การเจ็บป่วยจากความร้อน และปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสความร้อนของเกษตรกร: การทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ

Heat Related Illness and Factors Related to Heat Exposure of Agriculturists: A Systematic Review

พิพัฒน์พงษ์ โลแก้ว (Phiphatphong Lokaew)* ทิพย์อัปษร วิชาทร (Thipapsorn Wichatorn)*
สุนิสา ชายเกลี้ยง (Sunisa Chaiklieng)[1]**

(Received: *May 7, 2022*; Revised: *September 5, 2022*; Accepted: *September 9, 2022*)

บทคัดย่อ

เกษตรกรเป็นอาชีพที่ต้องทำงานกลางแจ้ง อาจทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้นที่อาจส่งผลกระทบต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน วัตถุประสงค์ของการทบทวนงานวิจัยนี้ เพื่อศึกษาการเจ็บป่วยจากความร้อนในเกษตรกร และปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสความร้อนในเกษตรกรเพาะปลูก ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จากฐานข้อมูลวารสารไทย (ThaiJo) PubMed, Google Scholar, Science Direct เผยแพร่ปี พ.ศ. 2544-2564 มีงานวิจัยจำนวน 26 เรื่อง ผ่านเกณฑ์คัดเข้า ผลการศึกษาพบว่า การเจ็บป่วยจากความร้อนของเกษตรกรที่ทำงานกลางแจ้งนั้นมีโรคเนื่องจากความร้อนที่คล้ายคลึงกัน โดยพบอาการเจ็บป่วยจากความร้อน ได้แก่ เม็ดผดผื่นเนื่องจากความร้อน ตะคริวเนื่องจากความร้อน เพลียเนื่องจากความร้อน และเป็นลมเนื่องจากความร้อน กลุ่มอาการเบื้องต้นด้วยเหตุจากความร้อนที่พบมากที่สุด คือ อาการปวดศีรษะ/มึนงง เหงื่อออกง่าย/เหงื่อออกมาก และอาการปวดกล้ามเนื้อ ปัจจัยเสี่ยงของการสัมผัสความร้อนของเกษตรกรเกิดจากปัจจัยร่วมกันอาทิเช่น ปัจจัยส่วนบุคคล คือ ดัชนีมวลกาย ประวัติการเจ็บป่วยจากความร้อน ความรู้เรื่องความร้อน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม คือ อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (WBGT) ความชื้น ความเร็วลม ภาระงาน ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน คือ การสวมชุดป้องกันสารเคมีหรือชุดที่มีการระบายอากาศไม่ดี การไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลลดการสัมผัสความร้อน และด้านการป้องกันโดยยึดหลักการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนยังมีน้อย หรือไม่นำไปสู่การปฏิบัติ จึงเสนอแนะให้มีการศึกษาการประเมินเสี่ยงต่อสุขภาพด้วยตนเองของเกษตรกรทำงานกลางแจ้งต่อไป

ABSTRACT

Climate change has an impact in outdoor workers, especially agriculturists. When the body temperature is over 38 ℃, it affects health with heat related symptoms. The objective of this systematic review was to investigate heat related illness and risk factors of heat exposure among agriculturists in Thailand or abroad. The review was carried out based on the relevant article published in Thai Journal Online, PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect between 2001-2021. There were 26 articles that met the criteria and the results showed that the highest prevalence of heat related illness was heat rash, followed by heat cramps, heat exhaustion, and heat stroke, respectively. Most farmers had experience of symptoms related to heat related illness, i.e., headache/dizziness and sweaty, followed by muscle pain. Risk factors related heat exposure were personal factors, environmental factors, and work safety factors. Personal factors were body mass index (BMI), experienced heat related illness, heat knowledge, and work environmental factors were WBGT, humidity, wind velocity, workload, and safety behavior, i.e., use of chemical protective suit and no personal protective equipment. There had not been health risk self-assessment among agriculturists before to prevent heat-related illness, therefore the establishment of a long-term health surveillance program should be promoted health risk assessment among Thai agriculturists.

คำสำคัญ: การเจ็บป่วยจากความร้อน ปัจจัยเสี่ยง เกษตรกร

Keywords: Heat related illness, Risk factor, Farmer

[1]*Corresponding author: csunis@kku.ac.th*

**นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

***รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศนั้นมีส่งผลกระทบต่ออาชีพที่ทำงานกลางแจ้ง โดยเฉพาะในภาคเกษตรกรรม ซึ่งต้องทำงานอยู่กลางแจ้งตลอดระยะเวลาการทำงาน จากการรายงานของคณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC) ได้ระบุในรายงานว่า อุณหภูมิที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์นั้น เพิ่มสูงขึ้นถึง 1 องศาเซลเซียส (0.8 ถึง 1.2 องศาเซลเซียส) ซึ่งเพิ่มสูงกว่าปี 2560 ที่เพิ่มขึ้น 0.2 องศาเซลเซียส (0.1 ถึง 0.3 องศาเซลเซียส) [1]

โดยปกติร่างกายมนุษย์จะพยายามปรับอุณหภูมิภายในให้สมดุลอยู่ที่ประมาณ 37 องศาเซลเซียส การออกแรงกายทำให้ความร้อนในร่างกายสูงขึ้น ส่งผลให้เลือดสูบฉีดและเหงื่อออกมากขึ้น [2] ซึ่งถ้าทำงานจนทำให้ร่างกายมีอุณหภูมิที่มากกว่า 38 องศาเซลเซียส ก็จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพด้วยอาการ เช่น ภาวะเครียดจากความร้อน (Heat stress) วิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ หน้ามืด ผดผื่น การหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ หายใจเร็วหอบลึก เหงื่อออกมาก ตัวร้อนมาก เหงื่อไม่ออก เป็นลม หมดสติ [3] โรคตะคริวความร้อน (Heat cramp) โรคเพลียความร้อน (Heat exhaustion) โรคลมความร้อน (Heat stroke) [4] เกษตรกร เป็นอาชีพที่ต้องทำงานในสภาพแวดล้อมการทำงานที่ต้องได้รับแสงแดดตลอดระยะเวลาในการทำงานที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จากข้อมูลในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี พ.ศ. 2562 กลุ่มอาชีพเกษตรกรป่วยจากความร้อน 690 ราย [5] ส่วนประเทศไทย ปี พ.ศ. 2559 ป่วยจากความร้อน 2,473 ราย (อัตราการป่วย 4.12 ต่อประชากรแสนราย) โดยพบในกลุ่มอาชีพเกษตรกรสูงที่สุด จำนวน 737 ราย [6] และการศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิของประวัติการเจ็บป่วยของเกษตรกรเพาะปลูกพบว่ามีสถิติการเจ็บป่วยจากการทำงานด้วยสาเหตุจากความร้อนอยู่ในอันดับต้นๆ (1 ใน 5) ของกลุ่มการเจ็บป่วยจากการทำงาน [7]

การทบทวนงานวิจัยในช่วงที่ผ่านมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอาการเจ็บป่วยจากความร้อนและปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนของเกษตรกร จึงมีความจำเป็นต่อการศึกษา เพื่อนำมาสู่การศึกษาเชิงลึกในเกษตรกร และสามารถใช้เป็นแนวทางป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนในกลุ่มเกษตรกรได้ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

