



การประเมินความเสี่ยงต่อการป่วยที่เกี่ยวข้องกับ ความร้อนจากการทำงานของเกษตรกรเพาะปลูก อำเภอป่าพอง จังหวัดขอนแก่น

ปฐมฤกษ์ มีสมบัติ *, สุนิสา ขายเกลี้ยง **, และอนุชนรา ตาลกุล คัสเธอร์ **

Received: March 24, 2020

Revised: June 17, 2020

Accepted: June 26, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาพตัดขวางนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการป่วยที่เกี่ยวข้องกับความร้อน ในเกษตรกรเพาะปลูก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 371 คน จากการสุ่มแบบคลัสเตอร์ในเกษตรกร อำเภอป่าพอง จังหวัดขอนแก่น เก็บข้อมูลระหว่างเดือน เมษายน - กันยายน พ.ศ.2562 ในเวลา 8.00 – 18.00 น. ด้วยการสัมภาษณ์ ตรวจวัดอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ วัดความชื้นและความเร็วลม ประเมินความเสี่ยงต่อการป่วยโดยอาศัยเมตริกความเสี่ยงที่คำนึงถึงโอกาสและความรุนแรงของการป่วยจากความร้อน ทดสอบความสัมพันธ์ ใช้สถิติของเพียร์สันไคสแควร์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ปลูกข้าว มีพื้นที่เพาะปลูกน้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 ไร่ มีการเข้าพักในที่ร่มขณะพักการปฏิบัติงานเฉลี่ย 29.94 นาที/ครั้ง ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยมากกว่า 6-8 ชั่วโมง/วัน ระยะเวลาการทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพักมากกว่า 120 นาที/วัน ความถี่ในการทำงานมากกว่า 4-7 วัน/สัปดาห์ พื้นที่ปฏิบัติงานมีระดับอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ เฉลี่ย 35.82 องศาเซลเซียส ซึ่งสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด พื้นที่พักมีอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ เฉลี่ย 33.27 องศาเซลเซียส ความเร็วลมขณะปฏิบัติงาน เฉลี่ย 1.38 เมตร/วินาที และขณะพักค่าเฉลี่ยความเร็วลม 1.11 เมตร/วินาที ความชื้นสัมพัทธ์ขณะปฏิบัติงานเฉลี่ย 54.40% ความชื้นสัมพัทธ์ขณะพักเฉลี่ย 58.52% เกษตรกรส่วนใหญ่มีภาระงานหนัก (มากกว่า 350 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง) (ร้อยละ 84.10) ค่าเฉลี่ย 488.39 กิโลแคลอรี/ชั่วโมง การป่วยจากความร้อนที่พบบ่อยที่สุดคือ ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง ระดับโอกาสการป่วยจากความร้อนพบ ระดับ 2 (ร้อยละ 0.81) ระดับ 3 (ร้อยละ 1.62) และ ระดับ 4 (ร้อยละ 97.57) ความรุนแรงของการป่วยจากความร้อน มีอาการเล็กน้อย (ร้อยละ 17.25) อาการปานกลาง (ร้อยละ 29.92) อาการรุนแรง (ร้อยละ 18.06) และรุนแรงมาก (ร้อยละ 0.27) ระดับความเสี่ยงต่อการป่วยจากความร้อน พบระดับเสี่ยงต่ำ (ร้อยละ 34.50) เสี่ยงปานกลาง (ร้อยละ 18.87) เสี่ยงสูง (ร้อยละ 29.11) และเสี่ยงสูงมาก (ร้อยละ 17.52) ระดับความเร็วลมในขณะปฏิบัติงาน ความชื้นสัมพัทธ์ในขณะปฏิบัติงานและขณะพัก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับระดับความเสี่ยง ($r = -0.145$, $r = -0.211$ และ



$r = -0.194$ ตามลำดับ) ดังนั้น เสนอแนะให้เกษตรกรที่มีความเสี่ยงค่อนข้างสูงนั้นมีการลดภาระงานลง โดยลดระยะเวลาทำงานและให้มีเวลาพักมากขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อนและในการศึกษาครั้งต่อไปควรขยายผลไปสู่การหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดการป่วยจากความร้อนเพื่อการป้องกันการป่วยจากความร้อนในเกษตรกร

คำสำคัญ: เกษตรกรเพาะปลูก / อุณหภูมิเวตบัลบีโกลบ / เมตริกความเสี่ยง

ผู้รับผิดชอบบทความ : รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น E-mail: csunis@kku.ac.th

*วท.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชา วท.ม.(อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**Dr.Biol.Hum. (Biomedical Science) รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***Ph.D. (Biomedical Science) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



Risk Assessment of Occupational Heat-Related Illness among Cultivated Farmers in Nam Phong District, Khon Kaen Province

Patommarek Mesombat *, Sunisa Chaiklieng **, and Anootnara Talkul Kuster ***

Abstract

The cross-sectional descriptive study was designed to assess the risk of occupational heat-related illness in cultivated farmers, Khon Kaen Province. A total of 371 farmers from clustered sampling were from Nam Phong district, Khon Kaen Province. Data were collected from April to September, 2019 at 08.00 – 18.00 h. by the interviewed questionnaire and measurements of working conditions by Wet Bulb Globe Thermometer (WBGT), humidity meter, and air velocity monitor. Risk was evaluated by the matrix of the combination of the likelihood and the severity levels of heat-related illness. A Pearson's Chi-square test was used to analyze the correlation. Results showed that most participants were the rice farmers, had planting area $\leq 16,000$ square meters. Most of the participants were resting under the shade with average time was 29.94 minutes/time, average daily working duration was more than 6-8 hours/day, average continuous working time without resting was 120 min/day, and working frequency was more than 4-7 days/week. The working condition had an average WBGT at 35.82 °C, average WBGT in the resting area was 33.27 °C, average wind speed while working was 1.38 m/s, average wind speed while resting was 1.11 m/s, average relative humidity while working was 54.40% and average relative humidity while resting was 58.52%. Most farmers (84.10%) had a heavy workload (more than 350 kcal/h.) with an average of the workload at 488.39 kcal/h. and also had an average WBGT higher than legal limits. The most adverse symptom was muscle cramps/pain of legs arms or abdomen. The likelihood of heat-related illness was highest at level 4 (97.57%), followed by level 3 (1.62 %) and level 2 (0.81%), and the severity of symptoms was at moderate (29.92%), followed by severe (18.06%), and mild (17.25%), Farmers had low risk levels 1 (34.50%), followed by level 3 (high) (29.11%), and level 2 (medium) (18.87%) and level 4 (very high) (17.52%). The proportion of



likely high risk (level 3,4) was 46.63%. Air velocity while working had significantly negative linear correlated with the risk ($r = -0.145$), also was relative humidity both while working and resting had negatively linear correlated with risk ($r = -0.211$, and $r = -0.194$) In conclusion, farmers who had a high risk of heat-related-illness must be decreased the workload to reduce the risk level of heat-related illness. Further investigations should be focused on the factors associated with heat-related illness to prevent of diseases.

