การสอบสวนโรค **Outbreak Investigation**

การสอบสวนการระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงงานแปรรูปอาหาร และกลยุทธ์การลดผลกระทบ จังหวัดสมุทรสาคร ปี 2563-2564

A COVID-19 outbreak in a food processing factory and its mitigation strategies, Samut Sakhon province, Thailand, 2020-2021

ชวิศา เจนครองธรรม[1]
ชนาธิป ไชยเหล็ก[1]
ระพีพงศ์ สุพรรณไชยมาตย์[1,2]
ภันทิลา ทวีวิกยการ[1]
[1]*กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค*
[2]*สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ กระทรวงสาธารณสุข*

Chawisar Janekrongtham[1]
Chanatip Chailek[1]
Rapeepong Supanchaimart[1,2]
Pantila Taweewigyakarn[1]
[1]*Division of Epidemiology, Department of Disease Control,*
[2]*International Health Policy Program, Ministry of Public Health*

DOI: 10.14456/dcj.2023.54
Received: August 13, 2022 | **Revised:** December 11, 2022 | **Accepted:** December 14, 2022

บทคัดย่อ

การระบาดของโรคไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ระลอก 2 ของประเทศไทยในช่วงเดือนธันวาคม 2563 มีจุดเริ่มต้นและศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นศูนย์กลางการอุตสาหกรรมอาหารทะเลของไทยและเป็นชุมชนแรงงานข้ามชาติขนาดใหญ่ ซึ่งอยู่ในช่วงที่ยังไม่มีการให้วัคซีน โดยหลังจากพบการระบาดที่ตลาดกลางกุ้ง จังหวัดสมุทรสาคร กรมควบคุมโรคได้รับรายงานการระบาดในโรงงานแปรรูปอาหารขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง จึงทำการสอบสวนโรคและติดตามผู้สัมผัสใกล้ชิด โดยพบผู้ป่วยยืนยันตามนิยาม (confirmed case) ได้แก่ พนักงานของโรงงานแห่งนี้ที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยวิธี RT-PCR ระหว่างวันที่ 5 ธันวาคม 2563 ถึง 11 มีนาคม 2564 และผู้ป่วยเข้าข่าย (probable case) ได้แก่ พนักงานของโรงงานนี้ที่มีผลตรวจแอนติบอดีชนิด IgM หรือ IgG ต่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ให้ผลบวก จากเหตุการณ์ข้างต้น จึงได้ทำการศึกษา (1) เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ SARS-CoV-2 โดยใช้วิธีวิจัยแบบ cross-sectional cohort study และสมการถดถอยปัวซองก์ (2) เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อในพนักงานเฉพาะฝ่ายผลิต จำนวนทั้งสิ้น 2,811 คน จากพนักงานทั้งหมดในโรงงาน จำนวน 3,874 คน เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงจำเพาะของขั้นตอนการแปรรูปอาหาร และ (3) ศึกษาสภาพแวดล้อมในโรงงานและสถานที่พักอาศัยของพนักงานที่ติดเชื้อ ผลการศึกษา พบผู้ป่วยทั้งหมด 1,663 ราย มีอุบัติการณ์การติดเชื้อในโรงงาน เป็นร้อยละ 42.9 เป็นผู้ป่วยยืนยัน จำนวน 959 ราย (ร้อยละ 57.6) ส่วนใหญ่เป็นแรงงานชาวเมียนมา จำนวน 1,450 ราย (ร้อยละ 87.2) อายุมัธยฐาน 32 ปี (Q1, Q3=26, 39) ส่วนใหญ่ไม่มีอาการแสดง จำนวน 1,449 ราย (ร้อยละ 87.1) ไม่พบผู้เสียชีวิต ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นพนักงานจากฝ่ายผลิต (ร้อยละ 92.1) พบอุบัติการณ์การติดเชื้อในฝ่ายผลิต ร้อยละ 54.2 การศึกษาเชิงวิเคราะห์ พบว่า การ