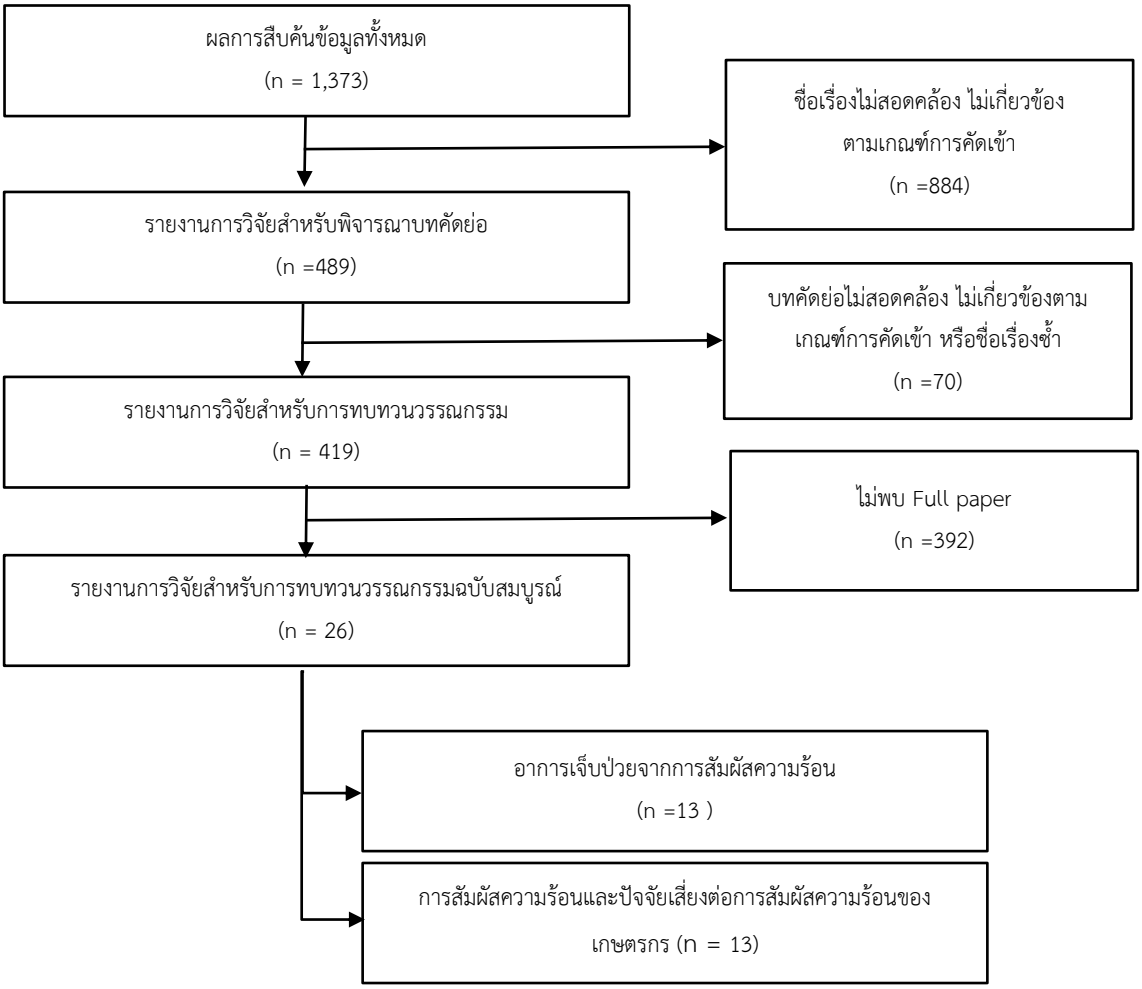
ทำการสืบค้นการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการเจ็บป่วยจากความร้อน และการได้รับสัมผัสความร้อนในเกษตรกร ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – 2563 โดยทำการสืบค้นในฐานข้อมูล PubMed และ Google scholar และใช้คำสำคัญในการสืบค้นภาษาไทย ได้แก่ เกษตรกร AND การสัมผัสความร้อน OR การเจ็บป่วย OR สุขภาพ AND ความเสี่ยงต่อสุขภาพ OR ความเสี่ยง AND ความชุก OR โรคจากความร้อน OR ปัจจัยคำสำคัญภาษาอังกฤษ คือ (Heat illness) OR (Heat stress) AND (Heat exposure) OR (WBGT) AND (agricultur*) OR (Farmworkers) OR (farmer) OR (factor)

เกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยเข้า

1. รายงานวิจัยที่ศึกษาในประชากรที่เป็นเกษตรกร
2. รายงานวิจัยที่ศึกษาในเกษตรกร ที่มีการทำงานสัมผัสกับความร้อนในการทำงาน
3. รายงานวิจัยที่ศึกษาการเจ็บป่วยจากการสัมผัสความร้อนในสภาพแวดล้อมการทำงานของเกษตรกร
4. งานวิจัยที่ศึกษาในประเทศไทยและต่างประเทศที่ได้ตีพิมพ์เผยแพร่รูปแบบวิจัยเป็นรายงานเป็นรายงานวิจัยเผยแพร่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 – 2564

เกณฑ์การคัดเลือกงานวิจัยออก

1. ชื่อเรื่องไม่สอดคล้องหรือไม่เกี่ยวข้อง
2. บทคัดย่อไม่สอดคล้อง ไม่เกี่ยวข้องตามเกณฑ์การ หรือชื่อเรื่องซ้ำ
3. ไม่มีวรรณกรรมฉบับสมบูรณ์ (Full paper)



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการคัดเลือกงานวิจัยเข้า

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการเจ็บป่วยจากความร้อน และการสัมผัสความร้อนของเกษตรกร พบงานวิจัยที่การเจ็บป่วยจากความร้อนของเกษตรกรผ่านเกณฑ์การคัดเลือก จำนวน 26 เรื่อง เป็นงานวิจัยที่ศึกษาการเจ็บป่วยจากความร้อน 13 เรื่อง และเป็นงานวิจัยที่ศึกษาการสัมผัสความร้อนและปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อน 13 เรื่อง

1. การเจ็บป่วยจากความร้อนของเกษตรกร

จากการทบทวนการวิจัย พบ 13 เรื่อง โดยพบในเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [8-12] เกษตรกรกลุ่มทำนา/ทำไร่ [13-14, 17] กลุ่มเกษตรกรทำนาเกลือ [15] กลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวโพด [16] ในคนงานสวน [18] คนงานในฟาร์ม [19] และคนงานพืชไร่ [20]

จากการทบทวนวรรณกรรม พบการศึกษาในประเทศไทย 5 เรื่อง และต่างประเทศ 8 เรื่อง ได้แก่ ประเทศกัมพูชา สหรัฐอเมริกา คอสตาริกา นิการากัว มีการเกิดอาการโรคจากความร้อนดังนี้

1.1 เกิดเป็นเม็ดผดผื่นเนื่องจากความร้อน (Heat rash) พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรทำนา/ทำไร่ [13-17] เกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [10, 12] เกษตรกรทำนาเกลือ [15] และเกษตรกรปลูกข้าวโพด [16]

1.2 เกิดตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat cramp) พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [12] เกษตรกรทำนา/ทำไร่ [14] เกษตรกรทำนาเกลือ [15] คนงานสวน [18] คนงานในฟาร์ม [19]

1.3 เกิดอาการเพลียจากความร้อน (Heat exhaustion) เป็นอาการสูญเสียน้ำและเกลือแร่ และร่างกายไม่สามารถระบายความร้อนออกจากร่างกายได้ พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [11, 12] เกษตรกรทำนา/ทำไร่ [14] เกษตรกรทำนาเกลือ [15] และเกษตรกรปลูกข้าวโพด [16]

1.4 เกิดเป็นลมเนื่องจากความร้อน (Heat Stroke) พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรเพาะปลูก [21] และในเกษตรกรทำนา/ทำไร่ [14]

1.5 เกิดการขาดน้ำ/ภาวะขาดน้ำ (Dehydration) พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [12] และเกิดกลุ่มอาการเจ็บป่วยจากความร้อน จำแนกตามระบบของร่างกาย ดังนี้

1) ระบบประสาทและสมอง

1.1) อาการปวดศีรษะ/วิงเวียนศีรษะ/มึนงง พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [8-11] เกษตรกรทำนา/ทำไร่ [13-14, 17] เกษตรกรปลูกข้าวโพด [16] คนงานสวน [18] คนงานในฟาร์ม [19] และคนงานพืชไร่ [20]

1.2) พักผ่อนไม่เพียงพอ/นอนไม่หลับ พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [8] เกษตรกรทำนา/ทำไร่ [14, 17]

1.3) ภาวะทางสุขภาพจิต พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรทำนา/ทำไร่ [17]

2) ระบบผิวหนัง

ผิวหนังร้อนแดง/แห้ง/แตก และมีตุ่มพุพอง พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [8, 12] และคนงานในฟาร์ม [19]

3) ระบบกล้ามเนื้อ

อาการปวดกล้ามเนื้อ พบการศึกษาในกลุ่มในเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [9-11, 20]

4) ระบบหายใจ/ไหลเวียนโลหิต

ชีพจร/หัวใจเต้นเร็ว พบการศึกษาในกลุ่มเกตรกรตัดอ้อย/คนตัดอ้อย [9-10, 12] และเกษตรกรไร่ข้าวโพด [16] ดังแสดงในตารางที่ 1