Keywords: Agriculture / WBGT temperature / Risk matrix

Corresponding Author: Associate Professor Dr. Sunisa Chaiklieng, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Khon Kaen 40002
E-mail: csunis@kku.ac.th

*B.Sc. (Occupational Health and Safety), Master degree student in M.Sc. Occupational Health and Safety Program, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

**Dr.Biol.Hum. (Biomedical Science), Associate Professor, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

***Ph.D.(Biomedical Science), Assistant Professor, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University



1. บทนำ

ประเทศไทยมีภูมิอากาศแบบเขตร้อนชื้น เนื่องจากอยู่ในเขตอิทธิพลของมรสุมทำให้มีฤดูกาล 2 ฤดูคือ ฤดูฝนกับฤดูแล้งสลับกันในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากตั้งอยู่ในบริเวณที่แสงของดวงอาทิตย์ตั้งฉากกับผิวพื้นโลกในเวลาเที่ยงวัน ทำให้อากาศอบอ้าว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2558) โดยเกษตรกรเป็นอาชีพที่สัมผัสความร้อนในการทำงานสูง เนื่องจากทำงานในที่ซึ่งมีแดดร้อนทั้งหมดจากการประเมินความเครียดจากความร้อน (สมจิต แดนสีแก้ว, รัตน์ดาวรรณ คลังกลาง, และ เกศินี สราญฤทธิชัย, 2558) และจากการศึกษาระดับความร้อนในช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ.2554 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2555 พบว่าดัชนีความร้อนเฉลี่ยของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกข้าวและผู้ปลูกอ้อยคือ 33.6 และ 29.7 องศาเซลเซียสตามลำดับ (อุมา ลางกุลเสน และ นันทวรรณ วิจิตรวาท การ, 2561)

ความร้อนก่อให้เกิดโรคได้หลายประเภท ได้แก่ โรคลมแดด (heat stroke) ทำให้อุณหภูมิร่างกายเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิร่างกายได้ (สูงได้ถึง 41.11 องศาเซลเซียส ภายใน 10–15 นาที) อาจทำให้หมดสติขั้นรุนแรง พิกการ หรือเสียชีวิต หากไม่ได้รับการปฐมพยาบาลทันที โรคเพลียแดด (heat exhaustion) เกิดจากการสูญเสียเหงื่อและเกลือแร่จำนวนมากทำให้มีอาการกระหายน้ำ ปวดศีรษะ คลื่นไส้ อ่อนแรง เวียนศีรษะ และปัสสาวะได้น้อยลง ภาวะกล้ามเนื้อสลาย (rhabdomyolysis) เกิดจากการออกกำลังกายร่วมกับภาวะเครียดจากความร้อนทำให้เกิดการสูญเสียหรือการตายของกล้ามเนื้อ ทำให้การเต้นของหัวใจที่ผิดปกติและไตเกิดการบาดเจ็บ หมดสติจากความร้อน (heat syncope) คือ การเป็นลมหรือปวดศีรษะจากการยืนนาน ๆ หรือเปลี่ยนท่าทางจากการลุกหรือนอนในที่ จากการขาดน้ำและไม่สามารถปรับตัวกับสภาพแวดล้อมได้ ตะคริวแดด (heat cramps) เกิดจากการสูญเสียเหงื่อจากการทำงานหนัก ทำให้สูญเสียเกลือและความชุ่มชื้นของร่างกาย จนเกิดตะคริวในกล้ามเนื้อ และ ผื่นจากความร้อน (heat rash) คือ การเกิดระคายเคืองจากการเสียน้ำอย่างมากจากการทำงานในอากาศร้อนชื้น (CDC, 2018)

ในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่าเกษตรกรเป็นอุตสาหกรรมลำดับที่ 3 ที่เกิดการป่วยตายจากความร้อน ซึ่งมีความเสี่ยงสูงกว่าคนทำงานทั่วไป 20 เท่า (Xiang, Bi, Pisaniello, & Hansen, 2014) และสอดคล้องกับเกษตรกรในรัฐโอเรกอน สหรัฐอเมริกา (Bethel & Harger, 2014) ศึกษาในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงสิงหาคม 2556 ร้อยละ 30 ของกลุ่มตัวอย่างเคยมีการเจ็บป่วยจากความร้อนไม่ต่ำกว่า 2 อาการในช่วงระยะเวลาหนึ่งสัปดาห์ที่ผ่านมา เช่นเดียวกับกับกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ ในจังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย พบว่า ร้อยละ 99.7 สัมผัสกับอากาศร้อนอบอ้าว (ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์, วรันธรณ์ จรุงโรจน์สกุล, ธาณี แก้วธรรมานุกุล, อนนท์ วิสุทธิ์ธรรณนธ์, และ วิไลพรรณ ใจวิไล, 2562) โดยจังหวัดขอนแก่นมีสภาพภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปีอยู่ที่ 26.9 องศาเซลเซียส สูงสุดเฉลี่ย 32.8 องศาเซลเซียส (ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา, 2562) โดยจังหวัดขอนแก่นมีพื้นที่ในการเพาะปลูกค่อนข้างมาก ในปี 2559 มีพื้นที่ 6,803,744 ไร่ เป็นพื้นที่นา จำนวน 2,309,899 ไร่ พื้นที่ปลูกพืชไร่ จำนวน 948,744 ไร่ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2562) จากผลการประเมินความเสี่ยง



ในเกษตรกรเพาะปลูกมะเขือเทศในจังหวัดขอนแก่นพบว่า ความเสี่ยงทางกายภาพส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง จากการได้รับความร้อนจากแสงอาทิตย์และความอับชื้นในการปฏิบัติงาน ร้อยละ 63.8 (กรกนก พลท้าว และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, 2555) และผลการศึกษาความชุกของการเกิดโรคจากความร้อนในเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น ตั้งแต่ พ.ศ. 2559–2561 นั้นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ โดยมีความชุกในรอบ 3 ปี เท่ากับ 13.54 ต่อเกษตรกร แสตนคน (ปฐมฤกษ์ มีสมบัติ, สุนิสา ชายเกลี้ยง, และ อนุชนรา ตาลกุล คัสเธอร์, 2562) การประเมินความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อนในเกษตรกรเพาะปลูก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น จึงมีความสำคัญเพื่อประโยชน์ในการเฝ้าระวังการเจ็บป่วยจากความร้อนและการจัดการความเสี่ยงในเกษตรกรได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อนในเกษตรกรเพาะปลูก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย การศึกษารั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาพตัดขวาง (cross-sectional descriptive study design)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ขนาดตัวอย่าง ประชากรในการศึกษารั้งนี้คือ เกษตรกรกลุ่มเพาะปลูกในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น จำนวน 17,385 คน คำนวณขนาดตัวอย่างจากสูตรคำนวณเพื่อเปรียบเทียบค่าสัดส่วนกรณีทราบขนาดประชากร (พงษ์เดช สารการ, 2558) ที่ระดับค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 95 อำนาจการทดสอบเท่ากับ 0.8 โดยค่าสัดส่วนของระดับความเสี่ยงสูงต่อการป่วยจากความร้อน เท่ากับ 0.56 (ธัญญรัตน์ ทราบังหริต และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, 2559) ผลการคำนวณในงานวิจัยนี้มีขนาดตัวอย่างจำนวน 371 คน เพื่อการเก็บข้อมูลต่อไป