ทำงานในสายพานการผลิต (adjusted risk ratio (aRR) 1.63, 95% CI=1.05-2.51) ทำงานกะดึก (aRR 1.27, 95% CI=1.14-1.42) สัญชาติเมียนมา (aRR 1.90, 95% CI=1.54-2.34) และเพศหญิง (aRR 1.64, 95% CI=1.39-1.92) เป็นปัจจัยเสี่ยงของการเจ็บป่วย ซึ่งอาจเกิดจากการที่ฝ่ายผลิตเป็นการทำงานในพื้นที่ปิด มีความชื้นสูงเป็นเวลานาน มีตำแหน่งยืนระหว่างบุคคลห่างน้อยกว่า 2 ฟุต ทั้งนี้พบว่าชุมชนที่พนักงานอาศัยอยู่เป็นชุมชนที่มีแรงงานเมียนมาอาศัยอย่างหนาแน่น ไม่สามารถดำเนินการกักกันโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้โรคแพร่ระบาดในชุมชนและกระจายไปยังโรงงานอื่น ๆ ดังนั้น การตรวจจับผู้ติดเชื้อในโรงงานให้ได้อย่างรวดเร็ว โดยดำเนินมาตรการ bubble and seal การทำสถานที่แยกกักและกักกันของโรงงาน และการปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการทำงานในฝ่ายผลิต จึงมีบทบาทสำคัญในการควบคุมโรคในโรงงานลักษณะนี้

ติดต่อผู้นิพนธ์ : ชวิศา เจนครองธรรม อีเมล : chawi.minime@gmail.com

Abstract

In January 2020, Department of Disease Control (DDC) operations team was notified that 959 cases of coronavirus disease 2019 (COVID-19) were detected by reverse-transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR) in a food processing factory in Samut Sakhon, Thailand. To describe epidemiological characteristics, we performed active case finding and contact tracing by interviewing the cases, reviewing laboratory results and studying the factory's employee database. A confirmed case was defined as a person working in the factory with positive RT-PCR result for COVID-19 while a probable case was a person with a positive serum IgG or IgM antibody against SARS-CoV-2. Nobody received COVID-19 vaccination at the time of the study. An environmental study was conducted. A cross-sectional cohort study, using Poisson regression with robust standard error, in the production department (n=2,811) was performed to identify risk factors of COVID-19 infection. A total of 1,663 cases were identified (overall attack rate=42.9%). The majority of the cases were Myanmar migrant workers (87.2%). The median age was 32 years old (Q1, Q3=26, 39). No death was observed. Most cases occurred in the production department (attack rate=54.2%). Working in the production line (adjusted risk ratio (aRR) 1.63, 95% CI=1.05-2.51), working in the night shift (aRR 1.27, 95% CI =1.14-1.42), being migrant (aRR 1.90, 95% CI=1.54-2.34) and being female (aRR 1.64, 95% CI =1.39-1.92) served as main risk factors. Close proximity (<2 feet), prolonged shift work and high humidity were likely to facilitate disease spreading in the production department. Relaxed control measures were identified during night shift was likely to be another risk factor. Moreover, migrant workers' communities were overcrowded and the living conditions were of poor hygiene. COVID-19 outbreak in a large-size factory was a significant public health concern as it might cause a super spreading event and served as sources for further outbreaks in communities. Interventions that help facilitate early detection of cases and help modify the outbreak-prone working environment should be promptly implemented. Creating a workplace-accommodation bubble during active factory outbreaks and changing flow and production environment can help reduce the risk of community outbreaks while helping essential businesses continue to function.

Correspondence: Chawisar Janekrongtham E-mail: chawi.minime@gmail.com

คำสำคัญ
โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, การสอบสวนโรค, แรงงานข้ามชาติ, โรงงานแปรรูปอาหาร, ประเทศไทย

Keywords
coronavirus disease 2019, outbreak investigation, migrant worker, food processing factory, Thailand