นอกจากอาการแสดงและผลกระทบต่อสุขภาพจำแนกตามระบบของร่างกายที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว จากการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาพบว่ายังมีอาการอื่นที่เกิดจากความร้อน ดังนี้

1) อาการหน้ามืด/หน้าซีด พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรทำนา/ทำไร่ [13-14]

2) อาการปากแห้ง คลื่นไส้ พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [10] และกลุ่มเกษตรกรปลูกข้าวโพด [16]

3) เหงื่อออกมาก/เหงื่อออกง่าย พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [12] เกษตรกรทำนา/ทำไร่ [14] เกษตรกรปลูกข้าวโพด [16] และคนงานพืชไร่ [20]

4) อุณหภูมิในร่างกายสูง/มีไข้ พบการศึกษาในกลุ่มเกษตรกรกลุ่มสีข้าวสาลี,กลุ่มปลูกข้าว,กลุ่มเก็บฝ้าย [22] เกษตรกรไร่อ้อยหรือคนตัดอ้อย [10, 12] ดังตารางที่ 2

2. ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนของเกษตรกร

จากการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมา พบทั้งหมด 13 เรื่อง พบการศึกษาในประเทศไทย 5 เรื่อง และต่างประเทศ 8 เรื่อง โดยจากการทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาสามารถแยกปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนออกเป็น ปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factors), ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment factors) และปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Work environment factors) ดังนี้

2.1 ด้านปัจจัยส่วนบุคคล (Personal factors) พบการศึกษาทั้งหมด 5 เรื่อง โดยแบ่งออกเป็นดังนี้

1) ดัชนีมวลกาย (BMI) พบบุคคลที่มีดัชนีมวลกายสูงเกินมาตรฐาน มีความเสี่ยงจากการความร้อนมากกว่ากลุ่มดัชนีมวลกายไม่เกินมาตรฐาน [25-26]

2) ประวัติการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน พบว่ากลุ่มตัวอย่างเกือบร้อยละ 30.00 รายงานว่ามีประสบการณ์เจ็บป่วยเนื่องจากความร้อนมาก่อน [27] รวมถึงค่าเฉลี่ยระดับความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะ กับการควบคุมปริมาณการดื่มน้ำ พบว่าแปรผันตรง และมีความสัมพันธ์กับความร้อนในการทำงาน และค่าเฉลี่ยระดับความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะกับอัตราการเกิดอาการแปรผกผันกัน [15]

3) ที่พักอาศัยของเกษตรกร เกษตรกรที่พักอยู่ในที่พัก ซึ่งมีความอุณหภูมิสูงกว่า 26.67 ℃ มีโอกาสเจ็บป่วยจากความร้อนที่สูงขึ้น [19]

2.2 ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม (Environment factors) พบการศึกษาทั้งหมด 7 เรื่อง

1) อุณหภูมิ อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ (Wet Bulb Globe Temperature; WBGT), ความชื้นสัมพัทธ์ (Humidity relative) และ ความเร็วลม (Air velocity) ช่วงฤดูร้อนมีสภาพอากาศมีอุณหภูมิสูงกว่า 30 °C [35] ในเกษตรกรตัดอ้อยเกษตรกรมีการสัมผัสความร้อน WBGT เท่ากับ 30.6 °C [12] ความชื้น ความเร็วลมมีความสัมพันธ์ต่อความเครียดจากความร้อน เมื่อสัมผัสความร้อนสูงสุดที่ 31.2 ℃ [41] กลุ่มทำนามีการสัมผัสความร้อนอุณหภูมิเฉลี่ยที่ 33.0 ℃ [17] ในเกษตรกรรายย่อย พบว่า WBGT ในการทำงานของเกษตรกรอยู่ระหว่าง 33.0-38.1 °C [33] กลุ่มเกษตรกรเพาะปลูก [23] ในพื้นที่ปฏิบัติงานมี WBGT เฉลี่ย เท่ากับ 35.8 °C และ 33.3 °C ในขณะปฏิบัติงานความเร็วลมขณะปฏิบัติงาน เฉลี่ย 1.4 m/s และในการศึกษาของ Hamed et al [22] พบกลุ่มสีข้าวสาลี WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 32.8°C ดัชนีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 40.7°C ความชื้นเฉลี่ย 43% ความเร็วลมเฉลี่ย 1.6 m/s กลุ่มดำนา WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 29.7°C ดัชนีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 38.0°C ความชื้นเฉลี่ย 43.2% ความเร็วลมเฉลี่ย 1.6 m/s และกลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 29.4°C ดัชนีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 35.0°C ความชื้นเฉลี่ย 35.5% ความเร็วลมเฉลี่ย 2.2 m/s

2) ชนิดของพืช พบเกษตรกรที่ทำงานตัดกิ่งต้นยาสูบเจ็บป่วยจากความร้อนร้อยละ 58.3 [19]

3) ระดับภาระงาน (Workload) [12] ในเกษตรกรตัดอ้อยมีภาระงานหนัก (415 watts) และมีการสัมผัสความร้อนที่ WBGT= 30.6 องศาเซลเซียส (°C) เมื่อเปรียบเทียบกับ WBGT TWA จากมาตรฐาน ACGIH พบว่าเกษตรกรทำงานตัดอ้อยมีความเสี่ยงสูงต่อความเครียดจากความร้อน (WBGT > 26.6 °C สำหรับงานหนัก) และเกษตรกรทำงานรดน้ำ มีค่า physical activity สูง เฉลี่ยที่ 95 cpm จะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน [37]

4) ช่วงเวลาที่ร้อนที่สุด [22] พบในช่วงเวลาระหว่าง 13.00 น. - 14.00 น. ค่าอุณหภูมิ WBGT เฉลี่ย อยู่ระหว่าง 29.4 – 32.8 ℃ และค่า WBGT สูงสุด ในช่วงเวลาดังกล่าว อยู่ระหว่าง 30.8 – 34.2 ℃ ซึ่งเป็นช่วงอุณหภูมิที่มีความเสี่ยงต่อความเครียดจากความร้อนในทุกลักษณะงาน

2.3 ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน (Work environment factor) พบการศึกษาทั้งหมด 3 เรื่อง โดยแยกตามกลุ่มปัจจัยได้ดังนี้

1) การสวมชุดป้องกันสารเคมี เกษตรกรบางรายมีการสวมใส่ชุดป้องกันสารเคมี ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน เนื่องจากเป็นชุดที่มีการระบายอากาศน้อย [39] ส่งผลให้ร่างกายของเกษตรกรไม่สามารถระบายความร้อนได้ อุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรสัมผัสความร้อนมากขึ้น

2) การไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment; PPE) โดยเกษตรกรมีการทำงานโดยไม่สวมเสื้อ หรือหมวกขณะทำงานกับความร้อน [39] ทำให้เกษตรกรได้รับสัมผัสความร้อนโดยตรงจากแสงแดด จึงอาจมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน

3) ความรู้เกี่ยวกับความร้อน เกษตรกร ที่มีความรู้เกี่ยวกับการเจ็บป่วยจากความร้อนสูง [27] โดยในเกษตรกรที่ถูกจ้างเป็นโครงการจะมีความรู้เกี่ยวกับการทำงานกับความร้อนสูง เกษตรกรจะมีความตระหนักต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน เนื่องจากเกษตรกรได้รับการอบรมเกี่ยวกับการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน ทำให้เกษตรกรที่มีความรู้เกี่ยวกับความร้อนสูงทราบแนวทางในการป้องกันตนให้ปลอดภัยจากการทำงานกับความร้อนได้

4) การสวมใส่เสื้อและรองเท้าที่เปียก มีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากความร้อนได้เช่นกัน [19] ดังแสดงในตารางที่ 3