3.2.2 วิธีการคัดเลือกตัวอย่าง งานวิจัยนี้ทำการสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีคลัสเตอร์ (cluster sampling) จาก 12 ตำบล 168 หมู่บ้านของอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ 1) เกษตรกรทำการเกษตรในอำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น 2) เป็นบุคคลที่ยินยอมเข้าร่วมโดยสมัครใจ 3) สามารถอ่านออก เขียนได้ และสื่อสารภาษาไทยได้ และ 4) มีอายุมากกว่า 18 ปี ซึ่งผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือน เมษายน - กันยายน พ.ศ.2562 ตั้งแต่ช่วงเวลา 8.00 – 18.00 น.

3.3 เครื่องมือการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

3.3.1 แบบสัมภาษณ์การป่วยจากความร้อนในเกษตรกร ประกอบด้วย คำถาม ได้แก่ เพศ การดื่มน้ำ พืชที่ปลูก การเข้าพักในที่ร่ม ระยะเวลาการเข้าพักในที่ร่ม ระยะเวลาการทำงานต่อครั้ง (ชั่วโมง) ความถี่ในการทำงานที่สัมผัสกับความร้อน (ครั้ง/วัน สัปดาห์ และเดือน) ความรู้สึกและการเจ็บป่วยที่เคยพบขณะปฏิบัติงาน และผลกระทบต่อสุขภาพจากความร้อนในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา โดยแบบสัมภาษณ์นี้



ผ่านการตรวจคุณภาพเครื่องมือ ด้านเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน ด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ระบาดวิทยา แพทย์ทรงคุณวุฒิ ชีวสถิติ และอนามัยสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้วิจัยทำการทดลองใช้ในกลุ่มตัวอย่าง ที่ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจริงและดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพื่อความครบถ้วนของแบบสัมภาษณ์แล้ว โดยการเก็บข้อมูลข้อมูลการสัมภาษณ์หลังจากเกษตรกรปฏิบัติงานทันที

3.3.2 เครื่องมือตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงาน สภาพแวดล้อมการทำงาน ได้แก่

1) เครื่องมือตรวจวัดระดับอุณหภูมิเวทบัลโบกลบ (Wet Bulb Globe; WGT) (Temperature; WBGT) โดยเปิดเครื่องทิ้งไว้ก่อนตรวจวัดจริง 30 นาที แสดงค่า WBGT เฉลี่ยในหน่วยองศาเซลเซียสตามกฎหมาย (กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง, 2559) ติดตั้งในพื้นที่ปฏิบัติงานและพื้นที่พักของเกษตรกร ทั้งในขณะปฏิบัติงาน และขณะพัก (กรณีที่มีการเข้าพักในที่ร่ม) ด้วยเครื่องตรวจวัดความเครียดจากความร้อน (area heat stress monitor) ผู้ผลิตเมโทรโซนิกส์ (Metrosonics) โมเดล hs.3600 เลขหมายประจำเครื่อง (serial number) 1841 ได้รับการปรับเทียบมาตรฐานเมื่อวันที่ 19 ตุลาคม 2561 ประเมินภาระงานจากลักษณะการทำงานในช่วง 2 ชั่วโมงที่ร้อนที่สุดของผู้ปฏิบัติงาน จำแนกเป็นลักษณะงานหนัก งานหนักปานกลาง หรือ งานเบา โดยการประเมินจากอัตราการเผาผลาญเฉลี่ยในร่างกาย ตามมาตรฐาน (Occupational Safety and Health Administration, 2017) จำแนกตามพืชและลักษณะงานที่ทำ โดยพิจารณาจากท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย และวิธีการปฏิบัติงาน ประกอบกับระดับเมแทบอลิซึมพื้นฐานของร่างกาย ด้วยสูตรต่อไปนี้

$$\text{ระดับเมแทบอลิซึมเฉลี่ย} = \frac{M_1t_1 + M_2t_2 + M_3t_3 + \dots + M_nt_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

เมื่อ M_1 , M_2 ... และ M_n คือ ค่าประมาณการเผาผลาญ มีหน่วยเป็นกิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (kcal/hr.) หรือกิโลแคลอรีต่อนาที (kcal/min.) ในช่วงเวลา t_1 , t_2 , t_n มีหน่วยเป็นชั่วโมงหรือนาที เช่น การปลูกข้าวด้วยการใช้จอบขุด มีอัตราการเผาผลาญ 762 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง ท่าทางการเดินบนพื้นราบ (2.7 กิโลแคลอรี/นาที) ทำงานด้วยร่างกายทุกส่วน อยู่ในเกณฑ์หนักมาก (9.0 กิโลแคลอรี/นาที) และพิจารณา ร่วมกับเมแทบอลิซึมพื้นฐานของร่างกาย 1.0 กิโลแคลอรี/นาที

2) เครื่องมือตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ (humidity meter) ตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) มีหน่วยวัดเป็น ร้อยละ (%) ติดตั้งในพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งในขณะปฏิบัติงาน และขณะพัก (กรณีที่มีการเข้าพักในที่ร่ม) ตรวจวัดด้วยเครื่องมือไฮโดรมิเตอร์แบบดิจิทัลซึ่งสามารถอ่านค่าได้ทันที ตรวจวัดด้วยเครื่องมือตรวจวัดความชื้นสัมพัทธ์ โดยผู้ผลิต TSI โมเดล 9565-P serial number 9565P1815022 ปรับเทียบเมื่อ 8 เมษายน 2562



3) เครื่องวัดความเร็วลม (anemometer) ตรวจวัดความเร็วลม (wind speed) โดยวิธีการใช้งานหันตัวรับไปในทิศทางของลมที่ต้องการวัด และอ่านค่าที่หน้าจอของตัวเครื่อง ตรวจวัดในหน่วย เมตรต่อวินาที (m/s) ติดตั้งในพื้นที่ปฏิบัติงานทั้งในขณะปฏิบัติงาน และขณะพัก (กรณีที่มีการเข้าพักในที่ร่ม) ด้วยเครื่องมือตรวจวัดความเร็วลม (air velocity monitor) โดยผู้ผลิต TSI โมเดล 9565-P เลขหมายประจำเครื่อง (Serial Number) 9565P1815022 ปรับเทียบเมื่อ 8 เมษายน 2562

