# การประเมินความร้อนและท่าทางการทำงานในการทำหมูย่างของจังหวัดตรัง

# Evaluation of Heat and Work Posture in Grilled Pork Processing in Trang Province

ดร.ปัทมา เสนทอง (Dr.Pattama Senthong)[1]* กิตติพงษ์ แย้มสรวล (Kittiphong Yaemsuan)**
ณัฐวุฒิ จันทร์ทิวานนท์ (Nattawut Chantiwanon)** ศิริพงศ์ เศษวอน (Siriphong Setuaon)**

(Received: *May 1, 2020;* Revised: *June 29, 2020;* Accepted: *July 3, 2020)*

## บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความร้อนและท่าทางการทำงานของคนงานที่ทำงานในโรงหมูย่างจำนวน 7 โรงในพื้นที่จังหวัดตรัง โดยการเก็บตัวอย่างความร้อนด้วยเครื่องตรวจวัดความร้อน (WBGT) และประเมินท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่างทั้งหมด 3 ขั้นตอน คือ การกรีดเนื้อหมู การหมักหมูและการย่างหมู โดยวิธี REBA ผลการศึกษาพบว่า โรงหมูย่าง E มีค่าเฉลี่ยความร้อนสูงที่สุด ส่วนโรงหมูย่าง A มีค่าเฉลี่ยความร้อน ต่ำที่สุด โรงหมูย่างทั้งหมดมีระดับความร้อนไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานความร้อนของกระทรวงแรงงาน การประเมิน REBA พบว่า 2 ขั้นตอน คือ การกรีดเนื้อหมูและการหมักหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง สูงและสูงมาก ส่วนขั้นตอนการย่างหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับน้อย ปานกลาง สูงและสูงมาก ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงสูงเนื่องจากความสูงของโต๊ะ พื้นและเตาถ่านไม่เหมาะสม ส่วนท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงต่ำเนื่องจากมีการใช้เครนช่วยในการทำงาน ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้คนงานมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ ควรจัดให้มีระบบระบายอากาศที่เหมาะสมในโรงหมูย่าง ความสูงของสถานีงานและอุปกรณ์เหมาะสมกับความสูงของคนงาน มีการใช้อุปกรณ์เพื่อช่วยในการทำงานของคนงาน เช่น เครน ซึ่งจะช่วยให้เกิดการปรับปรุงท่าทางการทำงานที่ดีขึ้น

## ABSTRACT

This research aimed to evaluate heat level and work posture in grilled pork processing, among seven grilled pork factories in Trang province. WBGT was used to measure temperature. The work posture in three processes, namely in preparing cut pork, marinated pork and grilled pork, were evaluated using REBA method. The results indicate that grilled pork factory E showed the highest average heat level while factory A had the lowest heat level. The heat levels in all grilled pork factories satisfied the heat standard of the Ministry of Labor. The REBA evaluation showed that two processes, preparing cut pork and marinated pork, were classified as medium, high and very high risk, whereas grilled pork process was classified as low, medium, high and very high risk. The work posture was high risk because the heights of desk, floor and charcoal grill were inappropriate, while the work posture was low risk when using a crane in the process. Therefore, proper ventilation in a grilled pork factory is essential for eliminating health hazards to the workers. The height of work stations and devices must be suitable for work. Use of mechanical devices, such as a crane, can improve work postures.

**คำสำคัญ:** ความร้อน ท่าทางการทำงาน หมูย่าง

**Keywords:** Heat, Working posture, Grilled pork

[1]*Corresponding author: pattama.s@psu.ac.th*

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี*

*** นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี*

## บทนำ

จังหวัดตรังมีผู้ที่มีอาชีพทำหมูย่างและมีการรักษาเอกลักษณ์และวิธีการย่างแบบดั้งเดิมเอาไว้ หมูย่างตรังมีรสชาติดี หนังกรอบและเนื้อหอมนุ่ม หอการค้าจังหวัดตรังมองเห็นถึงความสำคัญของหมูย่างเมืองตรังและได้สนับสนุนให้หมูย่างเมืองตรังเป็นอาหารพื้นเมืองของจังหวัดตรังและกลายเป็นอาหารที่มีชื่อเสียงไปทั่วประเทศ ในปัจจุบันกระบวนการผลิตหมูย่างเมืองตรังเริ่มต้นจากการคัดเลือกขนาดของหมูที่มีน้ำหนักตัวประมาณ 50-70 กิโลกรัม เมื่อนำหมูมาชำแหละและทำความสะอาดเสร็จแล้วจะมีการใช้มีดกรีดเนื้อหมูให้เป็นริ้วตามแนวขวางและแนวยาวโดยใช้เวลาในการกรีดประมาณ 20-30 นาที/ตัว จากนั้นนำหมูมาหมักกับเครื่องปรุง ในการหมักจะใช้มือในการนวดเนื้อหมูใช้เวลาประมาณ 30-40 นาที/ตัว และใช้เวลาในการหมักประมาณ 8-9 ชั่วโมง เพื่อให้เครื่องปรุงซึมเข้าเนื้อหมู เมื่อครบเวลาแล้วจะยกหมูไปยังเตาย่างที่สร้างด้วยอิฐ ใช้อุณหภูมิประมาณ 200-230 องศาเซลเซียสและต้องย่างทั้งหมด 3 รอบ รอบละ 30-40 นาที [1]