อภิปรายและสรุปผล

จากผลการทบทวนงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ได้แก่ ประเทศกัมพูชา สหรัฐอเมริกา คอสตาริกา นิการากัว ไนจีเรีย พบว่า การเจ็บป่วยจากความร้อนของเกษตรกรในแต่ล่ะกลุ่มที่ทำงานกลางแจ้งนั้นมีอาการหรือโรคเนื่องจากความร้อนที่คล้ายคลึงกัน โดยพบโรคจากความร้อน ได้แก่ เป็นเม็ดผดผื่นเนื่องจากความร้อน อาการตะคริวเนื่องจากความร้อน อาการเพลียเนื่องจากความร้อน และอาการเป็นลมเนื่องจากความร้อน โรคดังที่กล่าวข้างต้น ซึ่งบันทึกอยู่ในฐานข้อมูลการเจ็บป่วยด้วยรหัส ICD10 พบว่าอาการหรือโรคดังกล่าว ก็พบในการศึกษาที่รายงานความชุกของโรคจากความร้อนในรอบ 3 ปี โดยการใช้ข้อมูลการเข้ารับการรักษาตามรหัส ICD-10 ด้วยรหัส T67 (T67.0 - T67.8) ซึ่งพบว่าเท่ากับ 13.54 คนต่อเกษตรกรหนึ่งแสนคน ส่วนใหญ่พบว่า มีอาการล้าจากความร้อนชั่วคราว (รหัส T67.6) รองลงมาคือ เป็นลมแดด (รหัส T67.1) [23]

นอกจากนั้นอาการรายงานที่พบมากที่สุด คือ อาการปวดศีรษะ/มึนงง เหงื่อออกง่าย/เหงื่อออกมาก และ อาการปวดกล้ามเนื้อ อุณหภูมิในร่างกายสูง/มีไข้ นอกจากนั้นซึ่งส่วนใหญ่มาจากการสัมภาษณ์ แบบสอบถาม ในงานวิจัย พบว่า พักผ่อนไม่เพียงพอ/นอนไม่หลับ ผิวหนังร้อนแดง/แห้ง/แตก มีตุ่มพุพอง ชีพจร/หัวใจเต้นเร็ว หน้ามืด/หน้าซีด ซึ่งได้ พบเช่นเดียวกันในการศึกษาของกลุ่มเกษตรกรตัดอ้อยจังหวัดชัยภูมิเมื่อปีที่ผ่านมา [41] โดยภาวะการเจ็บป่วยเนื่องความร้อนของเกษตรกรว่ามีอาการภาวะขาดน้ำ ได้มีรายงานจากการศึกษาที่ผ่านมาและ สอดคล้องกับอุบัติการณ์การป่วยในสถิติประเทศไทย ในความชุกของโรคจากการสัมผัสความร้อน ของเกษตรกรในประเทศไทย และยังพบว่างานงานเกษตรกรรมนั้นมีความเสี่ยงจากการสัมผัสความร้อนมากกว่างานในอุตสาหกรรม [12] ดังนั้นการจัดการสุขภาพในเกษตรกรเป็นสิ่งที่สำคัญอันดับแรก [42] ซึ่งอาการหรือโรคดังกล่าวอาจเกิดจากเกษตรกรต้องทำงานกลางแจ้งและสัมผัสกับความร้อนโดยตรงตลอดทั้งวัน และขึ้นอยู่กับลักษณะงานที่เกษตรกรทำ ซึ่งหากอยู่ในระดับภาระงานหนักก็จะส่งผลต่อการเกิดอาการหรือโรคได้ มักพบในกลุ่มที่ไม่ได้ปรับสภาพกับอากาศร้อนมาก่อน (unacclimatization) หรือมีภาวะขาดน้ำ เกลือแร่ร่วมด้วย รวมถึงที่พักของเกษตรกรที่ก็ยังมีอุณหภูมิสูงไม่แตกต่างจากพื้นที่การทำงาน หากเกษตรกรไม่ป้องกันการสัมผัสกับความร้อน ประเมินอาการเนื่องจากสัมผัสความร้อนเบื้องต้น เช่น กระหายน้ำ เหงื่อออกมาก เป็นผื่นจากความร้อน อุณหภูมิร่างกายสูง ปวดศีรษะ อาจทำให้เกิดอาการที่รุนแรงจนเสียชีวิต หรือเกิดความพิการได้ [45]

ด้านการสัมผัสความร้อนและปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน อาจเกิดจากหลายๆ ปัจจัย หรือปัจจัยเดียว ได้แก่ปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านความปลอดภัยส่วนบุคคล การสัมผัสความร้อนพบในเกษตรกรกลุ่มทำนา ปลูกข้าว ตัดอ้อย ข้าวโพด โดยพบว่าเกษตรกรได้รับความร้อนจากแสงแดดในระหว่างปฏิบัติงานตลอดทั้งวันพบในเกษตรกรทำสวนยางพารา ปลูกลำไย ปลูกข้าวโพด ทำนา ปลูกมะเขือเทศ ปัจจัยส่วนบุคคล พบว่า ดัชนีมวลกาย และประวัติการเจ็บป่วยจากความร้อน รวมถึงเรื่องของความรู้เกี่ยวกับความร้อน นอกจากนั้น เกษตรกรบางรายมีโรคประจำตัวคือ โรคหัวใจและหลอดเลือด เบาหวานที่อาจทำให้ความสามารถในการรับมือกับความร้อนลดลง เพิ่มความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากความร้อนเฉียบพลัน พบรายงานว่า เกษตรกรบางรายมีการใช้ยาที่อาจทำให้เกิดปัญหาเมื่อทำงานสัมผัสความร้อน ความทนทานต่อความร้อนอาจได้รับผลกระทบจากยาและยากระตุ้นที่ใช้รักษาอาการป่วย เช่น ความดันโลหิตสูง ไข้หวัด เป็นต้น [43] สอดคล้องกับ OSHA ได้กล่าวถึงด้านปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล เช่น ดัชนีมวลกาย ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ เบาหวาน การใช้ยาขับปัสสาวะ ยารักษาอาการทางจิต ยาควบคุมความดัน เป็นต้น [44] อย่างไรก็ตามแม้เกษตรกรจะไม่มีปัจจัยเสี่ยงส่วนบุคคล ก็ควรตระหนักในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานสัมผัสกับความร้อนอยู่เสมอ เนื่องจากเกษตรกรแต่ละคนมีความทนต่อความร้อนไม่เท่ากัน

ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมการทำงาน จากการศึกษางานวิจัยทั้งหมด พบว่า อุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบ ความชื้นสัมพัทธ์ และ ความเร็วลม เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน พบเกษตรกรไร่อ้อยหรือคนงานตัดอ้อยสัมผัสความร้อน WBGT ที่ 30.6 องศาเซลเซียส [12] เช่นเดียวกับการศึกษาประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสความร้อนของเกษตรกรตัดอ้อยจังหวัดชัยภูมิสัมผัสความร้อน WBGT ที่ 30.2-31.2 องศาเซลเซียส [43] และกลุ่มเกษตรกรสีข้าวสาลี ปลูกข้าว เก็บเกี่ยวฝ้าย สัมผัสความร้อน WBGT ที่ 29.4-32.8 องศาเซลเซียส รวมถึงความชื้นนั้นมีความสัมพันธ์ต่อความเครียดจากความร้อน [22, 41] ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่อยู่ในระดับสูง โดยเกษตรกรมีความเสี่ยงสูงขึ้นตามอุณหภูมิเวตบัลบ์โกลบที่เพิ่มขึ้น [23] ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน ได้แก่ การสวมชุดป้องกันสารเคมี ซึ่งอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน เนื่องจากเป็นชุดที่มีการระบายอากาศน้อย การไม่สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เมื่อทำงานสัมผัสกับความร้อน เช่น หมวก เสื้อ การเลือกสวมใส่ชุดที่ไม่เหมาะสม เช่น ชุดป้องกันสารเคมีใส่มาทำงานกับความร้อน และด้านพฤติกรรมการทำงานของเกษตรกรมีการเข้าพักในที่ร่มขณะพักการปฏิบัติงานเฉลี่ยระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยมากกว่า 6-8 ชั่วโมง/วัน ระยะเวลาการทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดพักมากกว่า 120 นาที/วัน ความถี่ในการทำงานมากกว่า 4-7 วัน/สัปดาห์ มีผลให้เกิดอาการขึ้นได้ [41] ด้านความรู้เกี่ยวกับความร้อน เกษตรกรที่มีความรู้ด้านการทำงานกับความร้อน จะมีความตระหนักในการทำงานกับความร้อน การสวมใส่เสื้อและรองเท้าที่เปียกมีผลทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากความร้อน ซึ่งสามารถส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อน และอาจทำให้เกิดการเจ็บป่วยจากการทำงานสัมผัสความร้อนได้