3.3.3 แบบประเมินความเสี่ยงจากการสัมผัสความร้อน มีรายละเอียดดังนี้

คะแนนของระดับความเสี่ยง มาจากผลคูณของระดับโอกาส และระดับความรุนแรง ซึ่งระดับโอกาส มี 4 ระดับ จำแนกตามระดับการทำงานพิจารณาร่วมกับ WBGT เฉลี่ย จำแนกตามระดับการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ระดับโอกาสของการเกิดการป่วยจากความร้อน

WBGT เฉลี่ย (°C)	ระดับการทำงาน			ระดับโอกาส
	งานเบา (< 200 kcal/hr)	งานปานกลาง ($200 - 350$ kcal/hr)	งานหนัก (> 350 kcal/hr)	
≤ 30	≤ 30	≤ 28	≤ 26	1
$> 30 - 32$	$> 30 - 32$	$> 28 - 30$	$> 26 - 28$	2
$> 32 - 34$	$> 32 - 34$	$> 30 - 32$	$> 28 - 30$	3
> 34	> 34	> 32	> 30	4

ระดับความรุนแรง จำแนกตามผลกระทบต่อสุขภาพของเกษตรกรซึ่งเกษตรกรสามารถตอบได้มากกว่า 1 อาการ โดยจะทำการจัดระดับความรุนแรงของการเจ็บป่วยจากความร้อนของเกษตรกรแต่ละคน โดยเลือกจากอาการที่รุนแรงที่สุดที่เคยพบดังนี้ ระดับความรุนแรง = 0 (ไม่มีอาการ) ระดับความรุนแรงเล็กน้อย (เวียนศีรษะเมื่อลุกขึ้นจากท่านอน มีผื่นสสิมพู โดยเฉพาะในลำคอ ร่มผ้า หรือ ข้อพับต่าง ๆ อุณหภูมิร่างกายร้อนอย่างรวดเร็ว หายใจถี่ขึ้น ๆ บ่อย ๆ และ หิวน้ำอย่างรุนแรง) ระดับความรุนแรงปานกลาง (คลื่นไส้ อาเจียน ผิวน้ำแห้งและร้อน เกิดการบวมที่ข้อเท้า ขา มือ หรือแขน ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง ซึ่ม พูดซ่า และไม่มีแรง) ระดับความรุนแรงมาก (เป็นลม หัวใจเต้นเร็ว และ กล้ามเนื้ออ่อนแรง) และ ระดับความรุนแรงมากที่สุด (หมดสติ และโคม่า) จากผลคูณของระดับโอกาสและความรุนแรงแบ่งระดับความเสี่ยงเป็น 5 ระดับ ประยุกต์จาก (Chaiklieng, Pimpasaeng, & Thapphasaraphong, 2015) ได้แก่ ระดับ 0 (0 คะแนน) คือ ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ระดับ 1 (1-2 คะแนน) คือ ความเสี่ยงต่ำต้องมีการเฝ้าระวังต่อไปอย่างต่อเนื่อง



โดยกรณีที่ความรุนแรง = 0 แต่มีระดับความโอกาส ตั้งแต่ 3 ขึ้นไป จะถือว่ามีความเสี่ยงเท่ากับ 1 ระดับ 2 (3-6 คะแนน) คือ ความเสี่ยงปานกลาง ต้องดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียดเพื่อหาวิธีการแก้ไขหรือลดความเสี่ยง และต้องมีอบรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ระดับ 3 (8-9 คะแนน) คือ ความเสี่ยงสูง ต้องมีการตรวจสอบอย่างละเอียดและปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยงโดยเร็ว และ ระดับ 4 (12-16 คะแนน) คือ ความเสี่ยงสูงมาก ต้องปรับปรุงแก้ไขทันทีเพื่อลดความเสี่ยง เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงประยุกต์ใช้จาก สุนิสรา ชายเกลี้ยง (2557) ; Chaiklieng *et al.*, (2015) กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง (2559) ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ (2561) ต้องปรับปรุงแก้ไขทันทีเพื่อลดความเสี่ยง

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นแล้ว เลขที่ HE622012

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA 10 และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คือ สถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่และร้อยละ เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ของระดับความเสี่ยง การป่วยจากการสัมผัสความร้อนในการทำงาน วิเคราะห์โดยใช้สถิติเพียร์สันไคสแควร์ (Pearson's Chi-square) ในกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติและ การทดสอบของ Fisher's exact test กรณีที่ข้อมูลแจกแจงแบบไม่ปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 (95% CI)

4. ผลการศึกษา

4.1 ข้อมูลลักษณะกลุ่มตัวอย่าง

จากการเก็บข้อมูลตั้งแต่เดือนเมษายน - กันยายน พ.ศ.2562 ตั้งแต่ช่วงเวลา 8.00 - 18.00 นาฬิกา ซึ่งจำเป็นต้องเก็บข้อมูลเป็นระยะเวลา 5 เดือน ในการลงพื้นที่การทำงานเพื่อสังเกตงาน การตรวจวัดสภาพแวดล้อม และการสัมภาษณ์ ในเกษตรกรทุกคน การลงพื้นที่การสังเกตการทำงานที่มีการเพาะปลูกมากกว่า 1 ชนิด และกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ทำให้ระยะเวลานาน ซึ่งผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 52.29) อายุ 51- 60 ปี (ร้อยละ 41.78) อายุเฉลี่ย 52.84 ปี ส่วนใหญ่ปลูกข้าว (ร้อยละ 90.84) รองลงมาคือมันสำปะหลังและอ้อย ร้อยละ 48.79 และ 47.71 ตามลำดับ พื้นที่เพาะปลูก ≤ 10 ไร่ (ร้อยละ 40.43) เฉลี่ย 18.52 ไร่/คน ตามตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรเพาะปลูก อำเภอน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น (N=371)

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (ร้อยละ)	ชนิดของพืชที่ปลูก	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ		ข้าว	
ชาย	194 (52.29)	ปลูก	337 (90.84)
หญิง	177 (47.71)	ไม่ปลูก	34 (9.16)
อายุ		ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์	
18-20	2 (0.54)	ปลูก	17 (4.58)
21 – 30	15 (4.04)	ไม่ปลูก	354 (95.42)
31 – 40	32 (8.63)	มันสำปะหลัง	
41 – 50	84 (22.64)	ปลูก	181(48.79)
51 – 60	155 (41.78)	ไม่ปลูก	190 (51.21)
<60	83 (22.37)	อ้อย	
$\bar{X}$ (S.D.), min, max	52.84 (11.01), 19, 84	ปลูก	177 (47.71)
พื้นที่เพาะปลูกรวม (ไร่)	จำนวน (ร้อยละ)	ไม่ปลูก	194 (52.29)
≤ 10	150 (40.43)	ปาล์มน้ำมัน	
11-20	118 (31.81)	ปลูก	1 (0.27)
21-30	46 (12.40)	ไม่ปลูก	370 (99.73)
>30	57 (15.36)	อื่น ๆ	
$\bar{X}$ (S.D.), Range	18.52 (16.38), 0, 93	ปลูก	30 (8.09)
		ไม่ปลูก	341 (91.91)