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) เริ่มต้นการระบาดที่มลฑลอู่ฮั่น ประเทศจีน ในเดือนธันวาคม 2562 โดยประเทศไทยถือเป็นประเทศแรกที่พบผู้ติดเชื้อ COVID-19 นอกประเทศจีน ต่อมาองค์การอนามัยโลกประกาศภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขในวันที่ 30 มกราคม 2564[1] ซึ่งการระบาดครั้งใหญ่นั้นส่งผลต่อระบบสาธารณสุขทั่วโลกที่ต้องยกระดับการตอบสนองต่อการระบาดให้ทันเหตุการณ์ และปรับเปลี่ยนมาตรการควบคุมโรคในทุกระดับ เพื่อให้การควบคุมโรคมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่ควบคุมการระบาดได้ดีมากในช่วงต้นของการระบาด ในปี 2563 โดยสามารถตรวจวินิจฉัย ติดตาม แยกกัก (isolation) ผู้ป่วยทั้งในประเทศและนอกประเทศ ให้การรักษาอย่างมีมาตรฐาน และกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูง (quarantine) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ประเทศไทยผ่อนคลายมาตรการการควบคุมโรคได้ ตั้งแต่ 3 พฤษภาคม 2563 สามารถควบคุมการระบาดในประเทศระลอกแรก (first wave) ได้ ในวันที่ 31 กรกฎาคม 2563 หลังจากนั้นไม่พบรายงานผู้ติดเชื้ออย่างต่อเนื่องประมาณ 4 เดือน เป็นผลให้องค์การอนามัยโลกประกาศให้ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศที่เป็นแบบอย่างในการควบคุมโรค[2-3] ด้วยจำนวนผู้ป่วยและผู้เสียชีวิตเพียง 3,310 กับ 58 ราย ตามลำดับ ในขณะที่ทั่วโลกพบผู้ป่วยสะสมจำนวน 1,710,607 ราย และผู้เสียชีวิตจำนวน 668,910 ราย[2]

สถานการณ์การระบาดระลอกใหม่หรือระลอก 2 ของประเทศไทย เริ่มต้นในเดือนธันวาคม 2563 โดยมีจุดศูนย์กลางอยู่ที่จังหวัดสมุทรสาคร และกระจายทั่วประเทศไทย อย่างรวดเร็ว เนื่องจากสมุทรสาครเป็นเมืองชายฝั่ง ที่อยู่ไม่ไกลจากกรุงเทพมหานครเป็นศูนย์กลางการส่งออกอาหารทะเลของไทย อีกทั้งสมุทรสาครยังเป็นชุมชนแรงงานข้ามชาติ (migrant workers) โดยเฉพาะแรงงานสัญชาติเมียนมากว่า 400,000 คน โดยประมาณครึ่งหนึ่งไม่ได้จดทะเบียน (unregistered or illegal migrant)[4] พื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางการระบาดในจังหวัดสมุทรสาคร คือ อำเภอเมือง ได้แก่ ตำบลท่าทราย นาดี และมหาชัย[5] เป็นต้น การระบาดระลอก 2 เริ่มต้นจากการพบผู้ติดเชื้อที่ได้รับรายงานรายแรกหรือผู้ป่วยดัชนี (index case) เมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2564 ที่ตลาดกลางกุ้ง ซึ่งเป็นตลาดการค้ากุ้งสำคัญของประเทศไทย หลังจากปิดตลาดกลางกุ้ง แรงงานที่ทำงานในตลาดแล้วติดเชื้อขณะนั้น ส่วนหนึ่งเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล และมีอีกส่วนที่เข้าไม่ถึงการรักษา โดยการแยกกักตัวที่บ้าน เนื่องจากมีจำนวนผู้ป่วยใหม่ต่อวันจำนวนมาก เกินกว่าขีดความสามารถของสถานพยาบาลในการจัดเตรียมสถานที่แยกกักและกักกัน

การวินิจฉัย COVID-19 ในขณะนั้นทั้งหมดเป็นวิธีการปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอเรสแบบย้อนกลับ (reverse transcription polymerase chain reaction: RT-PCR) ยังไม่มีการใช้ชุดตรวจแบบไว (rapid antigen test kit) อย่างกว้างขวาง และยังไม่มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 ในประเทศไทย ภาพรวมการติดเชื้อของระลอกนี้พบอยู่ในกลุ่มแรงงานข้ามชาติเป็นหลัก และจำนวนผู้ป่วยทั้งหมดในระลอกนี้มากกว่าระลอกแรกกว่า 7 เท่า[6] สายพันธุ์ระบาดหลักในระลอกนี้ คือ B1.36.16 หรือสายพันธุ์เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ Southeast Asia variant[7]