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตรจึงมีอากาศร้อนชื้นปกคลุมเกือบตลอดปี อุณหภูมิจะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และฤดูกาล ส่วนความชื้นสัมพัทธ์บริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดินตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงชัดเจนในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน โดยเฉพาะฤดูร้อนจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำสุดในรอบปี แต่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศจะสูงขึ้นขณะที่มีฝนตก ในช่วงฤดูร้อนของประเทศไทยเริ่มระหว่างกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม เดือนเมษายนเป็นเดือนที่มีอากาศร้อนจัด เนื่องจากในระยะนี้ดวงอาทิตย์กำลังเคลื่อนผ่านเส้นศูนย์สูตรขึ้นไปทางซีกโลกเหนือซึ่งตรงกับบริเวณที่ประเทศไทยตั้งอยู่ ความร้อนจัดเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลต่อสุขภาพ ถ้าร่างกายไม่สามารถปรับตัวได้ทันทำให้เกิดการเจ็บป่วยและเสียชีวิตเพิ่มมากขึ้น จากข้อมูลผู้ป่วยที่ใช้สิทธิ์ประกันสุขภาพถ้วนหน้าของสำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ พบว่า ในปี พ.ศ. 2550-2555 ผู้ป่วยที่สัมผัสความร้อนส่วนใหญ่มีอาการเป็นลม รองลงมาคือ หมดสติชั่วคราว ซึ่งในปี พ.ศ. 2553 มีผู้ป่วยเป็นลมเพราะความร้อนสูงที่สุด นอกจากการเป็นลมและหมดสติชั่วคราวแล้ว ผู้ป่วยยังมีอาการเหล่านี้ คือ ตะคริว หมดแรงเพราะความร้อนจากการขาดน้ำและขาดเกลือ ล้าชั่วคราว และบวม [2] จากงานวิจัยของประเทศไทยที่ศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความร้อนพบว่า ดัชนีอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature; WBGT) ในโรงงานเหล็ก นาข้าว ไร่อ้อย ในจังหวัดปทุมธานี กาญจนบุรี และสมุทรปราการ คือ 30.3, 26.7 และ24.5 องศาเซลเซียส ตามลำดับ [3] ค่า WBGT ในการทำนาเกลือจังหวัดสมุทรสงคราม คือ 33.8 องศาเซลเซียส อาการที่เกิดจากการทำงานในสภาพอากาศร้อนที่พบ คือ อ่อนเพลียเนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 67.18) เม็ดผด (ร้อยละ 26.56) ตะคริวเนื่องจากความร้อน (ร้อยละ 6.25) [4] ค่า WBGT สำหรับงานก่อสร้างในจังหวัดนครราชสีมา 30.6 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเกินกว่า 110 ครั้งต่อนาที [5] ค่า WBGT สำหรับงานเผาถ่านชนิดเตาเผาแบบดั้งเดิมในเขตจังหวัดชลบุรี คือ 33.7 องศาเซลเซียส ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด 115 ครั้งต่อนาที ความดันโลหิตสูงสุดขณะหัวใจบีบตัวสูงสุด 200 มม.ปรอท ความดันโลหิตสูงสุดขณะหัวใจคลายตัวสูงสุด 130 มม.ปรอท [6]

นอกจากนี้ปัจจัยสำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ คือ ปัจจัยทางด้านการยศาสตร์ที่เกิดจากการทำงานในท่าทางที่ไม่ปลอดภัย เช่น การยกของหนักจนเกินไป การทำงานในท่าทางซ้ำๆ การทำงานในท่าทางที่ฝืนธรรมชาติ ทำให้เกิดโรคจากการทำงานที่เกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ท่าทางในการทำงานมีความสำคัญเนื่องจากเกี่ยวข้องกับสุขภาพและความสามารถในการทำงาน ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมจะส่งผลให้ข้อต่อด้านในถูกกด ขณะที่เอ็นและกล้ามเนื้อด้านตรงข้ามจะยืดออก เกิดแรงกดต่อเส้นเลือด เส้นประสาทและเอ็น ส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อบริเวณนั้นลดลง ทำให้เกิดอาการล้าและอาการ

ปวดของโครงร่างและกล้ามเนื้อ กล่าวอีกนัยหนึ่งท่าทางการทำงานมีความสัมพันธ์กับการเกิดกลุ่มอาการผิดปกติของโครงร่างและกล้ามเนื้อ [7] จากการศึกษาในผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประเทศสหรัฐอเมริกาพบอาการปวดหลังส่วนล่าง ปวดคอและปวดไหล่ เกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม [8] หรือการศึกษาในผู้ประกอบอาชีพเกษตรกรรม ประเทศเนเธอร์แลนด์ พบอาการปวดหลัง คอ ไหล่และรยางค์ส่วนบน มีความสัมพันธ์กับท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ [9] สำหรับประเทศไทย จากรายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 พบว่า ผู้เจ็บป่วยเป็นโรคส่วนใหญ่เกิดจากปัญหาโรคระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือสาเหตุจากลักษณะงานที่จำเพาะหรือมีปัจจัยเสี่ยงสูงในสิ่งแวดล้อมการทำงาน จำนวน 1,833 คน (ร้อยละ 83.24) กลุ่มอาชีพที่พบผู้ป่วยมากที่สุด คือ กลุ่มอาชีพเกษตรกร ผู้ปลูกพืชผักและพืชไร่ จำนวน 38,793 คน คิดเป็น ร้อยละ 47.76 รองลงมา ได้แก่ กลุ่มคนงานรับจ้างทั่วไป จำนวน 9,793 คน และกลุ่มผู้ปฏิบัติงานด้านการปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์เพื่อการดำรงชีพ จำนวน 8,748 คน คิดเป็นร้อยละ 12.06 และ 10.77 ตามลำดับ ซึ่งพบอาการเจ็บป่วยจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้อง [10] จากการประเมินท่าทางการทำงานด้วยแบบประเมิน REBA (Rapid Entire Body Assessment) พบว่า คนงานในแผนกซักฟอก ของโรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ มีท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง เนื่องจากลักษณะงานที่ต้องออกแรงดึงผ้าจากเครื่องซักผ้า มีการยกไหล่ร่วมกับการใช้แรงในการยกผ้าที่มีน้ำหนักมากกว่า 4 กิโลกรัมเป็นประจำและมีการก้ม บิด เอี้ยวตัวโค้งมากกว่า 60 องศา [11] ส่วนผู้ประกอบอาชีพกรีดยางพาราในขั้นตอนการกรีดยาง การเก็บน้ำยางและการทำยางแผ่น พบว่ามีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ได้แก่ การก้มหรือเงยศีรษะ การนั่งยอง การก้ม/บิด/เอี้ยวลำตัว การยกแขนขึ้นเหนือศีรษะ การกระดก/หมุนข้อมือ การก้มยก/หิ้วภาชนะบรรจุน้ำยาง [12]