ด้านพฤติกรรม เกษตรกรเข้าพักในที่ร่มขณะพักการปฏิบัติงาน (ร้อยละ 92.72) เฉลี่ย 29.94 นาที/ครั้ง ระยะเวลาทำงานเฉลี่ยมากกว่า 6-8 ชั่วโมง/วัน (ร้อยละ 58.22) เฉลี่ย 7.28 ชั่วโมง/วัน ระยะเวลาทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพักมากกว่า 120 นาที/วัน และร้อยละ 78.98 ทำงานมากกว่า 4-7 วัน/สัปดาห์ ตามตารางที่ 3



ตารางที่ 3 พฤติกรรมการทำงานเกษตรกรเพาะปลูก อำเภอป่าพอง จังหวัดขอนแก่น (N=371)

พฤติกรรมการทำงาน	จำนวน (ร้อยละ)	พฤติกรรมการทำงาน	จำนวน (ร้อยละ)
การเข้าพักในที่ร่ม		ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย (ชั่วโมง/วัน)	
ไม่เข้า	27 (7.28)	1-3	11 (2.96)
เข้า	344 (92.72)	>3-6	92 (24.80)
$\bar{X}$ (S.D.), range	29.94 (26.04) 2, 180	>6-8	216 (58.22)
ระยะเวลาทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพัก (นาทิต/วัน)		>8	52 (14.02)
≤ 30	13 (3.50)	$\bar{X}$ (S.D.), range	7.28 (1.70) 1, 12
>30 – 60	73 (19.68)	ความถี่ในการทำงาน (วัน/สัปดาห์)	
>60 – 90	17 (4.58)	1-2	23 (6.20)
>90 – 120	131 (35.31)	>2-4	55 (14.82)
>120	137 (36.93)	>4-7	293 (78.98)
$\bar{X}$ (S.D.), range	157.59 (106.00) 15, 600	$\bar{X}$ (S.D.), range	5.72 (1.67) 1, 7

4.2 สภาพแวดล้อมในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรเพาะปลูก

จากผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานของเกษตรกรทั้งความร้อน ความชื้น และความเร็วลม ทั้งขณะปฏิบัติงานและขณะพัก พบว่า ระดับอุณหภูมิเวตบัลบีโกลบเฉลี่ยของเกษตรกรเพาะปลูกจำนวน 371 คน พบว่า 35.82 องศาเซลเซียส ในขณะปฏิบัติงาน และ 33.27 องศาเซลเซียส ซึ่งในขณะพักมีความเร็วลมเฉลี่ย ขณะปฏิบัติงาน 1.38 เมตร/วินาที และขณะพัก 1.11 เมตร/วินาที ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยขณะปฏิบัติงานร้อยละ 54.40 และขณะพักร้อยละ 58.52 ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 อุณหภูมิเวทบัลโกลบ ความเร็วลม และความชื้นสัมพัทธ์ในพื้นที่ปฏิบัติงานของเกษตรกร (N= 371)

ข้อมูล		WBGT (°C)	ความเร็วลม (m/s)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)
ขณะปฏิบัติงาน	$\bar{x}$	35.82	1.38	54.40
	(S.D.)	2.79	0.44	9.43
	Min	28.53	0.46	36.70
	Max	41.73	2.30	76.85
ขณะพัก	$\bar{x}$	33.27	1.11	58.52
	(S.D.)	2.89	0.44	10.27
	Min	27.51	0.03	40.11
	Max	38.67	2.1	79.99

4.3 การประเมินความเสี่ยงการป่วยจากความร้อนในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเกษตรกรเพาะปลูก

เกษตรกรโดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 65.50) มีระดับอุณหภูมิเวทบัลโกลบเฉลี่ย > 34 องศาเซลเซียส รองลงมา (ร้อยละ 26.68) มีระดับ WBGT เฉลี่ย มากกว่า 32-34 องศาเซลเซียส โดยค่าเฉลี่ยระดับอุณหภูมิเวทบัลโกลบของเกษตรกรมีค่าเท่ากับ 35.64 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.80 องศาเซลเซียส ระดับอุณหภูมิเวทบัลโกลบเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 28.32 องศาเซลเซียสและสูงสุด เท่ากับ 41.73 องศาเซลเซียส

ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 84.10) มีภาระงานหนัก รองลงมา (ร้อยละ 15.63) มีระดับภาระงานอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง และเมื่อจำแนกระดับอุณหภูมิเวทบัลโกลบเฉลี่ยตามภาระงานของเกษตรกร พบว่า ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.02) ของคนที่มีภาระงานหนักมีระดับอุณหภูมิเวทบัลโกลบเฉลี่ยสูงกว่าที่กฎหมายกำหนด (>30 องศาเซลเซียส) ตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ภาระงานแยกตาม ระดับ WBGT เฉลี่ยของเกษตรกร (N= 371)

ภาระงาน (Workload)	WBGT เฉลี่ย (°C)	จำนวน (ร้อยละ)
เบา (≤ 200 kcal/hr)	>34	1 (0.27)
ปานกลาง (>200-350 kcal/hr.)	>28-30	3 (0.81)
	>30-32	2 (0.54)
	>32	53 (14.29)
หนัก (>350 kcal/hr.)	>28-30	4 (1.08)
	>30	308 (83.02)



หากจำแนกผลกระทบต่อสุขภาพที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรก (ตอบได้มากกว่า 1 รายการ) ได้แก่ ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง (ร้อยละ 39.35) (เมื่อเทียบกับคนที่ไม่มีอาการนี้) รองลงมาคือ อาการมีผื่นสึ่มพู่ โดยเฉพาะในลำคอ ร่มผ้า หรือ ข้อพับต่าง ๆ (ร้อยละ 30.7)3 และหิวน้ำอย่างรุนแรง (ร้อยละ 19.68) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 อาการเจ็บป่วยของเกษตรกรจำแนกตามผลกระทบต่อสุขภาพ (มีอาการได้มากกว่า 1 อาการ) (N=371)