โรงงานแปรรูปอาหาร (food processing factory) เป็นอุตสาหกรรมที่มีผลกระทบมากที่สุดทั้งทางสาธารณสุขและเศรษฐกิจ เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่ในโรงงานเป็นแรงงานข้ามชาติ[8] โดยส่วนใหญ่ทำงานในสายพานการผลิต และมีหลายกิจกรรมที่ไม่สามารถใช้เครื่องจักรทดแทนได้ เช่น การขูดเกล็ด

ปลา และการควักไส้ปลา นอกจากนี้การปิดโรงงานส่งผลให้แรงงานจำนวนมากต้องกลับมาพักอาศัยอยู่ในที่พัก บางคนออกหารายได้พิเศษจากโรงงานอื่นหรือจังหวัดอื่นใกล้เคียง ทำให้เกิดความเสี่ยงในการระบาดที่โรงงานอื่นๆ และพื้นที่จังหวัดอื่นข้างเคียง

ทีมสอบสวนโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ได้รับรายงานเมื่อวันที่ 3 มกราคม 2564 ว่าพบพนักงานของโรงงานแปรรูปอาหารแห่งหนึ่งติดเชื้อ COVID-19 จำนวนอย่างน้อย 916 ราย ในตำบลท่าทราย อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งค้นพบจากการตรวจคัดกรองเชิงรุกในพนักงานทั้งหมดในโรงงาน ทีมสอบสวนโรคจึงลงพื้นที่เพื่อสอบสวนโรคตั้งแต่วันที่ 6 มกราคม 2564 ถึง 11 มีนาคม 2564 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการวินิจฉัยโรค ศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยาของการระบาดตามบุคคล เวลา สถานที่ เพื่อให้ทราบปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลให้ติดเชื้อและเกิดการระบาดใหญ่ และเพื่อวางแนวทางการป้องกันและควบคุมโรคในโรงงานที่เหมาะสมต่อไป

วัสดุและวิธีการศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในสามส่วน ได้แก่

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา (descriptive study) บรรยายลักษณะของการระบาด และติดตามผู้สัมผัสใกล้ชิดโดยเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ป่วย ประกอบด้วย ตัวแปรจากแบบคัดกรองโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (Novel corona 2) ของกรมควบคุมโรค ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ตำแหน่งงาน ฝ่าย แผนก และตำแหน่งปฏิบัติงาน โดยใช้ข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลจำเพาะตั้งต้นจากฐานข้อมูลประชากรของโรงงาน รวมทั้งข้อมูลการปฏิบัติงานของพนักงานตลอดระยะเวลาที่ศึกษา สัมภาษณ์ผู้ป่วยเพิ่มเติมโดยอาศัยล่ามของโรงงาน เกี่ยวกับอาการและอาการแสดง วันเริ่มป่วย ลักษณะการทำงาน จำนวนและรายชื่อผู้สัมผัสเสี่ยงสูง กิจกรรมเสี่ยงทั้งในและนอกโรงงาน และทบทวนผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ กำหนดนิยามผู้ป่วยและผู้สัมผัสดังนี้

1) ผู้ป่วยยืนยัน (confirmed case) คือ พนักงานของโรงงานนี้ ที่มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 โดยวิธี RT-PCR ยืนยันจากห้องปฏิบัติการระหว่างวันที่ 5 ธันวาคม 2563 ถึง 11 มีนาคม 2564

2) ผู้ป่วยเข้าข่าย (probable case) คือ พนักงานของโรงงานนี้ที่มีผลตรวจแอนติบอดีชนิด IgM หรือ IgG ต่อเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 ให้ผลบวกด้วยวิธีการ enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) โดยไม่มีประวัติเคยได้รับวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 มาก่อนและไม่เข้าเกณฑ์ผู้ป่วยยืนยันในช่วงเวลาเดียวกัน

3) ผู้ป่วยเข้าเกณฑ์การสอบสวนโรค (patient under investigation: PUI) คือ พนักงานของโรงงานนี้ที่มีอาการอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ ไข้ ไอ น้ำมูก เจ็บคอ หายใจลำบาก จมูกไม่ได้กลิ่น และลิ้นไม่รับรสก่อนการตรวจ RT-PCR แต่หากผู้ป่วยนั้นมีอาการดังกล่าวภายในช่วงเวลาสอบสวนโรคจะถือว่าเป็นผู้ป่วยที่มีอาการ (symptomatic case)

4) ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูง (high-risk close contact: HRC) ได้แก่ ผู้ที่มีกิจกรรมร่วมกับผู้ป่วยยืนยันในระยะ 1 เมตรมากกว่า 5 นาที หรืออยู่ในที่สิ่งแวดล้อมแบบปิดเดียวกันในระยะ 1 เมตร นานกว่า 15 นาที โดยไม่สวมหน้ากากอนามัย แบ่งเป็น (1) ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูงในโรงงาน (factory HRC) และ (2) ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูงในบ้านและชุมชน (community HRC)

การศึกษาทางห้องปฏิบัติการสำหรับผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในโรงงานทำโดยทีมสอบสวนโรค โดยเก็บตัวอย่างหลังโพรงจมูกส่งตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อ SARS-CoV-2 โดยวิธี RT-PCR ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข จำนวน 1 ครั้ง โดยทำการตรวจผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยครั้งสุดท้ายมาแล้ว อย่างน้อย 5 วัน ผู้สัมผัสใกล้ชิดเสี่ยงสูงในชุมชนที่ไม่ใช่พนักงานโรงงานนี้ ได้รับการแนะนำให้ไปตรวจด้วยตนเองที่โรงพยาบาลใกล้บ้าน

นอกจากนี้ได้ทบทวนการระบาดในโรงงานในเขตอำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร ตั้งแต่เดือนมกราคม 2563 ในฐานข้อมูลของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร เพื่อหาแหล่งระบาดและความเชื่อมโยงทางระบาดวิทยา ทั้งนี้การตรวจค่าแอนติบอดีชนิด IgM หรือ IgG ในเลือดนั้นจะทำการตรวจเฉพาะพนักงานที่ไม่มีอาการแสดงหรือไม่มีหลักฐานการติดเชื้อก่อนหน้าตามแนวทางการดำเนินมาตรการของเจ้าหน้าที่ควบคุมโรคเท่านั้น

2. การศึกษาสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพแวดล้อมในโรงงานและสถานที่พักอาศัยของพนักงานที่ติดเชื้อส่วนใหญ่ในวันที่ 8 มกราคม 2564 โดยสังเกตลักษณะสถานที่และการปฏิบัติงาน เก็บตัวอย่าง swab จากผิวสัมผัสในโรงงาน ทั้งส่วนที่เกี่ยวของกับกระบวนการผลิตและพื้นที่ส่วนกลาง โดยเฉพาะพื้นที่ผิวสัมผัสร่วมและเครื่องปรับอากาศ เพื่อตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อ SARS-CoV-2 โดยวิธี RT-PCR ที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

3. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาแบบ cross-sectional cohort study[9] เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 โดยศึกษาเชิงวิเคราะห์ย้อนหลัง โดยประชากรที่นำมาศึกษา คือ พนักงานในฝ่ายผลิตที่ปฏิบัติงานระหว่างวันที่ 5-29 ธันวาคม 2563 (ก่อนปิดโรงงาน) จำนวน 2,811 คน ที่ไม่มีหลักฐานการติดเชื้อก่อนหน้าหรือฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19 สำหรับตัวแปรต้น (exposure of interest) ได้แก่ เพศ อายุ สัญชาติ แผนกกะการเข้างาน การทำงานในสายพาน และการทำงานในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ตัวแปรตาม คือ การเป็นผู้ป่วย โดยได้ให้มีนิยามการเป็นผู้ป่วย คือ พนักงานที่ตรวจพบเชื้อ SARS-CoV-2 ด้วยวิธี RT-PCR ระหว่างวันที่ 5 ธันวาคม 2563 ถึง 12 มกราคม 2564 ในขณะที่ผู้ที่ไม่ป่วย (non-case) คือ พนักงานที่ตรวจไม่พบเชื้อ SARS-CoV-2 ด้วยวิธี RT-PCR ในช่วงเวลาเดียวกัน นำเสนอข้อมูลด้วย จำนวน ร้อยละ และค่ามัธยฐาน (Q1, Q3) ใช้การทดสอบไคสแควร์ (chi-square test) ในการเปรียบเทียบสัดส่วน ในขณะที่ใช้การทดสอบของวิลคอกซัน แมนน์วิทนีย์ (Wilcoxon-Mann-Whitney test) เพื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปรต่อเนื่อง ในการหาปัจจัยเสี่ยงนั้น ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเอกนาม (univariable analysis) เลือกตัวแปรที่มีค่า p-value<0.1 และไม่มีความสอดคล้องกัน (collinearity) มาทำการวิเคราะห์พหุนาม (multivariable analysis) แบบถดถอยปัวซองก์ (Poisson regression with robust standard error) เนื่องจากการศึกษาแบบ cross-sectional cohort study นั้นสามารถหาค่าอุบัติการณ์ได้ โดยช่วงเวลาเริ่มต้นการศึกษานั้นยังไม่มีผู้ติดเชื้อมาก่อน ปัจจัยเสี่ยงแต่ละบุคคลคงที่ตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและสามารถติดตามประชากรได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา ทำการรายงานผลด้วยค่า adjusted risk ratio (aRR) และ 95% confidence interval (CI)