ปัจจุบันในพื้นที่จังหวัดตรังมีผู้ประกอบอาชีพย่างหมูเป็นจำนวนมาก ในการผลิตหมูย่างเมืองตรังจำเป็นต้องมีการอนุรักษ์ไว้ซึ่งวิธีการตามกระบวนการผลิตข้างต้นซึ่งในกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิมจะไม่มีการติดตั้งหรือใช้อุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับผู้ประกอบอาชีพ จากการศึกษากระบวนการผลิตหมูย่างเมืองตรัง พบว่าคนงานมีท่าทางในการทำงานที่ไม่เหมาะสม มีการออกแรงยกหมูทั้งตัวที่มีน้ำหนัก 50-70 กิโลกรัม เพื่อเคลื่อนย้ายไปยังเตาย่างและสถานีงานต่างๆ ซึ่งมีน้ำหนักมาก การทำงานโดยใช้อวัยวะบางส่วนของร่างกายซ้ำๆ เช่น มือและข้อมือในขั้นตอนการหมักเนื้อหมู โดยการนวดเนื้อหมูให้เข้ากับเครื่องเทศ ซึ่งการทำงานดังกล่าวจะทำให้คนงานมีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ซึ่งอาจก่อให้เกิดโรคเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders; WMSDs) รวมถึงการสัมผัสกับอุณหภูมิจากความร้อนของเตาย่างที่กระจายไปทั่วบริเวณ โรงหมูย่าง ซึ่งอันตรายเหล่านี้อาจจะส่งผลกระทบต่อสุขภาพร่างกายของคนงานทั้งในระยะสั้นและระยะยาวได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจในเรื่องดังกล่าวจึงได้มีการตรวจวัดความร้อนและการประเมินท่าทางในการทำงานของคนงานย่างหมูในจังหวัดตรัง

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อประเมินความร้อนในกระบวนการย่างหมู
2. เพื่อประเมินท่าทางการทำงานของคนงานที่ทำงานในโรงหมูย่าง

## เครื่องมือและวิธีการ

**1. กลุ่มตัวอย่าง**

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytic research) ข้อมูลจากสำนักงานปศุสัตว์จังหวัดตรัง มีโรงหมูย่างในพื้นที่จังหวัดตรังจำนวน 15 แห่ง มี 7 แห่งที่ผู้ประกอบการสนใจและ

ยินยอมเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ ดำเนินการตรวจวัดความร้อนในโรงหมูย่างและประเมินท่าทางการทำงานของคนงานในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563

**2. การตรวจวัดความร้อน**

2.1 ศึกษาข้อมูลสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบต่างๆ ของโรงหมูย่าง โดยแบ่งโรงหมูย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่ม 1 คือ กลุ่มที่ไม่มีฝาผนัง ไม่มีประตู ไม่มีหน้าต่าง ส่วนกลุ่ม 2 คือ กลุ่มที่มีฝาผนัง มีประตูและมีหน้าต่าง (ตารางที่ 1)

2.2 กำหนดจุดตรวจวัดระดับความร้อน คือ บริเวณเตาย่างหมูเพื่อตรวจวัดความร้อนในจุดที่คนงานเสี่ยงต่อการได้รับสัมผัสความร้อนมากที่สุด

2.3 การติดตั้งเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน WBGT (QUESTemp 34, 3M)

2.3.1 หลังจากได้กำหนดจุดตรวจวัดระดับความร้อน WBGT แล้ว ให้ติดตั้งเครื่องมือโดยใช้ขาตั้งยึดหรือแขวนเครื่องมือตรวจวัดระดับความร้อน WBGT ในบริเวณที่อากาศสามารถพัดผ่านได้ ไม่ให้มีสิ่งใดมาบังเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและโกลบจากสิ่งแวดล้อมและตั้งชุดตรวจวัดให้ใกล้กับจุดที่คนงานทำงานอยู่ให้มากที่สุด การติดตั้งเครื่องวัดระดับความร้อน WBGT ให้หัวตรวจวัดอยู่สูงในระดับหน้าอกของคนงาน

2.3.2 ตั้งเครื่องตรวจวัดระดับความร้อนไว้ตลอดระยะเวลาการทำงานแล้วบันทึกผลทุก 15 นาที นำค่าความร้อนที่ได้จากค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิเวทบัลบ์โกลบที่คำนวณได้ในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงทำงานที่ร้อนที่สุดมาคำนวนจาก

$$WBGT_{เฉลี่ย} = \frac{(WBGT_1 \times t_1) + (WBGT_2 \times t_2) + (WBGT_3 \times t_3) + \ldots\ldots\ldots + (WBGT_n \times t_n)}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots\ldots\ldots + t_n}$$

โดย $WBGT_1$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 1, $t_1$ = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 1
$WBGT_2$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ 2, $t_2$ = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ 2
$WBGT_n$ = ค่าดัชนี WBGT ณ จุดทำงานที่ n, $t_n$ = ระยะเวลาที่สัมผัสความร้อน ณ จุดทำงานที่ n
$t_1 + t_2 + t_3 + .... + t_n$ = 2 ชั่วโมงที่มีอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) สูงสุด

2.4 ศึกษาระยะเวลาการทำงานและลักษณะการทำงานของคนงาน เพื่อประเมินภาระงานว่าลักษณะงานที่ทำในช่วง 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด เป็นลักษณะงานหนัก งานปานกลางหรืองานเบา สามารถประเมินได้จากอัตรา เมตาบอลิกเฉลี่ย (Averaging metabolic rates) โดยคำนวณด้วยสูตรต่อไปนี้

$$\text{Averaging metabolic rates} = \frac{M_1t_1 + M_2t_2 + M_3t_3 + \ldots\ldots + M_nt_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \ldots\ldots\ldots + t_n}$$

โดย M1, M2 … และ Mn คือ ค่าประมาณความร้อนที่เกิดจากการเผาผลาญอาหารเพื่อสร้างพลังงานสำหรับกิจกรรมต่างๆ มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อชั่วโมงหรือกิโลแคลอรีต่อนาทีในช่วงเวลา $t_1$, $t_2$ …… $t_n$ มีหน่วยเป็นชั่วโมงหรือนาที