ระดับอาการ	ผลกระทบต่อสุขภาพ	จำนวน (ร้อยละ)
อาการเล็กน้อย (ระดับความรุนแรง = 1)	เวียนหัวเมื่อลุกขึ้นจากท่านอน	69 (18.60)
	มีผื่นสึ่มพู่ โดยเฉพาะในลำคอ ร่มผ้า หรือ ข้อพับต่าง ๆ	114 (30.73)
	อุณหภูมิร่างกายร้อนอย่างรวดเร็ว	29 (7.82)
	หายใจตื้นๆบ่อย ๆ	39 (10.51)
	หิวน้ำอย่างรุนแรง	73 (19.68)
อาการปานกลาง (ระดับความรุนแรง = 2)	คลื่นไส้ / อาเจียน	21 (5.66)
	ผิวหนังแห้งและร้อน	26 (7.01)
	เกิดการบวมที่ข้อเท้า/ขา/มือ หรือแขน	37 (9.97)
	ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง	146 (39.35)
	ซีม / พูดซ่า / ไม่มีแรง	20 (5.39)
อาการรุนแรง (ระดับความรุนแรง = 3)	เป็นลม	5 (1.35)
	หัวใจเต้นเร็ว	39 (10.51)
	กล้ามเนื้ออ่อนแรง	40 (10.78)
อาการรุนแรงมาก (ระดับความรุนแรง = 4)	โคม่า	1 (0.27)

ผลการประเมินการป่วยจากความร้อนในเกษตรกร ตามตารางที่ 7 พบว่า ระดับโอกาส การเกิดการป่วยจากความร้อน ระดับ 4 (ร้อยละ 97.57) ระดับ 3 (ร้อยละ 1.62) และระดับ 2 (ร้อยละ 0.81) ระดับความรุนแรงการป่วยจากความร้อน ระดับอาการรุนแรงมาก (ร้อยละ 0.27) อาการรุนแรง (ร้อยละ 18.06) อาการปานกลาง (ร้อยละ 29.92) อาการเล็กน้อย (ร้อยละ 17.25) และไม่มีอาการ (ร้อยละ 34.50) ระดับ ความเสี่ยงพบระดับ 1 (ต่ำ) (ร้อยละ 34.50) ระดับ 2 (ปานกลาง) (ร้อยละ 18.87) ระดับ 3 (สูง) (ร้อยละ 29.11) และ ระดับ 4 (สูงมาก) (ร้อยละ 17.52)

โดยส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างอยู่ในกลุ่มความเสี่ยงต่ำ (ร้อยละ 34.50) รองลงมาคือกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง (ร้อยละ 29.11) ควรมีการดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียดและปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยง



โดยเร็ว และ กลุ่มความเสี่ยงปานกลาง (ร้อยละ 18.87) ต้องดำเนินการตรวจสอบอย่างละเอียดเพื่อหาวิธีการแก้ไขหรือลดความเสี่ยงและต้องมีอบรมเพื่อให้ความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงาน โดยค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีความเสี่ยงในเกณฑ์ค่อนข้างสูง (ความเสี่ยงระดับ 3 และ 4) (ร้อยละ 46.63) ตามตารางที่ 8

ตารางที่ 7 ระดับความโอกาสและระดับความรุนแรงของการป่วยจากความร้อนในเกษตรกร (N= 371)

ระดับความรุนแรง	ระดับโอกาส			รวม
	2	3	4	
4	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.27)	1 (0.27)
3	1 (0.27)	2 (0.54)	64 (17.25)	67 (18.06)
2	2 (0.54)	3 (0.81)	106 (28.57)	111 (29.92)
1	0 (0.00)	0 (0.00)	64 (17.25)	64 (17.25)
0	0 (0.00)	1 (0.27)	127 (34.23)	128 (34.50)
รวม	3 (0.81)	6 (1.62)	362 (97.57)	371 (100.00)

ตารางที่ 8 ระดับความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อน ในเกษตรกร (N= 371)

ระดับความเสี่ยง	ผลความเสี่ยง	จำนวน (ร้อยละ)
4	ความเสี่ยงสูงมาก	65 (17.52)
3	ความเสี่ยงสูง	108 (29.11)
2	ความเสี่ยงปานกลาง	70 (18.87)
1	ความเสี่ยงต่ำ	128 (34.50)

4.4 ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงการป่วยจากความร้อนในเกษตรกรเพาะปลูก

จากผลวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการของเพียร์สัน พบว่าความเร็วลมขณะปฏิบัติงานสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อนที่ขนาดความสัมพันธ์เท่ากับ - 0.1453 (95% CI = - 0.145 ถึง -0.24) ความชื้นสัมพัทธ์ทั้งในขณะปฏิบัติงานและพักมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยงที่ขนาดความสัมพันธ์เท่ากับ -0.2110 (ขณะปฏิบัติงาน) และ -0.1939 (ขณะพัก) (95% CI ขณะปฏิบัติงาน -0.21 ถึง - 0.31) และ (95% CI ขณะพัก -0.19 ถึง -0.29) ดังตารางที่ 9



ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วลมและความเสี่ยง ของการป่วยจากความร้อน
ในการทำงานของเกษตรกรด้วยวิธีการของเพียร์สันไคแอสควร์ (n = 371)

ความเสี่ยง	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (rXY)	ช่วงความเชื่อมั่นที่ระดับ 95% (95%CI for rXY)	P-value
ความเร็วลม			
ขณะปฏิบัติงาน	- 0.1453	- 0.145 - (-0.24)	0.0050*
ขณะพัก	- 0.0324	- 0.032 - (-0.13)	0.5339
ความชื้นสัมพัทธ์			
ขณะปฏิบัติงาน	-0.2110	-0.21 - (0.31)	<0.01*
ขณะพัก	-0.1939	-0.19 - (0.29)	0.0002*

5. อภิปรายผลการศึกษา

เกษตรกรส่วนใหญ่มีภาระงานหนัก และมีค่าระดับอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบเฉลี่ยเมื่อจำแนกตามภาระงานสูงกว่าเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนด 34 องศาเซลเซียส (ภาระงานเบา) 32 องศาเซลเซียส (ภาระงานปานกลาง) และ 30 องศาเซลเซียส (ภาระงานหนัก) ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษา การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับความร้อนของเกษตรกร ในจังหวัดนครราชสีมา ในช่วงเดือน มีนาคม-เมษายน พ.ศ. 2559 ที่พบว่าค่าดัชนีความร้อนของเกษตรกรส่วนใหญ่ (ร้อยละ 47.54) อยู่ในระดับอันตราย (40-51 องศาเซลเซียส) รองลงมา (ร้อยละ 37.70) มาอยู่ในระดับรุนแรง (33-39 องศาเซลเซียส) (ธัญญรัตน์ ทราบังหิริด และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, 2559) และกลุ่มคนงานตัดอ้อยในคอสตาริกา (Costa Rica) เก็บข้อมูลในช่วงสิงหาคม - ตุลาคม 2552 มีค่าระดับการเผาผลาญสูงสุดขณะปฏิบัติงาน เท่ากับ 425.63 กิโลแคลอรีต่อชั่วโมง (Crowe, Moya-Bonilla, n-Solano, & Robles-Ramírez, 2010) และจากการศึกษาของเกษตรกรในตอนเหนือของกานา (Ghana) ตั้งแต่มีนาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2556 ระดับอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบสูงสุดอยู่ที่ 38.1 องศาเซลเซียส ซึ่งมีช่วงการอ่านค่าจากเซนเซอร์ 3 ตัว ตั้งแต่ 26.7 - 37.1 องศาเซลเซียส, 29.0 - 36.9 องศาเซลเซียส และ 27.9 - 35.9 องศาเซลเซียส ในร่มของพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งเกินจากเกณฑ์ที่กำหนดใน ISO 7243 สำหรับภาระงานหนัก (Frimpong, Etten, Oosthuizen, & Nunfam, 2017)