การศึกษาที่ผ่านมามีการนำเสนอรูปแบบการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนของเกษตรเพาะปลูก [23] และพบว่าความเร็วลมในขณะปฏิบัติงาน ความชื้นสัมพัทธ์ในขณะปฏิบัติงานและขณะพัก มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเชิงเส้นตรงในทิศทางตรงกันข้ามกับระดับความเสี่ยงสูง ต่อมามีการศึกษารูปแบบการประเมินความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยจากความร้อนในเกษตรกรตัดอ้อยด้วยตนเอง [43] ที่สามารถนำไปใช้ในการประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพก่อนทำงาน หรือส่งเสริมให้ดำเนินการประเมินความเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อน โดยพิจารณาเมตริกของระดับโอกาสเชิงปริมาณการสัมผัสและผลกระทบความรุนแรงของอาการที่อาจเกิดขึ้นได้จากความร้อนดังกล่าวในเกษตรกรเพาะปลูกเพื่อสามารถนำข้อมูลใช้ในการวางแผน ป้องกันการเจ็บป่วยในเกษตรกรที่ทำงานกลางแจ้งได้ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการศึกษาจากโครงการภายใต้ของอาจารย์ที่ปรึกษาจากสำนักงานการวิจัยแห่งประเทศไทย (วช) เลขที่ 620001

เอกสารอ้างอิง

1. Aragón–Durand F, Cramer W, Humphreys S, Kainuma M, Kala J, Mahowald N, et al. Special Report on Global warming of 1.5° C (SR15)-Chapter 1: Framing and Context. 2018.
2. Junior BB, Lago EMG, Martins AR, Zlatar T, da Cruz FM, Vasconcelos BM, et al. Health risks in tropical climate agriculture: a set of case studies of sugarcane workers. Int J Occup Environ Health. 2019; 3(3): 44-52.
3. Chaiklieng S. Health surveillance in the workplace. 1st. Khon Kaen: KKU Printing; 2019. Thai
4. Bureau of occupational and environmental disease, Ministry of Public Health. Situation of diseases and health hazards from occupational and environment 2012 diseases and health hazards from hot weather 2014.
5. United State Department of Labour. Injuries, Illnesses, and Fatalities. [online] 2019 May 16 [cite 2022 Aug 10]. Available from: https://www.bls.gov/iif/oshover.htm
6. Ministry of Public Health, Department of Disease Control, Bureau of Occupational and Environmental Diseases. Occupational and Environmental Diseases 2559. [online] 2017 Oct [cite 2022 Aug 10]. Available from: http://envocc.ddc.moph.go.th/uploads/situation/01_envocc_situation_59.pdf
7. Chaiklieng S, Phuengsangpaen S, Suggaravetsiri P, Trinnawoottipong K. The prevalence and severity of occupational diseases among field crop farmers in Nongbualamphu province. Journal of the Office of DPC 7 Khon Kaen. 2019; 26(1): 77-86. Thai.
8. Sriwong N, Inmoung U. Health impact from sugarcane growing on sugarcane farmers in Nongkungkeao sub – district, Sriboonruang district, Nongbualamphu provice. KKU J Public Health Res. 2013; 6(2): 14-22. Thai.
9. Crowe J. Heat exposure and health outcomes in Costa Rican sugarcane harvesters. [dissertation]. Sweden: Umeå university; 2014; 82.
10. Crowe J, Nilsson M, Kjellstrom T, Wesseling C. Heat - related symptoms in sugarcane harvesters. Am J Ind Med 2015; 58(5): 541-548.
11. Radir AF, Hashim Z, Phan K, Sao V, Hashim JH. The impact of heat on health and productivity among sugarcane workers in Kampong Cham, Cambodia. APEOHJ 2017; 3(1): 9-19.
12. Boonruksa P, Maturachon T, Kongtip P, Woskie S. Heat stress, physiological response, and heat-related symptoms among Thai sugarcane workers. Int J Environ Res Public Health 2020; 17(17): 6363.
13. Sabchangreed T, Inmoung U. Farmer's heat related illness in Takhop sub-district, Pakthongchai district, Nakhon Ratchasima Province. KKU J Public Health Res. 2016; 9(2): 53-59. Thai.
14. Langkulsen U, Vichit-Vadakan N. Effects of climate change and heat exposure among agricultural and industrial workers in Thailand. Sci & Technol J. 2018; 26(4): 680-693. Thai.

15. Jakreng C, Padungtod C, Ekpanyusakul C. Physical heal effects from occupational exposure to natural heat among salt production workers in Samutsongkhram province. J of Srinakharinwirot University (Science and Technology) 2010; 2(1): 10-18. Thai.
16. Sadiq LS, Hashim Z, Osman M. The impact of heat on health and productivity among maize farmers in a tropical climate area. J Environ Public Health 2019; 2019: 1-7.
17. Pradhan B, Shrestha S, Shrestha R, Pradhanang S, Kayastha B, Pradhan P. Assessing climate change and heat stress response in the Tarai region of Nepal. Industrial Health 2013; 51: 101 - 112.
18. Culp K, Tonelli S. Heat-related illness in midwestern hispanic farmworkers: a descriptive analysis of hydration status and reported symptoms. Workplace health & safety 2019; 67(4): 168-178.
19. Arcury TA, Summers P, Talton, JW, Chen H, Sandberg J, Johnson CRS, Quandt SA. Heat illness among North Carolina latino farmworkers. J Occup Environ Med. 2016; 57(12): 1299–1304.
20. Spector JT, Krenz J, Blank KN. Risk factors for heat-related illness in Washington crop workers. J Agromedicine 2015; 20(3): 349-359.
21. Mesombat P, Chaiklieng S, Kuster AT. Prevalence of occupational heat related illness among cultivated farmers in Khon Kaen province. JSH 2019; 12(3): 37-48. Thai.
22. Hamed AR, Egela ME, Mosa SE, Shahata YA, Allam HK, Younis FE. Effect of heat stress on agricultural field workers safety. Egypt J Agric Res 2018; 96(4) :1515-1527.
23. Mesombat P, Chaiklieng S, Kuster AT. Risk assessment of occupational heat – related illness among cultivated farmers in Nam Phong district Khon Kaen province. JSH 2020; 13(2): 45-63 Thai.
24. Kazman JB, Purvis DL, Heled Y, Lisman P, Atias D, Van Arsdale S, Deuster PA. Women and exertional heat illness: identification of gender specific risk factors. US Army Medical Department Journal 2015;April-June. 2015: 48-56.
25. Heidari H, Golbabaei F, Shamsipour A, Rahimi-Forushani A, Gaeini A. Evaluation of heat stress among farmers using environmental and biological monitoring: a study in north of Iran. International Journal of Occupational Hygiene 2015; 7(1): 1-9.
26. Junior BB, Lago EMG, Martins AR, Zlatar T, da Cruz FM, Vasconcelos BM, et al. Health risks in tropical climate agriculture: a set of case studies of sugarcane workers. IJOOES, 2019; 3(3): 44-52.
27. Bethel JW, Harger R. Heat-related illness among Oregon farmworkers. International journal of environmental research and public health, 2014; 11(9): 9273-9285.
28. Wongphon S, Inmuong U. Health risk assessment from rubber farming activities in Nongsang district, Udonthani province. KKU J Public Health Res. 2012; 5(1):13-20. Thai.
29. Suthakorn W, Kaewthummanukul T, Tantranon K. Occupational health hazards among Longan growers. Nursing Journal. 2018; 45(2): 135-147. Thai.
30. Chanprasit C, Jongrungrotsakul W, Kaewthummanukul T, Wisutthananon A, Jaiwilai W. Occupational and environmental health situations among corn farmers. Nursing Journal. 2019; 46(1): 5-17. Thai