2.5 นำค่าระดับความร้อนที่คำนวณได้จากข้อ 2.3.2 และลักษณะงานที่คำนวณได้จากข้อ 2.4 เปรียบเทียบกับมาตรฐานระดับความร้อนตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริการจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559

2.6 ข้อมูลระดับความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน อธิบายด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**3. การประเมินท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค REBA**

3.1 ติดต่อกับเจ้าของโรงหมูย่างเพื่อชี้แจงให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ในการประเมินท่าทางการทำงานและเพื่อให้คนงานได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นปกติไม่เกิดการเกร็งหรือปฏิบัติงานในท่าทางที่แตกต่างจากการปฏิบัติงานประจำเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับความเป็นจริง

3.2 สังเกตการปฏิบัติงาน ท่าทางการทำงานของคนงานหลายๆ รอบของการทำงานด้วยสายตา เพื่อให้เข้าใจลำดับและขั้นตอนการทำงาน รอบเวลาที่ใช้ ตำแหน่งและท่าทางของคนงานรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

3.3 ประเมินท่าทางการทำงาน ของคนงานอย่างละเอียดโดยใช้เทคนิค REBA ประเมินผลสำหรับท่าทางการทำงานที่มีลักษณะเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็วหรือท่าทางที่ไม่อยู่กับที่ โดยมีการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือกลุ่ม A ประกอบด้วย การประเมินคอ ลำตัว ขา และแรงที่ใช้หรือภาระงาน (Force/Load) และกลุ่ม B ประกอบด้วย การประเมินแขนส่วนบน แขนส่วนล่าง ข้อมือ และการจับยึดวัตถุ (Coupling) จากนั้นประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน สรุปผลคะแนนและแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 5 ระดับ คือ น้อยมาก (1 คะแนน) น้อย (2-3 คะแนน) ปานกลาง (4-7 คะแนน) สูง (8-10 คะแนน) และสูงมาก (≥11 คะแนน) [13]

## ผลและอภิปรายผลการวิจัย

**1. การประเมินความร้อน**

จากการศึกษาเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสภาพแวดล้อม 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุดตามกฎกระทรวงแรงงานกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559 โดยการคำนวณกำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายของคนงานในโรงหมูย่างที่ทำงานในช่วง 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด พบว่าคนงานมีการเผาผลาญอาหารในร่างกาย 202.75 กิโลแคลอรี่/ชั่วโมง ดังนั้นการทำงานของคนงานในโรงหมูย่างจัดเป็นงานปานกลาง เนื่องจากใช้กำลังงานที่ทำให้เกิดการเผาผลาญอาหารในร่างกายเกิน 200 กิโลแคลอรี่/ชั่วโมง แต่ไม่เกิน 350 กิโลแคลอรี่/ชั่วโมง เมื่อพิจารณาจากการนำค่าความร้อนเฉลี่ย 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด เปรียบเทียบกับกฎกระทรวง ซึ่งได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานสำหรับงานปานกลาง คือ 32°C พบว่าโรงหมูย่างทั้ง 7 โรง มีระดับความร้อนเฉลี่ยไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กฎกระทรวงกำหนด (ตารางที่ 2) จากการพิจารณาข้อมูลสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบต่างๆ ของโรงหมูย่าง พบว่า โรงหมูย่างจำนวน 3 โรง คือ โรงหมูย่าง A, D และ G มีการออกแบบให้เปิดโล่ง ไม่มีฝาผนัง และโรงหมูย่างจำนวน 4 โรง คือ โรงหมูย่าง B, C, E และ F มีการออกแบบให้มีช่องระบายอากาศแบบช่องเปิดขนาดใหญ่ มีหน้าต่างและประตู ทำให้อากาศสามารถเข้าสู่ภายในอาคารและระบายออกสู่ภายนอกอาคารได้ดีโดยวิธีการระบายอากาศแบบธรรมชาติ ส่งผลให้ระดับความร้อนเฉลี่ยไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบว่าการไหลเวียนอากาศโดยวิธีการที่อากาศจาก

ธรรมชาติพัดเข้ามาภายในอาคารผ่านช่องเปิดของอาคาร อากาศธรรมชาติที่เย็นกว่าจะเข้ามาแทนที่และนำพาความร้อนสะสมภายในอาคารออกไปด้านนอกอาคารผ่านช่องเปิดของอาคาร ทำให้อุณหภูมิภายในอาคารลดลง [14-15]

นอกจากนี้โรงหมูย่าง E มีค่าเฉลี่ยความร้อนสูงที่สุดคือ 30.45°C เนื่องจากโรงหมูย่าง E มีการออกแบบเตาย่างที่มีช่องสำหรับนำถ่านบางส่วนออกมาจากเตาย่างเพื่อรักษาอุณหภูมิให้เหมาะสมต่อการย่างไว้ใกล้กับบริเวณที่คนงานทำงานและการทำงานในขั้นตอนย่างหมูของโรงหมูย่าง E เป็นการทำงานในช่วงเวลากลางวันซึ่งมีอุณหภูมิสูงกว่าช่วงกลางคืน จึงทำให้โรงหมูย่าง E มีค่าเฉลี่ยความร้อนสูงที่สุดซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้คือในเวลากลางวันความร้อนจากการแผ่รังสีความร้อน (Radiation) การนำความร้อน (Conduction) ผ่านผนังภายนอกอาคารทำให้เกิดการสะสมความร้อนและส่งผ่านความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารทำให้อุณหภูมิภายในอาคารมีความร้อนสูง [16] โรงหมูย่าง A มีค่าเฉลี่ยความร้อนต่ำที่สุดคือ 27.01°C เนื่องจากโรงหมูย่าง A มีลักษณะเปิดโล่ง ไม่มีฝาผนัง สามารถระบายอากาศได้เป็นอย่างดีและมีลมพัดผ่านตลอดเวลา