การเจ็บป่วยของเกษตรกรที่เกิดจากความร้อนพบว่า ระดับความรุนแรงของการเกิดการป่วยจากความร้อนส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง (คลื่นไส้ / อาเจียน ผิวน้ำแห้งและร้อน เกิดการบวมที่ข้อเท้า/ขา/มือ หรือแขน ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง ชีพ / พูดช้า / ไม่มีแรง) และอาการเจ็บป่วยที่พบบ่อยที่สุดในกลุ่มตัวอย่าง 3 ลำดับแรกคือ ปวดเกร็งกล้ามเนื้อ ที่ขา แขน หรือท้อง รองลงมาคือ อาการมีผื่นสึชมพู่ โดยเฉพาะในลำคอ ร่มผ้า หรือ ข้อพับต่าง ๆ และหิวน้ำอย่างรุนแรง สอดคล้องกับการศึกษาการป่วยจากความร้อนของเกษตรกร



ในรัฐฟลอริดา (Florida) พบว่าส่วนใหญ่มีเหงื่อออกมาก (ร้อยละ 66) ปวดหัว (ร้อยละ 58) คลื่นไส้ (ร้อยละ 32.0) ตะคริวจากความร้อน (ร้อยละ 30) โดยระดับความรุนแรงจำแนกตามกลุ่มอาการ มีอาการเล็กน้อย (เหงื่อออกมาก) (ร้อยละ 54.0) ปานกลาง (เหงื่อออกมาก ปวดศีรษะ คลื่นไส้ และเวียนศีรษะ) (ร้อยละ 24.0) และกลุ่มอาการรุนแรง (เหงื่อออกมาก ปวดศีรษะ คลื่นไส้ และเวียนศีรษะ เป็นตะคริวจากความร้อน (ร้อยละ 22.0) (Mutic *et al.*, 2018) และสอดคล้องกับการศึกษาในจังหวัดนครราชสีมาจากข้อมูลการบริการที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพผู้มารับบริการที่เจ็บป่วยจากความร้อน ส่วนใหญ่ (ร้อยละ 57.14) จะมีอาการเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ หน้ามืด รองลงมามีอาการผื่นแดงขึ้นได้ ร่มผ้า ที่หน้าอก หลัง สีข้าง และอาการหน้ามืด ตัวเย็น คล้ายจะเป็นลม (ร้อยละ 17.14 และ 14.29 ตามลำดับ) (ธัญญรัตน์ ทราบังหิริด และ อุไรวรรณ อินทร์ม่วง, 2559)

ผลการประเมินความเสี่ยงของการป่วยจากความร้อน เกษตรกรมีความเสี่ยงในระดับต่ำถึงระดับสูงมาก โดยค่าสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่างเกษตรกรที่มีความเสี่ยงในเกณฑ์ค่อนข้างสูงมาก (ความเสี่ยงระดับ 3 และ 4) (ร้อยละ 46.63) สอดคล้องกับสถิติการขอเงินชดเชยจากการป่วยจากความร้อนจากฐานข้อมูลกองทุนโรคที่เกี่ยวข้องเนื่องจากความร้อนของรัฐวอชิงตันการเกษตรและป่าไม้ (Washington State Fund agriculture and forestry HRI) ตั้งแต่ช่วง พ.ศ. 2538-2552 เกษตรกรขอเงินทดแทนเป็นกลุ่มที่ทำงานในขั้นตอนการเพาะปลูก สับสนุน และปศุสัตว์ (ร้อยละ 61) (Spector, Krenz, Rauser, & Bonauto, 2014) และจากการศึกษาสถานการณ์การป่วยจากความร้อนในประเทศไทย ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลทุติยภูมิช่วงปี 2553-2556 มีผู้ป่วยที่มาจากการทำงานเกษตรกรรม (ร้อยละ 35.7) (Supharerk, Thammawijaya, Praekunnatham, & Siriruttanapruk, 2015)

ผลวิเคราะห์สหสัมพันธ์ด้วยวิธีการของเพียร์สันพบว่า ความเร็วลมขณะปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยง และที่ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ความขึ้นสัมพันธ์ทั้งในขณะปฏิบัติงาน และขณะพักมีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับความเสี่ยง ทั้งขณะปฏิบัติงาน และขณะพัก สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มคนงานเหมืองทองในแทนซาเนีย (Tanzania) ในช่วงเดือนพฤษภาคม พ.ศ.2560 ในเหมืองเปิดและใต้ดิน ที่เคยเข้ารับการรักษอาการป่วยเนื่องจากความร้อน ซึ่งพบว่ากลุ่มงานที่ทำเหมืองใต้ดินมีความชุกของการเกิดการป่วยจากความร้อนมากกว่างานเหมืองเปิด เนื่องจากการไหลเวียนอากาศต่ำ (0.75 ± 0.25 เมตร/วินาที) เมื่อเทียบกับกลุ่มงานเหมืองเปิด (1.74 ± 0.39 เมตร/วินาที) (Meshi, Kishinhi, Mamuya, & Rusibamayila, 2018) และสอดคล้องกับการศึกษาความสัมพันธ์ของความขึ้นสัมพันธ์ต่อความอันตรายของความร้อนโดยอันตรายของความร้อนจะถูกประเมินในรูปแบบของจำนวนวันของการเกิดคลื่นความร้อนต่อปี (heat wave) ซึ่งประเมินจากจำนวนวันที่มีอากาศร้อนต่อเนื่องกันอย่างน้อย 3 วัน โดยการใช้แบบจำลองหลายโมเดลของ ESGF ซึ่ง ศึกษาจากข้อมูลตั้งแต่ปี พบว่า 1986-2005 พบว่า ระดับอุณหภูมิเวตบอล์บโกลบเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นในทุกปีของพื้นผิวโลก มีความแปรผันกับความขึ้นสัมพันธ์ที่ลดลงอย่างช้า ๆ (Chen & Liu, 2019)



6. ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาเกษตรกรที่มีความเสี่ยงค่อนข้างสูงโดยส่วนใหญ่จะมีประวัติการป่วยจากความร้อนที่สูงมาก ซึ่งระดับโอกาส พิจารณาจากระดับภาระงานร่วมกับระดับอุณหภูมิแวดล้อมของเกษตรกร ซึ่งเกษตรกรควรได้รับคำแนะนำเพื่อลดภาระงานลง ด้วยการลดระยะเวลาในการทำงานต่อเนื่องกัน มีการหยุดเข้าที่พักของเกษตรกร ทำให้โอกาสสัมผัสความร้อน และความเสี่ยงลดลงได้ โดยในการศึกษารั้งต่อไป ควรมีการขยายผลไปสู่พื้นที่อื่นในเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภูมิภาคอื่นๆ รวมถึงศึกษาด้านปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการป่วยจากความร้อนในเกษตรกรเพาะปลูก เพื่อการนำมาสู่การป้องกันและลดการป่วยจากความร้อนในเกษตรกรต่อไปได้