ผลการสอบสวนโรค

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณา

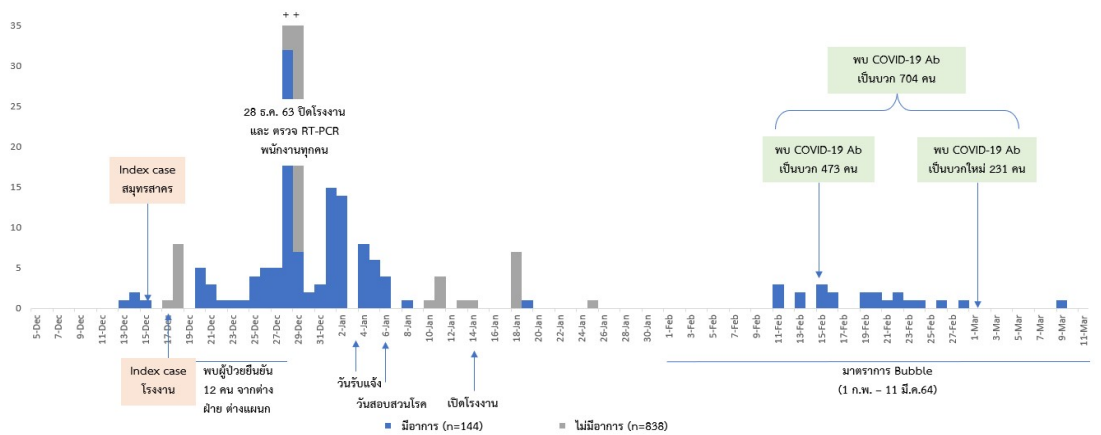
โรงงานนี้เป็นโรงงานแปรรูปอาหารขนาดใหญ่อันดับ 1 ใน 10 ของสมุทรสาคร ค้าขายในประเทศและส่งออกสินค้าต่างประเทศ มีพนักงาน จำนวน 3,874 คน ไม่มีที่พักอาศัยของพนักงานในโรงงาน การทำงานของพนักงานทั่วไป แบ่งเป็น 2 กะ ๆ ละ 12 ชั่วโมง ได้แก่ กะเช้า 6.00-18.00 น. และ กะดึก 18.00-6.00 น. ของวันถัดไป มีลูกจ้างรายเดือนที่ทำงานช่วงกลางวัน 09.00-17.00 น. ซึ่งบางตำแหน่งงานสามารถเปลี่ยนกะเป็นตอนดึกได้ขึ้นกับความจำเป็นของงาน หลังจากเริ่มพบผู้ติดเชื้อในจังหวัดสมุทรสาคร โรงงานจึงคัดกรองอาการและประวัติเสี่ยงทำให้พบ index case ของโรงงานในวันที่ 17 ธันวาคม 2563 จากการคัดกรองประวัติเสี่ยงเกี่ยวข้องกับตลาดกลางกุ้ง เป็นหญิงชาวเมียนมา อายุ 33 ปี ไม่มีอาการ ปฏิบัติหน้าที่ที่ฝ่ายผลิตแผนกบรรจุปลาแซลมอนดิบในช่วงกะดึก หลังจากติดตามผู้สัมผัสเสี่ยงสูงจากผู้ป่วยรายแรกและค้นหาผู้ป่วยที่มีอาการเพิ่มเติมในโรงงานนั้น พบผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นรวมทั้งสิ้น 12 ราย ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับหลายแผนก

ทั้งไทยและเมียนมา ทำให้โรงงานตัดสินใจปิดโรงงานทำความสะอาดและทำการตรวจค้นหาเชิงรุกในพนักงานทั้งโรงงาน ในวันที่ 28-29 ธันวาคม 2564 พบผู้ติดเชื้อเพิ่มอีก 916 ราย

ภาพรวมของการระบาดในโรงงาน พบผู้ป่วยทั้งหมด 1,663 ราย โดยมีผู้ป่วยยืนยัน 959 ราย (ร้อยละ 57.6) อัตราอุบัติการณ์การติดเชื้อในโรงงาน (attack rate) ในโรงงาน ร้อยละ 42.9 ส่วนใหญ่เป็นแรงงานข้ามชาติชาวเมียนมา 1,450 ราย (ร้อยละ 87.2) อายุมัธยฐาน คือ 32 ปี (Q1, Q3=26,39) อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงเป็น 1:3.8 ไม่มีอาการ จำนวน 1,449 ราย (ร้อยละ 87.1) ไม่มีผู้เสียชีวิต ผู้ติดเชื้อทำงานในฝ่ายการผลิต (production) จำนวน 1,524 ราย (ร้อยละ 92.1) ซึ่งมี attack rate ร้อยละ 54.2 รองลงมา คือ พนักงานฝ่ายกระจายสินค้า (distribution center) จำนวน 82 ราย (ร้อยละ 4.9) ซึ่งมี attack rate ร้อยละ 13.2 และพนักงานจากฝ่ายอื่น ๆ จำนวน 57 ราย (ร้อยละ 3.4)

ผู้ป่วยรายแรก (first case) เป็นหญิงไทย อายุ 26 ปี ทำงานอยู่แผนกควบคุมคุณภาพกะดึก ที่มีอาการตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม 2563 โดยรู้สึกมีไข้และเจ็บคอ แต่ยังทำงานต่อเนื่องโดยไม่หยุดงาน ผู้ป่วยปฏิบัติงานในตำแหน่งที่มีการปรับเปลี่ยนย้ายตำแหน่งการทำงานได้ แต่ยังคงทำงานในแผนกเดิม อย่างไรก็ดียังพบว่าผู้ติดเชื้อรายแรก ๆ มีการกระจายจากหลายแผนก โดยที่ไม่มีความเชื่อมโยงทางระบาดวิทยาและตรวจไม่พบโดยการเฝ้าระวังอาการ

การจัดการผู้ติดเชื้อที่เริ่มป่วยระหว่างวันที่ 28-29 ธันวาคม 2563 นั้น สำหรับผู้ป่วยสัญชาติไทย ให้เข้ารับบริการในโรงพยาบาล ในขณะที่ผู้ติดเชื้อต่างชาติที่ไม่มีอาการหรือมีอาการน้อย ให้ดำเนินมาตรการกักกันตนเองที่ที่พักอาศัย ในเวลาเดียวกันทางโรงงานเริ่มดำเนินการก่อสร้างสถานที่แยกกักผู้ติดเชื้อในพื้นที่โรงงานทันทีหลังปิดโรงงาน ตามที่แสดงในโค้งการระบาด (epidemic curve) ในภาพที่ 1 และเสร็จพร้อมใช้งานในวันที่ 10 มกราคม 2564 ก่อนจะเปิดโรงงานในวันที่ 14 มกราคม 2564 รวมการปิดโรงงานทั้งสิ้นเป็นระยะเวลา 18 วัน



ภาพที่ 1 เส้นโค้งการระบาด (epidemic curve) แสดงจำนวนผู้ป่วยตามวันแรกที่มีอาการ (onset date) ของพนักงานในโรงงานตั้งแต่วันที่ 5 ธันวาคม 2563 ถึง 11 มีนาคม 2564 (กรณีไม่มีอาการจะใช้วันที่ตรวจพบเชื้อครั้งแรก)