**2. การประเมินท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค REBA**

การประเมินท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่างด้วยเทคนิค REBA แบ่งลักษณะการทำงานออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก คือ การกรีดเนื้อหมู การหมักหมูและการย่างหมู (ตารางที่ 3) พบว่าขั้นตอนการกรีดเนื้อหมูและการหมักหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง สูงและสูงมาก ส่วนขั้นตอนการย่างหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับน้อย ปานกลาง สูงและสูงมาก เมื่อพิจารณาท่าทางการทำงานในขั้นตอนการกรีดเนื้อหมูท่าที่ 1 พบว่าคนงานโรงหมูย่าง D และ E มีคะแนน REBA มากที่สุด (11 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่าง D โต๊ะที่ใช้กรีดเนื้อหมูมีระดับความสูงมากเกินไป ซึ่งไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงานที่ทำงาน จึงทำให้คนงานมีการเขย่งเท้าเพื่อกรีดเนื้อหมู นอกจากนี้คนงานยังต้องโน้มตัวไปด้านหน้า ยกไหล่และงอข้อมือขณะกรีดเนื้อหมู ส่วนโรงหมูย่าง E โต๊ะมีระดับความสูงน้อยเกินไป ซึ่งไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงานที่ทำงาน ส่วนคนงานในโรงหมูย่าง A มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (7 คะแนน) เนื่องจากโต๊ะมีระดับความสูงที่เหมาะสมกับความสูงของคนงาน จึงทำให้คนงานสามารถยืนตัวตรงได้

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการกรีดเนื้อหมูท่าที่ 2 โรงหมูย่าง F มีคะแนน REBA สูงที่สุด (12 คะแนน) เนื่องจากตะขอเหล็กสำหรับแขวนหมูมีความสูงมากเกินไปทำให้คนงานต้องยกหัวไหล่ กางหัวไหล่ออกเพื่อยกหมูที่มีน้ำหนักประมาณ 50-70 กิโลกรัม ขึ้นแขวนกับตะขอเหล็ก ส่วนคนงานในโรงหมูย่าง E มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (6 คะแนน) เนื่องจากการทำงานในโรงหมูย่าง E มีการใช้เครนช่วยในการยกหมูเพื่อแขวนกับตะขอเหล็ก แต่ความสูงของที่บังคับเครนของโรงหมูย่าง E ไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงาน จึงทำให้คะแนน REBA อยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการหมักหมูท่าที่ 1 โรงหมูย่าง C และ D มีคะแนน REBA สูงที่สุด (11 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่างทั้งสองโรงมีโต๊ะที่มีระดับความสูงที่ต่ำเกินไปไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงาน จึงทำให้คนงานต้องโน้มตัวไปข้างหน้า งอข้อมือ ยกหัวไหล่ ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง E, F และ G มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (6 คะแนน) เนื่องจากโต๊ะมีระดับความสูงที่เหมาะสมกับคนงาน จึงทำให้คนงานสามารถยืนตัวตรงได้

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการหมักหมูท่าที่ 2 โรงหมูย่าง B และ C มีคะแนน REBA สูงที่สุด (8 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่างทั้งสองโรงมีโต๊ะที่มีระดับความสูงที่ต่ำเกินไปซึ่งไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงาน ประกอบกับคนงานมีการเอื้อมหยิบเครื่องเทศซึ่งวางห่างจากคนงานจึงทำให้คนงานมีการโน้มตัวไปข้างหน้า มีการเอื้อมมือ เอี้ยวและบิดลำตัว ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง A, E, F และ G มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (6 คะแนน) เนื่องจากคนงานนำภาชนะที่ใส่เครื่องเทศมาวางไว้ใกล้ตัว จึงทำให้คนงานมีการเอี้ยวและบิดลำตัวน้อยลง

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการย่างหมูท่าที่ 1 โรงหมูย่าง A และ C มีคะแนน REBA สูงที่สุด (12 คะแนน) เนื่องจากในโรงหมูย่างทั้งสองโรง มีระดับความสูงของเตาย่างหมูต่ำเกินไป จึงทำให้คนงานต้องโน้มตัวลง มีการยกไหล่เพื่อที่จะยกหมูที่มีน้ำหนักประมาณ 50-70 กิโลกรัม ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง D, E, F และ G มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (9 คะแนน) เนื่องจากความสูงของเตาย่างหมูของโรงหมูย่างทั้งสี่โรงเหมาะสมต่อการนำหมูย่างขึ้นจากเตา จึงทำให้คนงานมีการโน้มตัวไปข้างหน้าน้อยลง

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการย่างหมูท่าที่ 2 โรงหมูย่าง B และ D มีคะแนน REBA สูงที่สุด (11 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่าง B มีระดับความสูงของเตาย่างหมูที่ต่ำและบริเวณใกล้กับเตาย่างมีพื้นต่างระดับ ส่งผลให้ขณะคนงานยกหมูที่มีน้ำหนัก 50-70 กิโลกรัม ขึ้นจากเตามีการยกมือทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะและเท้าทั้งสองข้างยืนบนพื้นที่ต่างระดับกัน ส่วนโรงหมูย่าง D มีการใช้ไม้ที่มีขนาดใหญ่ในการยกหมูที่มีน้ำหนัก 50-70 กิโลกรัม ซึ่งทำให้คนงานจับไม้ไม่ถนัดและส่งผลให้มีการงอข้อมือเพิ่มมากขึ้นและมีการยกมือทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง E มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (3 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่าง E มีการใช้เครนช่วยในการยกหมู

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการย่างหมูท่าที่ 3 โรงหมูย่าง D มีคะแนน REBA สูงที่สุด (13 คะแนน) เนื่องจากเตาย่างหมูมีระดับความสูงที่ต่ำเกินไปทำให้คนงานมีการโน้มตัวลงมากขณะนำหมูที่มีน้ำหนัก 50-70 กิโลกรัมลงเตาย่างหมู ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง E มีคะแนน REBA น้อยที่สุด (4 คะแนน) เนื่องจากโรงหมูย่าง E มีการใช้เครนช่วยในการยกหมู

ท่าทางการทำงานของคนงานในขั้นตอนการย่างหมูท่าที่ 4 โรงหมูย่าง D มีคะแนน REBA สูงที่สุด (13 คะแนน) เนื่องจากคนงานต้องยืนบนพื้นที่สูงขึ้นมากกว่าพื้นปกติขณะตีหนังหมู ส่งผลให้คนงานมีการโน้มตัวลงมาก ส่วนท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่าง B, E, F และ G คะแนน REBA น้อยที่สุด (8 คะแนน) เนื่องจากหมูที่แขวนไว้สำหรับตีหนังในโรงหมูย่างทั้งสี่โรง มีความสูงจากพื้นที่เหมาะสมกับความสูงของคนงาน ทำให้คนงานมีการโน้มตัวน้อยลงขณะตีหนังหมู (ภาพที่ 1)