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์วิชัย พงษ์ธาราธิกุล สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อมอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ สาขาวิทยาการระบาดและชีวสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ ดร.วิไลพร ถิ่นคำรพ ศูนย์จัดการข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะในงานวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล และ Mr. Anthony C. Kuster คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่ให้คำปรึกษาด้านภาษาในการนำเสนอผลงาน และบริษัท อินโนเวทีฟ อินสทรูเมนต์ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านเครื่องมือวัดความร้อนในงานวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

- กรกนก พลท้าว, และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. (2555). การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของเกษตรกรจากการเพาะปลูกมะเขือเทศเก็บเมล็ดพันธุ์บ้านลาดนาเพียงตำบลสวะถี อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 5(3), 31–38.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. (2558). ฤดูกาลของประเทศไทย. *ความรู้อุตุนิยมวิทยา*, สืบค้นจาก https://www.tmd.go.th/en/archive/thailand_climate.pdf
- ชวพรพรรณ จันทรประสิทธิ์, วรรณธรณ์ จงรุ่งโรจน์สกุล, ธาณี แก้วธรรมานุกุล, อนนท์ วิสุทธิ์ธนานนท์, และ วิไลพรรณ ใจวิไล. (2562). สถานการณ์ด้านอาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวโพด. *พยาบาลสาร*, 46(1), 4–16.



- ธัญญารัตน์ ทราบังหรีด, และอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. (2559). การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับความร้อนของเกษตรกร ตำบลตะขบ อำเภอปองชัย จังหวัดนครราชสีมา. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 9(2), 53–59.
- ปฐมฤกษ์ มีสมบัติ, สุนิสา ขายเกลี้ยง, และอนุชนรา ตาลกุล คัสเธอร์. (2562). ความชุกของการเกิดโรค จากความร้อนเนื่องจากการทำงานของเกษตรกรเพาะปลูกในจังหวัดขอนแก่น. *วารสารความปลอดภัยและสุขภาพ*, 11(3), 37-48.
- ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการตรวจวัด และการวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับระดับความร้อน แสงสว่าง หรือเสียง รวมทั้งระยะเวลาและประเภทกิจการที่ต้องดำเนินการ. (2561).
- พงษ์เดช สารการ. (2558). *ชีวิตดีขึ้นพื้นฐานและการวิเคราะห์ข้อมูล: Stata10*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราชกิจจานุเบกษา. (2559). *กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับความร้อน แสงสว่าง และเสียง พ.ศ. 2559*. สืบค้นจาก <http://cste.sut.ac.th/csteshe/wp-content/lews/Law06.pdf>
- ศูนย์ภูมิอากาศ กองพัฒนาอุตุนิยมวิทยา. (2562). *ภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น*. สืบค้นจาก <http://climate.tmd.go.th/data/province/ตะวันออกเฉียงเหนือ/ภูมิอากาศขอนแก่น.pdf>
- สมจิต แดนสีแก้ว, รัตน์ดาวรรณ คลังกลาง, และเกศินี สราญฤทธิชัย. (2558). ประสบการณ์ของชาวนาในการป้องกันการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับการทำนา. *วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ*, 33(1), 134-144.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). *สรุปผลการสำรวจภาวะการทำงาน ของประชากร เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562*. สืบค้นจาก http://www.nso.go.th/sites/2014/DocLib13/ด้านสังคม/สาขาแรงงาน/ภาวะการทำงานของประชากร/2562/Report_02-62.pdf
- สุนิสา ขายเกลี้ยง. (2557). *พิษวิทยาสาธารณสุข*. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุมา ลางคุลเสน, และนันทวรรณ วิจิตรวาทการ. (2561). ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและความร้อนที่มีต่อเกษตรกรและพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมในประเทศไทย. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 26(4), 680–693.
- Bethel, J. W., & Harger, R. (2014). Heat-Related Illness among Oregon Farmworkers. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 2014(11), 9273–9285.
- CDC. (2018). *Heat Stress—Heat Related Illness*. Retrieved from <https://www.cdc.gov/niosh/topics/heatstress/heatrelillness.html>
- Chaiklieng, S., Pimpasaeng, C., & Thapphasaraphong, S. (2015). Benzene Exposure at Gasoline Stations: Health Risk Assessment. *An International Journal*, 21(8), 2213–2222.



- Chen, X., & Liu, J. (2019). Global Heat Wave Hazard Considering Humidity Effects during the 21st Century. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, 16(1513), 1–11.
- Crowe, J., Moya-Bonilla, J. M., n-Solano, B. R., & Robles-Ramírez, A. s. (2010). Heat exposure in sugarcane workers in Costa Rica during the non-harvest season. *Global Health Action*, 3(5619), 1–9.
- Frimpong, K., Etten, E. V., Oosthuzien, J., & Nunfam, V. F. (2017). Heat exposure on farmers in northeast Ghana. *Int J Biometeorol*, (61), 397–406.
- Meshi, E., Kishinhi, S., Mamuya, S., & Rusibamayila, M. (2018). Thermal Exposure and Heat Illness Symptoms among Workers in Mara Gold Mine, Tanzania. *Annals of Global Health*, 84(3), 360–368.
- Mutic, A. D., Mix, J. M., Elon, L., Mutic, N. J., Economos, J., Flocks, J., Tovar-Aguilar, A. J., et al. (2018). Classification of Heat-Related Illness Symptoms Among Florida Farmworkers. *Journal of Nursing Scholarship*, 50(1), 74–82.
- Occupational Safety and Health Administration. (2017). OSHA Technical Manual Section III: Chapter 4. Retrieved April 20, 2019, from, https://www.osha.gov/dts/osta/otm/otm_iii/otm_iii_4.html
- Spector, J. T., Krenz, J., Rauser, E., & Bonauto, D. K. (2014). Heat-Related Illness in Washington State Agriculture and forestry sectors. *American journal of industrial medicine*, 57, 881–895.
- Supharerk, T., Thammawijaya, P., Praekunnatham, H., & Siriruttanapruk, S. (2015). Situation of Heat-related Illness in Thailand, and the Proposing of Heat Warning System. *OSIR*, 8(3), 15–23.
- Xiang, J., Bi, P., Pisaniello, D., & Hansen, A. (2014). Health Impacts of Workplace Heat Exposure: An Epidemiological Review. *Industrial Health*, 52, 91–101.