31. Phanwong W, Pintakham K. Occupational health hazards of Thai rice farmers: the case study of rice farmers in Ban Du sub - district, Muang district, Chiang Rai province. Kasalongkham Research Journal. 2017; 11(3): 126-133. Thai.
32. Kornkanok P, Inmuong U. Health risk assessment of tomato seed production at Ban Lardnaphieng Sawatee sub – district, of the Municipality district, of the Khon Kaen province. KKU J Public Health Res. 2012; 5(3): 31-38. Thai.
33. Butmee T, Kiatkitroj K, Aungudornpukdee P. Health status and health risk of working conditions among the agricultural informal workers in Phitsanulok province. JSH. 2014; 7(26): 17-26. Thai.
34. Frimpong K, Eddie Van Etten EJ, Oosthuzien J, Nunfam VF. Heat exposure on farmers in northeast Ghana. Int J Biometeorol 2017; 61(3): 397-406.
35. Lin RT, Chan CC. Effects of heat on workers' health and productivity in Taiwan. Global Health Action 2009; 2(1): 2024.
36. Havenith G. Heat Balance When Wearing Protective Clothing. Ann. Occup Hyg 1999; 43(5): 289-296.
37. Mitchell DC, Castro J, Armitage TL, Tancredi DJ, Bennett DH, Schenker MB. Physical activity and common tasks of California farm workers: California Heat Illness Prevention Study (CHIPS). Journal of occupational and environmental hygiene, 2018; 15(12): 857-869.
38. Riana RP, Brad LB, Francis GO, Justin MY, Chad AA Medical Evaluation for Exposure Extremes: Heat. WILDERNESS &ENVIRONMENTALMEDICINE, 2015; 26: 69-75.
39. Blesson MV, Alana LH, Susan W, Peng B, Scott H, Adrain GB, et al. Heat-related injuries in Australian workplaces: Perspectives from health and safety representatives. Safety Science, 2020; 126.
40. Li HP. Safety on spraying agricultural chemicals. In: Yeh Y and Lin TC, eds. Taiwan agriculture encyclopedia. Crop edition. 3rd ed. Taipei, Taiwan: Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan; 2005; 531-533. Chinese.
41. Wichatorn T, Chaiklieng S. Heat exposure and heat illness among sugarcane workers in Nongbuadaeng district Chaiyaphum province. Journal of the Office of DPC 7 Khon Kaen. 2021; 28(3): 26-38.
42. Chaiklieng S, Poochada W, Suggaravetsiri P. Work-related diseases among agriculturists in Thailand: A systematic review. Songklanakarin J. Sci. Technol, 2021; 43(3), 638-647.
43. Workplace Safety and Health, Workplace safety and health council in collaboration with the ministry of manpower. Workplace safety and health guidelines managing heat stress in the workplace. 2010.
44. United State Department of Labour, Occupational Safety and Health Administration. Personal Risk Factors. [online] [n.d.] [cite 2022 Aug 10]. Available from: https://www.osha.gov/heat-exposure/personal-risk-factors
45. Royal Thai Army Medical Department, Health Promotion and Preventive Medicine Division. Manual for surveillance and first aid heat illness.

ตารางที่ 1 โรคจากความร้อนในเกษตรกร ผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2564

กลุ่มตัวอย่าง (ประเทศที่ทำการศึกษา)	วิธีการศึกษา เก็บข้อมูล	โรคจากความร้อน
เกษตรกรทำนาเกลือ 17 คน (จังหวัดสมุทรสงคราม ประเทศไทย) [15]	1) รูปแบบการศึกษา cross - sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - การประเมินสภาพความร้อนในการทำงาน ตรวจวัดด้วย Wet bulb globe; WBGT - การประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในขณะที่มีการตรวจวัดสภาพแวดล้อม วัดผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา วัดอุณหภูมิร่างกายทางหู วัดความดันโลหิตและชีพจร เก็บตัวอย่างปัสสาวะ - แบบสัมภาษณ์	เกิดอาการจากการทำงานในสภาพอากาศที่ร้อน (35.67%) โดยพบมากสุดคือ อาการเพลียจากความร้อน (Heat exhaustion) (67.18%) เป็นเม็ดผด (prickly heat) (26.56%) และ เป็นตะคริวเนื่องจากความร้อน (Heat cramp) (6.25%)
เกษตรกรตัดอ้อย 183 คน (จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย) [12]	1) รูปแบบการศึกษา cross - sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถาม	คนตัดอ้อยเคยมีอาการ - อ่อนล้า / เมื่อยล้า Weakness/fatigue (91.1%) - เหงื่อออกมาก (Heavy Sweating) (83.3%) - ปวดศีรษะ (Headache) (57.8%) - ผื่นที่ผิวหนัง (Rash on skin) (52.2%) - ตะคริวกล้ามเนื้อ (Muscle cramp) (52.2%) ตามลำดับ
ทำนา 29 คน และตัดอ้อย 17 คน (ประเทศไทย) [14]	1) รูปแบบการศึกษา cross - sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา - ใช้แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นคำถามปลายเปิด - มีการจดบันทึกประจำวันของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน	ผลกระทบสูงที่สุดคือ มีอาการเหนื่อยง่าย รองลงมาคือ เหงื่อออกง่าย ไม่สามารถทำงานต่อได้และเกิดการเจ็บป่วย ตามลำดับ และผลกระทบทางสุขภาพจากความร้อนคือ เคยมีอาการของภาวะเครียดจากความร้อนขณะทำงาน 3 ลำดับแรก ได้แก่ เสียเหงื่อในระหว่างทำงาน (100%) หิวน้ำ (100%) เหนื่อยล้าอ่อนเพลีย (ทำนา = 100% ตัดอ้อย = 94.1%) นอกจากนี้ยังมีอาการตะคริว (ทำนา = 58.6% ตัดอ้อย =17.7%)
เกษตรกรตัดอ้อย 379 คน (ประเทศไทย) [41]	1) รูปแบบการศึกษา cross-sectional descriptive study - เครื่องมือและอุปกรณ์ในการตรวจวัดความร้อน ตรวจวัดด้วยเครื่อง metrosonics hs – 3600 แบบคัดลอกข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยา โดยอาศัยการใช้ข้อมูลสภาพอากาศจากของจังหวัดชัยภูมิ ได้แก่ ข้อมูล อุณหภูมิสูงสุดวานนี้ อุณหภูมิต่ำสุดเช้าวันนี้ ความเร็วลมและความชื้นสัมพัทธ์ 2) แบบประเมินความเสี่ยงจากการทำงานสัมผัสความร้อน 3) แบบสัมภาษณ์ แบ่งเป็น 3 ส่วน ลักษณะส่วนบุคคล ด้านพฤติกรรมการทำงาน	ในช่วงการตัดอ้อยฤดูกาลที่ผ่านมาเกษตรกรมีอาการ/การเจ็บป่วยจากการทำงานสัมผัสความร้อน อาการเล็กน้อยได้แก่ อาการกระหายน้ำ ร้อยละ 43.80 อาการผิวแห้ง ร้อยละ 32.80 อาการผิวร้อนแดง ร้อยละ 23.75 อาการปานกลาง ได้แก่ อาการเพลีย กล้ามเนื้ออ่อนแรง /เหนื่อยล้าจากความร้อนประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ร้อยละ 61.22 รองลงมาคือ อาการปวดศีรษะหรือวิงเวียนศีรษะ ร้อยละ 22.55 และอุณหภูมิร่างกายสูง ร้อยละ 18.40 ตามลำดับ
คนสวน 245 คน (ตะวันตกกลาง สหรัฐอเมริกา) [18]	1) รูปแบบการศึกษา cross - sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - การตรวจวัดอาการที่เกี่ยวข้องกับความร้อนจากฐานข้อมูล Pacific Northwest Agricultural Safety & Health Center; PNASH	- อาการกระหายน้ำอย่างหนัก (Extreme Thirst) (38.4%) - ตะคริวกล้ามเนื้อ (Muscle cramp) (14.9%) -รู้สึกสับสน (Confusion) (11.8%)
คนสวน 107 คน (แคโรไลนาเหนือ สหรัฐอเมริกา) [19]	1) รูปแบบการศึกษา cross - sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ คือ ใช้ข้อมูล จาก PACE4	อาการจากการทำงานกลางแจ้งในฤดูที่ร้อนที่สุด 3 ลำดับแรก ได้แก่ - รู้สึกร้อน แห้งที่ผิวหนัง (Hot and dry skin) (32.4%) - ตะคริวกล้ามเนื้อ (Sudden muscle cramp) (25.0%) - วิงเวียนศีรษะ (Dizziness) (16.2%)

ตารางที่ 2 อาการเบื้องต้นจากการสัมผัสความร้อนในเกษตรกร ผลการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2564