การทำงานในโรงหมูย่างเป็นงานที่ต้องใช้ความละเอียดค่อนข้างมากเพื่อให้การผลิตหมูย่างเป็นไปตามความต้องการ ใช้แรงงานคนเป็นหลักและมีการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ทำงานร่วมกับแรงงานคนในบางส่วน ท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่างสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ คือ มีทั้งการยก เอื้อมมือหยิบวัตถุ เอี้ยวตัว หมุนลำตัว ก้ม เงย ใช้มือและข้อมือซ้ำๆ และการยืนทำงานเป็นเวลานาน ส่งผลให้ผลการประเมินความเสี่ยงของคนงานโดยวิธี REBA มีระดับความเสี่ยงปานกลาง สูง และสูงมาก [11-12] และเมื่อนำอุปกรณ์ผ่อนแรง เช่น เครนมาช่วยในการยกหมูที่มีน้ำหนัก 50-70 กิโลกรัม จะทำให้ท่าทางการทำงานมีระดับความเสี่ยงลดน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่มี

การใช้อุปกรณ์ล้อผ่อนแรงร่วมกับการทำงานของรอกไฟฟ้าช่วยในการติดตั้งท่อสแตนเลส ทำให้คะแนน REBA ลดลงจาก 13 คะแนนเป็น 7 คะแนน [17]

## สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินความร้อนและท่าทางการทำงานของคนงานในโรงหมูย่างจำนวน 7 แห่งในพื้นที่จังหวัดตรัง ช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 พบว่า ช่วงเวลาในการย่างหมู โรงหมูย่างแบบเปิดโล่ง ไม่มีฝาผนัง ระบบระบายอากาศ เช่น ช่องเปิดขนาดใหญ่ หน้าต่างและประตู มีผลต่อระดับความร้อนในโรงหมูย่าง ซึ่งโรงหมูย่าง E มีการย่างหมูในช่วงกลางวันและลักษณะของอาคารมีฝาผนัง จึงทำให้โรงหมูย่าง E มีค่าเฉลี่ยความร้อนสูงที่สุด ส่วนโรงหมูย่าง A มีการย่างหมูในช่วงกลางคืน บริเวณที่ย่างหมูมีลักษณะเปิดโล่ง ไม่มีฝาผนัง สามารถระบายอากาศได้เป็นอย่างดีและมีลมพัดผ่านตลอดเวลา จึงทำให้โรงหมูย่าง A มีค่าเฉลี่ยความร้อนต่ำที่สุด โรงหมูย่างทั้ง 7 โรง มีระดับความร้อนเฉลี่ยไม่เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงแรงงานกำหนด คือ 32°C เนื่องจากโรงหมูย่างมีการออกแบบให้เปิดโล่ง ไม่มีฝาผนัง และหากเป็นโรงหมูย่างที่มีฝาผนังจะมีการออกแบบให้มีช่องระบายอากาศแบบช่องเปิดขนาดใหญ่ มีหน้าต่างและประตูทำให้อากาศสามารถเข้าสู่ภายในอาคารและระบายออกสู่ภายนอกอาคารได้ดีโดยวิธีการระบายอากาศแบบธรรมชาติ การประเมิน REBA ในขั้นตอนการกรีดเนื้อหมู หมักหมูและย่างหมู พบว่า การกรีดเนื้อหมูและการหมักหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง สูงและสูงมาก ส่วนขั้นตอนการย่างหมูมีความเสี่ยงอยู่ในระดับน้อย ปานกลาง สูงและสูงมาก โรงหมูย่างที่มีความสูงของโต๊ะ ตะขอเหล็ก พื้น และเตาถ่านไม่เหมาะสมกับความสูงของคนงานจะทำให้ท่าทางการทำงานของคนงานมีความเสี่ยงสูง ส่วนโรงหมูย่างที่มีการนำเครื่องมือมาใช้ เช่น เครน มาช่วยในขั้นตอนการยกและเคลื่อนย้ายหมู ทำให้ท่าทางการทำงานของคนงานมีความเสี่ยงต่ำ ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้คนงานมีปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพ สำหรับโรงหมูย่างที่มีฝาผนัง ควรติดตั้งระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Local exhaust ventilation) เพื่อให้สามารถระบายความร้อนที่เกิดจากการย่างออกสู่ภายนอกโรงหมูย่างได้เร็วขึ้น คนงานที่ทำงานในขั้นตอนการย่างหมูควรสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อป้องกันความร้อนจากเตาย่างและเหล็กแขวนหมู เช่น ถุงมือกันความร้อน ควรจัดพื้นที่นั่งพักของคนงานให้ห่างจากบริเวณเตาย่างหมูเพื่อลดการสัมผัสความร้อนจากเตาย่าง คนงานควรได้รับความรู้เกี่ยวกับท่าทางการทำงานที่ถูกต้อง มีการปรับปรุงพื้นที่ทำงานให้เหมาะสมกับสรีระร่างกายของคนงาน เช่น ปรับความสูงของโต๊ะและตะขอแขวนหมูให้เหมาะสมกับความสูงของคนงาน หรือมีการออกแบบให้โต๊ะและตะขอสามารถปรับระดับความสูงได้ มีอุปกรณ์ช่วยในขั้นตอนการยกและเคลื่อนย้ายหมู เช่น รอกหรือเครน นอกจากนี้คนงานควรมีการตรวจสุขภาพประจำปีเพื่อเฝ้าระวังการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตสุราษฎร์ธานี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สนับสนุนทุนในการศึกษาครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. Notifications of Department of Intellectual Property. Registration of Geographical Indications: Grilled pork of Trang. 2006. Thai

