงตรุษจีนที่ต้องการไก่ใหญ่จำนวนตัวใหญ่ หรือสำหรับการทำข้าวมันไก่ ดังนั้นการเลี้ยงไก่พื้นเมืองควรคำนึงถึงระยะเวลาในการเลี้ยงเพื่อการบริหารจัดการต้นทุนที่มีประสิทธิภาพ ด้านต้นทุนรวมในการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก เท่ากับ 171.07 บาท/กิโลกรัม ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ ซึ่งไม่เป็นเงินสด เท่ากับ 26.74 บาท/กิโลกรัม ต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 144.33 บาท/กิโลกรัม ประกอบด้วย ค่าอาหาร ร้อยละ 36.74 ค่าเสียโอกาสแรงงานครัวเรือน ร้อยละ 33.91 และค่าพันธุ์ ร้อยละ 18.84 ตามลำดับ ทั้งนี้ต้นทุนค่าอาหารสัตว์ที่มีสัดส่วนสูงนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Prapasawat, Laothong, Leotaragul, Rattanachawanon and Prasert (2012) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการเลี้ยงไก่โดยส่วนใหญ่ต้นทุนที่สำคัญที่สุด คือ ต้นทุนค่าอาหาร

การประเมินผลกระทบด้านเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมจากการผลิตไก่ดำเขาหลักพบว่า ส่วนใหญ่เกษตรกรได้รับผลกระทบด้านสังคมมากที่สุด โดยเฉพาะในประเด็นด้านการเพิ่มโอกาสในการพบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในชุมชน ($\bar{X} = 4.19$) เนื่องจากกระบวนการผลิตไปจนถึงการจัดจำหน่าย เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลักในชุมชนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ ปกป้องและช่วยกันแก้ปัญหา รวมทั้งเมื่อมีการจัดโครงการต่างๆ โดยหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมกลุ่มและพบปะกันในชุมชน สร้างความสามัคคีในวิถีชีวิตชุมชน รองลงมาคือผลกระทบด้านเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในประเด็นการเลี้ยงไก่ส่งผลให้รายได้ของผู้เลี้ยงเพิ่มขึ้นมากที่สุด ($\bar{X} = 3.83$) จากอาชีพหลักของคนในชุมชนคือเกษตรกร แต่ปัจจุบันพบว่าสินค้าเกษตรทั้งยางพาราและปาล์มน้ำมันประสบปัญหาราคาลดลงค่อนข้างต่ำ เกษตรกรมีรายได้ลดลง การเลี้ยงไก่ดำเขาหลักเป็นอีกช่องทางหนึ่งในการสร้างรายได้เสริมแก่ครัวเรือน ทั้งนี้เกษตรกรที่เลี้ยงไก่ดำเขาหลักในชุมชนมีตลาดรองรับที่ค่อนข้างแน่นอนจากศูนย์การเรียนรู้ไก่ดำบ้านเขาหลัก และกลุ่มแม่บ้านเขาหลัก เนื่องจากไก่ดำเป็นที่ต้องการบริโภคของ

นักท่องเที่ยว และกลุ่มผู้สนใจศึกษาดูงานที่เข้ามาทำกิจกรรมในบ้านเขาหลักตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง ส่วนผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลัก โดยเฉพาะด้านการนำทรัพยากรธรรมชาติในชุมชนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ($\bar{X} = 3.49$) สืบเนื่องจากการเลี้ยงไก่ดำเขาหลักมีต้นทุนสูงที่สุดในส่วนของต้นทุนผันแปร คือค่าอาหาร เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ยังคงใช้อาหารสำเร็จรูปในการเลี้ยง แต่ทั้งนี้เกษตรกรมีการนำวัตถุดิบที่ได้ในชุมชน ซึ่งเป็นการนำทรัพยากรที่มีมาใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ เช่น หยวกกล้วย ปลายข้าว รำข้าว และเลี้ยงโดยใช้สมุนไพรในท้องถิ่น เช่น ฟักทะลายโจร ขมิ้น กวาวเครือดำ และกระชายดำ เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ ไก่ดำเขาหลักนอกจากเป็นสินค้าเกษตรที่สร้างความมั่นคงด้านอาหารแก่ชุมชน การส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตไก่ดำเขาหลักแก่กลุ่มเกษตรกรเพื่อให้มีแนวทางและเป้าหมายร่วมกันจะช่วยให้เกิดประโยชน์ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในระยะยาว

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่ดำเขาหลัก ตำบลน้ำผุด อำเภอเมือง จังหวัดตรัง รวมทั้งขอขอบคุณงบประมาณ ด้านวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม โครงการริเริ่มสำคัญ (Flagship Project) ปีงบประมาณ 2563 สำหรับทุนอุดหนุนการวิจัย โครงการวิจัยย่อย “การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตไก่ดำบ้านเขาหลักจังหวัดตรัง เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน” และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

References

- Boonmee, C., Yimget, P. & Janthasorn, C. (2020). Growth Performance, Economic Return and Reproductive Performance of Nakhonhai Black Chicken. *BAHGI e-journal*. 2: 26-39. (In Thai)
- Chen, S.R., Jiang, B., Zheng, J.X., Xu, G.Y., Li, J.Y., & Yang, N. (2008). Isolation and characterization of natural melanin derived from silky fowl (*Gallus gallus domesticus* Brisson). *Food Chemistry*. 111: 745-749.
- Geng, S. S., Li, H. Z., Wu, X. K., Dang, J., Tong, M. H., Zhao, C. Y. & Cai, Y.Q. (2010). Effect of Wujijing Oral Liquid on menstrual disturbance of women. *Journal of Ethnopharmacology*. 128: 649-653.
- Information and Communication Technology Center, Department of livestock Development. (2019, January 9). *Database system for farmers*. <http://ict.dld.go.th/webnew/images/stories/>