กลุ่มตัวอย่าง (ประเทศที่ทำการศึกษา)	วิธีการศึกษา เก็บข้อมูล	ผลการศึกษา
เกษตรกรไร่อ้อย 146 คน (จังหวัดหนองบัวลำภู ประเทศไทย) [8]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional descriptive study 2) เครื่องมือที่ใช้ - เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์	เกษตรกร มีอาการปวดศีรษะ/วิงเวียนศีรษะ เนื่องจากแสงแดด พักผ่อนไม่เพียงพอ สารเคมีกำจัดศัตรูพืช (39.2%) เกิดผื่นแดง/ตุ่มพุพอง/ผิวหนังแตก/คันตามผิวหนังเนื่องจากแสงแดด ฝุ่นจากอ้อย ฝุ่นจากปุ๋ย (34.3%)
คนตัดอ้อย 169 คน (ประเทศคอสตาริกา) [9]	1) รูปแบบการศึกษา qualitative และ quantitative แบ่งเป็น 3 ระยะการศึกษา ได้แก่ pilot main study และ intervention 2) เครื่องมือที่ใช้ - ข้อมูลด้านอาการเป็นการรายงานด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถาม	ในกลุ่มคนงานตัดอ้อย ส่วนใหญ่มีอาการปวดศีรษะ รองลงมาคือ มีอาการ หัวใจเต้นเร็ว และ ปวดกล้ามเนื้อแขน/ขา ตามลำดับ
คนตัดอ้อย 169 คน (ประเทศนิการากัว และประเทศคอสตาริกา) [10]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - ข้อมูลด้านอาการเป็นการรายงานด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถาม	อาการร้อนและขาดน้ำ (ปวดศีรษะ หัวใจเต้นเร็ว ปวดกล้ามเนื้อ มีไข้ คลื่นไส้ หายใจลำบาก เวียนศีรษะ มือ / เท้าบวมและปัสสาวะลำบาก) พบบ่อยขึ้นอย่างมากในกลุ่มตัวอย่างที่ตัดอ้อยอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง
คนงานในไร่อ้อย 110 คน (ประเทศกัมพูชา) [11]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - แบบสอบถาม ประกอบด้วยข้อมูลการทำงาน การสัมผัสกับความร้อนในที่ทำงาน ผลกระทบของความร้อนต่องาน และอาการที่เกี่ยวข้องกับความร้อนในการสัมภาษณ์ (นำมาจากแบบสอบถาม HOTHAPS)	คนงานมีอาการ เหงื่อออกมาก Heavy Sweating (87.2%) อ่อนเพลีย/เหนื่อยล้า(Tiredness/Weakness) (86.7%) ปวดศีรษะ(Headache) (61.8%) ปวดกล้ามเนื้อ(Muscle Cramp) (60%) เวียนศีรษะ(Dizziness) (40.9%) คลื่นไส้/อาเจียน (Nausea/Vomiting) (17.3%) และ เป็นลม (Fainting) (1.8%)
เกษตรกรทำนา/ทำไร่/ทำสวน 275 คน (จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย) [13]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional Analytical Study 2) เครื่องมือที่ใช้ - เก็บข้อมูลผู้ป่วยโดยใช้แบบสอบถามซึ่งประกอบด้วย (1) การรับรู้ความเสี่ยงต่อการเกิดการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับความร้อน (2) การปฏิบัติตนในการป้องกันตนเอง (3) การเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับความร้อน	ผลการศึกษาข้อมูลด้านการเจ็บป่วยที่สัมพันธ์กับความร้อน ส่วนใหญ่มีอาการวิงเวียนศีรษะ ปวดศีรษะ หน้ามืด (56.73%) รองลงมามีอาการหน้าซีด ตัวเย็น คล้ายจะเป็นลม หรือลมแดด (23.64%)
เกษตรกรปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 396 คน (ประเทศไนจีเรีย) [16]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - แบบสอบถามรายงานการเจ็บป่วยและอาการที่เกี่ยวกับ Heat stress related illness and symptoms แบ่งเป็น 5 ระดับ 1= never 2= rarely (once a month) 3= fairly often (once a week) 4 = often (alternate days) 5 = very often (everyday) และคำถามจาก HOTHAPS	ส่วนใหญ่ประสบกับอาการเริ่มต้นของภาวะเครียดจากความร้อน โดยอาการที่พบทุกวัน ได้แก่ เหงื่อออกมาก (Heavy sweating) (93.2%) อ่อนเพลีย/เหนื่อยล้า (Tiredness/Weakness) (48.5%) ปวดศีรษะ (Headache) (40.4%) คลื่นไส้/อาเจียน (Nausea/Vomiting) (33.8%) และพบอาการที่รุนแรงมากที่คือ อาการหมดสติ (Unconsciousness) (0.3%) (Fairly often) อาการหายใจลำบาก (Difficulty in breathing) (0.5%) (often) และอาการ เป็นลม (Fainting) (11.1%) (very often)
เกษตรกรกลุ่มทำนา 120 ครัวเรือน (เมืองทาราย ประเทศเนปาล) [17]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - การตรวจวัดอุณหภูมิของสภาพแวดล้อมในการทำงาน WBGT - แบบสอบถาม จาก HOTHAPS	กลุ่มอาการจาก Heat stress ได้แก่ เป็นลม เครียด การระคายเคือง และความเฉื่อยชา รู้สึกไม่อยากทำงาน และนอนไม่หลับ พักผ่อนไม่เพียงพอ และอาการอื่นๆที่เกิดจากความร้อน คือ อาการวิงเวียนศีรษะ ภาวะทางสุขภาพจิต และภาวะการขาดน้ำ
คนงานพืชไร่ 97 คน (วอชิงตัน ประเทศสหรัฐอเมริกา) [20]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - คำถามแบบสำรวจประยุกต์มาจาก A-CASI	1 ใน 3 ของกลุ่มตัวอย่างรายงานว่ามีอาการที่เกิดจากความร้อน มีอาการเวียนศีรษะ/เหงื่อออกมาก ในช่วงวันที่อากาศร้อนในที่ทำงานในสัปดาห์ที่ผ่านมา
เกษตรกรกลุ่มสีข้าวสาลี กลุ่มปลูกข้าว และกลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย 20 คน (ประเทศอียิปต์) [22]	1) รูปแบบการศึกษา Cross-sectional study 2) เครื่องมือที่ใช้ - การตรวจวัดความดันโลหิต ใช้ Automatic blood pressure monitor - การตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย ใช้ Thermometer	การประเมินความเครียดจากความร้อนต่ออุณหภูมิในร่างกายของเกษตรกรกลุ่มสีข้าวสาลี ปลูกข้าว เก็บเกี่ยวฝ้าย พบว่าอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นหลังการทำงาน จึงส่งผลให้เกษตรกรต้องทำงานน้อยกว่า 8 ชั่วโมง/วัน เกษตรกรที่สัมผัสความร้อนหลังจากทำงาน จะมีความดันสูง โดย Systolic blood pressure มีความดันสูงระดับ 1 (45%) และ Diastolic blood pressure มีความดันสูงระดับ 1 (65%)

ตารางที่ 3 ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนเจ็บป่วยของเกษตรกร ระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2564