2. The Bureau of Occupational and Environmental Diseases, Ministry of Public Health. The report of disease and health from occupation and environment. 2012. Thai
3. Langkulsen U, Vichit-Vadakan N. Effects of climate change and heat exposure among agricultural and industrial workers in Thailand. Thai Journal of Science and Technology. 2018; 26 (4): 680-693. Thai
4. Jakreng C, Padungtod C, Ekpanyaskul T. Physical health effects from occupational exposure to natural heat among salt production workers in Samutsongkhram province. Journal of Srinakharinwirot University (Science and Technology). 2010; 2 (1): 10-18. Thai
5. Jongkol P. Workload assessment in building construction activities. Research report from Suranaree University of Technology. 2013. 49 pages. Thai.
6. Wonligo L, Meepradit P, Yingratanasuk T. Factors related to physiological changes from heat exposure among traditional charcoal making workers in Chonburi province. The 6th National and International Graduate Study Conference. 2016. S723-S736. Thai
7. Vieira ER, Kumar S. Working postures: A literature review. Journal of Occupational Rehabilitation. 2004; 14 (2): 143-158.
8. Davis KG, Kotowski SE. Understanding the ergonomic risk for musculoskeletal disorders in the United States agricultural sector. American Journal of Industrial Medicine. 2007; 50 (7): 501-511.
9. Hartman E, Huub HE, Jos HM, Ruud BM. Exposure to physical risk factors in Dutch agriculture: Effect on sick leave due to musculoskeletal disorders. International Journal of Industrial Ergonomics. 2005; 35 (11): 1031-1045.
10. The Bureau of Occupational and Environmental Diseases, Ministry of Public Health. The report of disease and health from occupation and environment. 2016. Thai
11. Taweepiriyajinda S, Jamulitrat S, Sungkhapong A. Hazadous working posture among non-healthcare workers of Naradhiwasrajanakarindra hospital and prevalence of work-related musculoskeletal disorders (WMSDs). KKU Research Journal (Graduate Study). 2015; 15 (2): 80-88. Thai
12. Madtharuk W. To assessment the ergonomics condition of rubber plantation farmers for massaging rubers by man and machine. Songkhla Rajabhat University Academic Journal. 2011; 4 (1): 16-29. Thai
13. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Applied Ergonomics. 2000. 31: 201-205.
14. Supisan S, Wattanakit S. A study of natural ventilation related with window for enhancing cooling load of residential building during nighttime. Rajamangala University of Technology Tawan-ok Research Journal. 2013; 6 (1): 70-75. Thai
15. Cremers J. Openings in buildings. In: Cremers J, editors. Building openings construction manual: windows, vents and exterior doors. Munich: Germany; 2016. p. 8-11.
16. Pattavong N. External walls for detached home that are suitable for tropical countries. Master of Architecture (Architecture). Bangkok: Chulalongkorn University; 2014. 128 pages. Thai.
17. Sawetchaikul S, Lerdsudwichai C. Analytical of ergonomics problems and work improvement for a moving and installation a stainless pipe worker in construction site. The 5th National Conference Nakhonratchasima College. 2018. 347-358. Thai

**ตารางที่ 1** สภาพแวดล้อมและองค์ประกอบต่างๆ ของโรงหมูย่าง

| โรงหมูย่าง | ขนาดโรงหมูย่าง* | ผนัง | พื้น | ประตู | หน้าต่าง/ช่องระบายอากาศ | พัดลม | ขนาดเตาย่างหมู |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **กลุ่ม 1** | | | | | | | |
| A | 10 x 12 x 3 | ไม่มีฝาผนัง | ซีเมนต์ | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | สูง 1.5 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.6 เมตร |
| D | 5 x 16 x 4 | ไม่มีฝาผนัง | ดิน | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | สูง 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร |
| G | 5 x 12 x 3.5 | ไม่มีฝาผนัง | ซีเมนต์ | ไม่มี | ไม่มี | ไม่มี | สูง 1.2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร |
| **กลุ่ม 2** | | | | | | | |
| B | 5 x 20 x 4 | ซีเมนต์ | ซีเมนต์ | ประตู 1 บาน | ช่องระบายอากาศ 2 ช่อง | พัดลมขนาด 18 นิ้ว 1 เครื่อง | สูง 1.8 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เมตร |
| C | 12 x 10 x 4 | ซีเมนต์ | ซีเมนต์ | ประตู 1 บาน | ช่องระบายอากาศ 4 ช่อง | ไม่มี | สูง 2 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร |
| E | 14 x 16 x 5.5 | ซีเมนต์ | ซีเมนต์ | ประตู 2 บาน | หน้าต่าง 4 บาน<br>ช่องระบายอากาศ 2 ช่อง | ไม่มี | สูง 1.6 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เมตร |
| F | 12 x 26 x 6 | ซีเมนต์ | ซีเมนต์ | ประตู 1 บาน | ช่องระบายอากาศ 3 ช่อง | ไม่มี | สูง 1.8 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 เมตร |