- stat_web/yearly/2562/country/6---chicken.pdf.
(In Thai)
- Laopaiboon, B., Na Rungsri, D. & Pathom, C. 2012. Economic Returns of Raising Purebred and Crossbred Pradu-Hangdum Chiangmai Breed of Thai Native Chicken. *Khon Kaen Agricultural Journal*, J.40 Subpplement T2, 415-418. (In Thai)
- Leotaragul, A, Prathum, C., & Morathop, S. (2009). Guidelines for creating the awareness of Pradu black tail chicken of Consumers in Chiang Mai. Full Paper. *The Thailand Research Fund (TRF)*, Bangkok. (In Thai)
- Office of Agricultural Economics. (2019). *Agricultural Economic Information by Product Year 2019*. Ministry of Agriculture and Cooperatives, Bangkok. (In Thai)
- Pongvichai, S. (2008). *Statistical data analysis by computer*. 19th ed. Chulalongkorn University Printing House, Bangkok. (In Thai)
- Prapasawat, C., Laothong, S., Leotaragul, A, Rattanachawanon, P., & Prasert, C. (2012). *Economic Development of Native Chicken (Chee-Tha Pra) to Response for Career of farmers and Consumers*. Full Paper. The Thailand Research Fund (TRF). Bangkok. (In Thai)
- Sava, V. M., B. N. Galkin, M. Y. Hong, P. C. Yang, & G. T. Huang. 2001.. *Food Research International*. 34: 337-343.
- Sukvibul, T. (2009, May 2). *Considerations for creating a rating scale tool for research*. <http://ms.src.ku.ac.th/schedule/Files/2553/oct/1217086.doc>. (In Thai)
- Tang, H., Gong, Y., Wu, C., Jiang, J., Wang, Y., & Li, K. (2009). Variation of meat quality traits among five genotypes of chicken. *Poultry Science*, 88,2212–2218.
- Tian, Y., Xie, M., Wang W. , Wu, H., W., Fu, Z. & L. Lin. (2007). Determination of carnosine in Black-Bone Silky Fowl (*Gallus gallus domesticus* Brisson) and common chicken by HPLC. *European Food Research Technology*, 226, 311-314.
- Tu, Y., Sun, Y. Z., Tian, Y. G., Xie, M. Y., & Chen, J. (2009). Physicochemical characterisation and antioxidant activity of melanin from the muscles of Taihe Black-bone silky fowl (*Gallus gallus domesticus* Brisson). *Food Chemistry*, 114, 1345-1350.

Research article

Production potential and economic, society and environmental impacts of Khaolak Black Bone chicken, Trang Province

Jareewan Chankong^{1*} and Napapach Chuaychu-noo¹

Faculty of Agriculture, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thung Song, Nakhon Si Thammarat, Thailand 80110

ARTICLE INFO**Article history**

Received: 21 January 2021

Revised: 20 April 2021

Accepted: 27 May 2021

Online published: 28 June 2021

Keyword

Khaolak Black Bone chicken

Cost

Benefit

Impacts

ABSTRACT

The objectives of this research were to study the production potential and economic, society and environmental impacts of Khaolak Black Bone chicken in Trang province. This research focuses to analyze the cost and benefit about Khaolak Black Bone chicken. By studying from farmers who raised Khaolak Black Bone chicken in 16 weeks per production cycle. Data were collected from 30 farmers by using a structured interview. The result shows that farmers who raised Khaolak Black Bone chicken have a net profit per production cycle at 28.93 baht/kilogram, profit over cash cost at 104.62 baht/kilogram and return on investment at 16.91 percent. The total cost of raising Khaolak Black Bone chicken is at 171.07 baht/kilogram, which were separated into fixed and variable costs. The most fixed cost is depreciation, which is not cashed, in the amount of 56.71 percent. The total variable cost at 144.33 baht/kilogram. The three important variable costs are chicken feed, with the highest percentage at 36.74 percent, opportunity cost, non-cash household labor accounting for 33.91 percent and the chicken breed accounted for 18.84 percent, respectively. As for the economic, social, and environmental impacts of Khaolak Black Bone chicken production, the result showed that farmers are most affected by society ($\bar{x} = 4.01$), especially there are meetings, idea exchange and opinions with each other in the community. Followed by economic impact ($\bar{x} = 3.61$), especially in issues relating to rearing of chicken results to an increase in the breeder's income and environmental impact from raising Khaolak Black Bone chicken ($\bar{x} = 2.88$), especially in terms of beneficial use of natural resources in the community. The impact assessment on the economy, society and environment from the Production of Khaolak Black Bone chicken has high level ($\bar{x} = 3.50$).

*Corresponding author

E-mail address: jareewan.rmutsv@gmail.com (J. Chankong)

Online print 28 June 2021. Copyright © 2021. This is an open access article, production and hosting by

Faculty of Agricultural Technology, Rajabhat Maha Sarakham University. <https://doi.org/10.14456/paj.2021.10>