ปัจจัย	เกษตรกร กลุ่มตัวอย่าง (ประเทศ)	การเจ็บป่วยจากความร้อน
บุคคลส่วนบุคคล		
- ดัชนีมวลกาย (BMI)	เกษตรกรเพาะปลูก เกษตรกรพืชสวน 79 คน (ภาคเหนือ ประเทศอิหร่าน) [25]	คนที่มีดัชนีมวลกาย 32 -36.99 มีการเจ็บป่วยจากความร้อนเป็น 3.63 เท่า ของคนที่มีดัชนีมวลกายน้อยกว่า 27
	เกษตรกร (ประเทศบราซิล) [26]	คนที่มีดัชนีมวลกาย (BMI) สูง มีความเสี่ยงจากภาวะเครียดจากความร้อนมากกว่าคนที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ
- ประวัติการป่วยจากความร้อน	เกษตรกรทำนา (รัฐออริกอน สหรัฐฯ) [27]	มากกว่า >30% ของตัวอย่าง พบเคยมีอาการจากความร้อนตั้งแต่ 2 อาการ
- ผลค่าระดับความวงจำเพาะของปัสสาวะ	เกษตรกรทำนาเกลือ (ประเทศไทย) [15]	ค่าเฉลี่ยระดับความถ่วงจำเพาะของปัสสาวะโดยควบคุมปริมาณน้ำดื่มขณะทำงาน พบว่าแปรผันตรงและมีความสัมพันธ์กับสัมผัสความร้อนในการทำงาน (r=0.89 p-value<0.001)
- ที่อยู่อาศัย	เกษตรกร 101 คน (รัฐแคโรไลน่า สหรัฐฯ) [19]	เกษตรกรที่พักอยู่ในที่พักในที่พักอาศัย ซึ่งมีความร้อนสูงกว่า heat index 80°F = 26.67 °C มีโอกาสเจ็บป่วยจากความร้อนที่สูงขึ้น (66.7 % *p-value* <0.0001)
ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงาน		
WBGT	เกษตรกรไร่อ้อยหรือคนงานตัดอ้อย (จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย) [12]	มีการสัมผัสความร้อนที่ WBGT= 30.6 °C WBGT ในเดือนที่ร้อนที่สุดของฤดูเก็บเกี่ยว ค่าเฉลี่ยของ WBGT ในไร่อ้อย (วัดจาก 07:30 ถึง 17:30 น.) คือ 30.6 ± 2.0 °C โดยมี WBGT ช่วง 24.1–33.9 °C อยู่ในระดับต่ำในตอนเช้า จากนั้นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนถึงเที่ยงโดยยังคงที่ในช่วงบ่าย (WBGT> 30 °C) และลดลงหลัง 15:30 น
	เกษตรกรกลุ่มสีข้าวสาลี กลุ่มปลูกข้าว และกลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย (ประเทศอียิปต์) [22]	- กลุ่มสีข้าวสาลี WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 32.8°C และสูงสุดในช่วงเวลา 14.00 น. คือ 34.2 °C - กลุ่มดำนา WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 29.7°C และสูงสุดในช่วงเวลา 13.00 น. คือ 31.6°C - กลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย WBGT เฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 29.4°C และสูงสุดในช่วงเวลา 13.30 น. คือ 30.8 °C
	เกษตรกรเพาะปลูก 371 คน (ขอนแก่น ประเทศไทย) [23]	พื้นที่ปฏิบัติงานมี WBGT เฉลี่ย 35.8°C .ในขณะปฏิบัติงาน และ33.3 °C ในขณะพัก
	เกษตรกรทำนา 75 คน (Tarai เนปาล) [17]	พื้นที่ทำการเกษตร WBGT อยู่ในช่วง 31-35 เฉลี่ย 33.0°C ส่วนอุณหภูมิบรรยากาศ อยู่ในช่วง 31-42 เฉลี่ย 34 °C
อุณหภูมิ	เกษตรกร (ประเทศไต้หวัน) [35]	- ใช้ข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาของท้องถิ่นในช่วงฤดูร้อนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดมากกว่า 30 °C ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม
ชนิดของพืชที่ปลูก	North Carolina Farmworkers 101 คน (รัฐแคโรไลน่า สหรัฐฯ) [19]	งานตัดกิ่งต้นยาสูบ ซึ่งเป็นลักษณะงานที่ทำกลางแจ้งตลอดเวลา พบเกษตรกรเจ็บป่วยจากความร้อน 58.3% *p-value* 0.0079
ภาระงาน	เกษตรกรไร่อ้อยหรือคนงานตัดอ้อย (จังหวัดนครราชสีมา ประเทศไทย) [12]	คนงานตัดอ้อยมีภาระงานอยู่ในระดับงานหนัก และมีการสัมผัสความร้อนที่ WBGT= 30.6 °C ในเดือนที่ร้อนที่สุดของฤดูเก็บเกี่ยว
	เกษตรกรเก็บเกี่ยวและเพาะปลูก 587 คน (รัฐแคลิฟอร์เนีย ประเทศสหรัฐฯ) [37]	เกษตรกรเพศชาย โดยรับค่าจ้างเป็นชิ้นงาน รดน้ำโดยใช้ระบบท่อหรือพาหนะ ที่ทำงานหลากหลายค่า physical activity สูง ที่ค่าเฉลี่ย 95 cpm (95%CI=38.3 150.7) ซึ่งจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน
ความชื้น	เกษตรกรสีข้าวในพื้นที่ทำการเกษตร (ข้าวสาลี) กลุ่มปลูกข้าว และกลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย (ประเทศอียิปต์) [22]	ความสัมพันธ์ต่อความเครียดจากความร้อนแปรผันกับดัชนีความชื้น ในกลุ่มการเพาะปลูกต่างๆ ได้แก่ - กลุ่มสีข้าวในพื้นที่ทำการเกษตร(ข้าวสาลี) ดัชนีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 40.7°C ความชื้นเฉลี่ย 43% - กลุ่มดำนา ความชื้นเฉลี่ย 43.2% ดัชนีความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 38°C
	เกษตรกรตัดอ้อย 379 คน (ประเทศไทย) [41]	ความชื้นมีความสัมพันธ์ต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน การสัมผัสความร้อนสูงสุดคือ 31.2 °C ซึ่งอาจส่งผลต่อความเครียดของเกษตรกรได้
	เกษตรกร (ประเทศไต้หวัน) [35]	- ใช้ข้อมูลสภาพอากาศจากกรมอุตุนิยมวิทยาของท้องถิ่นในช่วงฤดูร้อนที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดมากกว่า 74% ในช่วงเดือน พฤษภาคม ถึง ตุลาคม
ความเร็วลม	เกษตรกรกลุ่มสีข้าวสาลี ปลูกข้าว กลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย (ประเทศอียิปต์) [22]	- กลุ่มสีข้าวในพื้นที่ทำการเกษตร(ข้าวสาลี) ความเร็วลมเฉลี่ย 1.55 เมตรต่อวินาที - กลุ่มดำนา ความเร็วลมเฉลี่ย 1.6 เมตรต่อวินาที - กลุ่มเก็บเกี่ยวฝ้าย ความเร็วลมเฉลี่ย 2.2 เมตรต่อวินาที
	เกษตรกรตัดอ้อย 379 คน (ประเทศไทย) [41]	ดัชนีการตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์ต่อความเครียดจากความร้อนผกผันกับความเร็วลม ความเร็วลมมีความสัมพันธ์ต่อการเจ็บป่วยจากความร้อน การสัมผัสความร้อนสูงสุดคือ 31.2 °C ซึ่งอาจส่งผลต่อความเครียดของเกษตรกรได้

ตารางที่ 3 ปัจจัยเสี่ยงต่อการสัมผัสความร้อนเจ็บป่วยของเกษตรกร ระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2564 (ต่อ)

ปัจจัย	เกษตรกร กลุ่มตัวอย่าง (ประเทศ)	การเจ็บป่วยจากความร้อน
ปัจจัยด้านความปลอดภัยในการทำงาน		
การสวมชุดป้องกันสารเคมี	เกษตรกร (ประเทศไต้หวัน) [39]	เกษตรกรที่ไม่สวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เพื่อป้องกันความร้อนขณะทำงาน หรือสวมชุดป้องกันสารเคมี อาจมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน
ไม่สวมใส่ PPE	เกษตรกร (ประเทศไต้หวัน) [39]	เกษตรกรที่ไม่สวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล เพื่อป้องกันความร้อนขณะทำงาน หรือสวมชุดป้องกันสารเคมี อาจมีความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยเนื่องจากความร้อน
ระดับความรู้ด้านอันตรายจากความร้อน	เกษตรกร 100 คน (รัฐออริกอน ประเทศสหรัฐฯ) [27]	ความรู้สูงในเรื่องการป้องกันอันตรายจากความร้อน เกษตรกรจะมีการเจ็บป่วยจากความร้อนลดลง
เสื้อผ้าเปียก (Wet cloth) รองเท้าเปียก (Wet shoes)	North Carolina Farmworkers 101 คน (รัฐแคโรไลน่า สหรัฐฯ) [19]	เกษตรกรที่สวมเสื้อผ้าเปียก และสวมรองเท้าเปียกส่งผลให้เกษตรกรเจ็บป่วยจากความร้อนสูงขึ้น (53.5%) *p-value* 0.013 และ (50.0%) *p-value* 0.0193 รวมถึงงานตัดกิ่งต้นยาสูบ และงานเก็บเกี่ยวผลผลิต ซึ่งเป็นลักษณะงานที่ทำกลางแจ้งตลอดเวลา พบเกษตรกรเจ็บป่วยจากความร้อน 58.3% *p-value* 0.0079 และ 43.3% p-value 0.0244