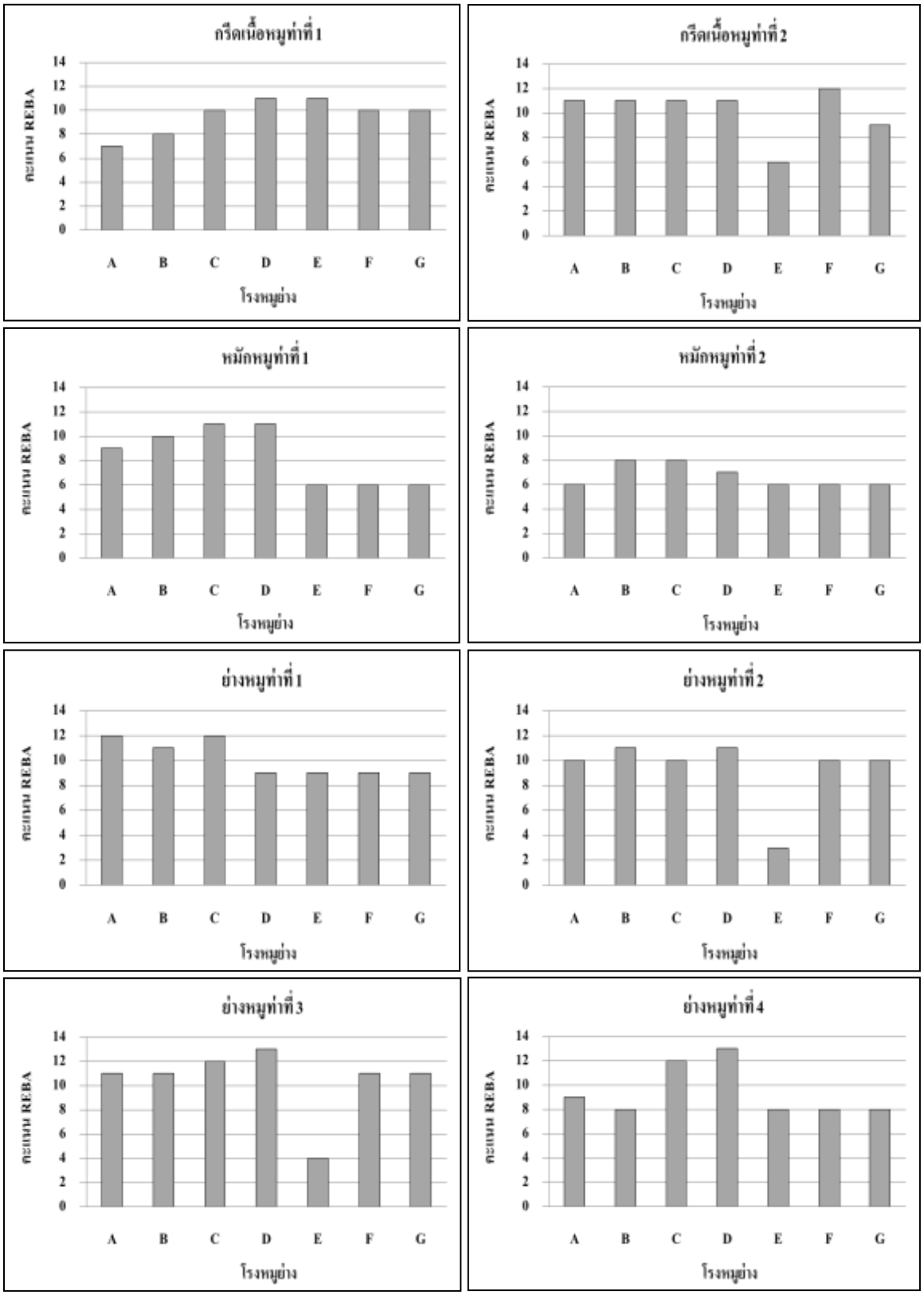
* กว้าง (เมตร) x ยาว (เมตร) x สูง (เมตร)

**ตารางที่ 2** ผลการตรวจวัดความร้อนเฉลี่ย 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุดบริเวณเตาย่างหมูในโรงหมูย่าง

| โรงหมูย่าง | ความร้อนเฉลี่ย 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุด (°C) | ค่าสูงสุด (°C) | ค่าต่ำสุด (°C) | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) | ค่ามาตรฐานระดับความร้อน (°C) | ผลการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **กลุ่ม 1** | | | | | | |
| A | 27.01 | 33.4 | 24.4 | 2.72 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| D | 29.90 | 33.1 | 26.5 | 1.93 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| G | 28.42 | 32.3 | 25.6 | 2.07 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| **กลุ่ม 2** | | | | | | |
| B | 28.34 | 32.4 | 26.8 | 1.69 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| C | 28.89 | 33.1 | 27.5 | 1.84 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| E | 30.45 | 36.7 | 27.5 | 2.38 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |
| F | 27.66 | 35.6 | 24.0 | 4.10 | 32 | ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน |

**ตารางที่ 3** ขั้นตอนการทำหมูย่างของจังหวัดตรัง

| ขั้นตอนการทำงาน | ท่าทางการทำงาน | ลักษณะการทำงาน | ภาพตัวอย่างท่าทางการทำงาน |
|---|---|---|---|
| การกรีดเนื้อหมู | ท่าที่ 1 | ใช้มือด้านที่ไม่ถนัดสอดเข้าไปด้านล่างของเนื้อหมูใต้บริเวณจุดที่กรีดเนื้อหมู และใช้มือด้านที่ถนัดจับมีดเพื่อกรีดเนื้อหมู มีการก้มตัวเพื่อใช้มีดตัดแต่งเนื้อหมูในส่วนที่หนาออกและกรีดเนื้อหมูให้เป็นริ้วตามแนวขวางและแนวยาว | |
| | ท่าที่ 2 | ใช้มือทั้งสองข้างยกหมูขึ้นแขวนเพื่อผึ่งเนื้อหมูให้แห้ง | |
| การหมักเนื้อหมู | ท่าที่ 1 | ใช้มือด้านที่ถนัดในการนวดเนื้อหมูเพื่อที่จะให้เครื่องเทศซึมเข้าไปในเนื้อหมู และใช้มือด้านที่ไม่ถนัดสอดเข้าไปด้านล่างของเนื้อหมูใต้บริเวณที่นวด หรือจับเนื้อหมูแล้วกางออกให้ตึงเพื่อให้สะดวกต่อการนวดเนื้อหมู | |
| | ท่าที่ 2 | ใช้มือด้านที่ถนัดยื่นไปหยิบเครื่องเทศ และมีการเอนตัวในขณะหยิบเครื่องเทศ | |
| การย่างหมู | ท่าที่ 1 | ใช้มือทั้งข้างจับเหล็กที่แขวนหมู และก้มตัวเพื่อยกหมูออกจากเตาย่าง | |
| | ท่าที่ 2 | ใช้มือทั้งสองข้างจับเหล็กที่แขวนหมูแล้วยกมือขึ้นเหนือศีรษะ | |
| | ท่าที่ 3 | ใช้มือข้างที่ถนัดจับเหล็กที่แขวนหมูและก้มตัวลงเพื่อวางหมูลงไปยังเตาย่าง | |
| | ท่าที่ 4 | ใช้มือข้างที่ถนัดจับอุปกรณ์สำหรับตีหนังหมู | |




**ภาพที่ 1** คะแนน REBA ของคนงานที่ทำงานทั้ง 3 ขั้นตอน ในโรงหมูย่าง A, B, C, D, E, F และ G