Figure 1 The epidemic curve shows the number of patients by onset date of employees in the factory from December 5, 2020 to March 11, 2021 (In the case of no symptoms, the date of the first detection was used)

ทางโรงงานได้นำมาตรการป้องกันควบคุมโรคในพื้นที่เฉพาะ (bubble and seal หรือ factory-accommodation isolation) มาใช้กับพนักงาน จำนวน 2,917 คน ที่ยังไม่เคยตรวจพบเชื้อ ถือเป็นโรงงานนำร่องเพื่อดำเนินมาตรการทางสาธารณสุขนี้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย โดยใช้หลักการแยกพนักงานให้อยู่แต่ที่ทำงานและที่พักอาศัยไม่ปะปนกับชุมชน ในระหว่างวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2564 ถึง 11 มีนาคม 2564 เพื่อให้กิจการสามารถดำเนินการได้ตามปกติ และจะตรวจหาเชื้อโดย RT-PCR เฉพาะคนที่มีอาการเท่านั้น ในช่วงนี้มีการพบผู้ป่วยเพิ่มขึ้น จำนวน 34 ราย ตามแนวทางมาตรการ bubble and seal จะทำการตรวจภูมิคุ้มกันทางเลือดหาค่าแอนติบอดีชนิด IgM หรือ IgG ด้วยวิธีการ ELISA จำนวน 2 ครั้ง ห่างกัน 2 สัปดาห์ โดยมีการตรวจครั้งแรกหลังจากเริ่มมาตรการได้ 2 สัปดาห์ ซึ่งผลการตรวจหาภูมิคุ้มกันครั้งแรกพบผู้ติดเชื้อเข้าข่าย จำนวน 473 ราย และครั้งที่ 2 ห่างจากครั้งแรกประมาณ 2 สัปดาห์ พบผู้ติดเชื้อเข้าข่ายรายใหม่จากการตรวจภูมิคุ้มกัน จำนวน 231 ราย (ร้อยละ 9.6 ของผู้ที่ยังมีโอกาสติดเชื้อ)

พบผู้สัมผัสเสี่ยงสูงทั้งสิ้น 785 คน แบ่งเป็นในโรงงาน จำนวน 337 คน ในกลุ่มนี้มีผลตรวจพบเชื้อ COVID-19 จำนวน 13 ราย (ร้อยละ 3.86) จากการตรวจหาเชื้อหลังการสัมผัสครั้งสุดท้ายอย่างน้อย 5 วัน และผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในชุมชน จำนวน 448 คน ในกลุ่มนี้ไม่สามารถติดตามผลตรวจหาเชื้อได้ เนื่องจากไปตรวจหาเชื้อด้วยตนเองที่โรงพยาบาล

2. การศึกษาสิ่งแวดล้อม

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในโรงงานแปรรูปอาหารในฝ่ายผลิต แบ่งเป็น ส่วนที่ 1 สิ่งแวดล้อมบริเวณที่ปฏิบัติงาน เช่น โต๊ะเตรียมปลาแซลมอน สายพานการผลิต รูระบายอากาศของเครื่องปรับอากาศ โต๊ะที่ใช้ดมปลา ผ้าม่านพลาสติกกั้นห้อง จุดสแกนนิ้ว และก๊อกน้ำล้างมือ เป็นต้น และส่วนที่ 2 สิ่งแวดล้อมพื้นที่ส่วนกลาง เช่น จุดเปลี่ยนเสื้อผ้า ล็อกเกอร์เก็บของ ห้องน้ำ เป็นต้น สถานที่ปฏิบัติงานมีความชื้นสัมพัทธ์ ร้อยละ 70 พื้นเปียกชื้นตลอดเวลา อุณภูมิในห้องบางห้องถูกควบคุมที่ 25 องศาเซลเซียสโดยเครื่องปรับอากาศ มีหลายแผนกที่ทำงานในรูปแบบสายพานการผลิตที่มีระยะห่างระหว่างตำแหน่ง 1-3 ฟุต เช่น แผนกอาหารสัตว์แบบซอง แผนกบรรจุปลาแซลมอน แผนกบรรจุอาหารแบบซอง และแผนกปลาทูน่า ซึ่งมีอุบัติการณ์ ร้อยละ 70.6, 62.1, 59.1 และ 53.2 ตามลำดับ อีกทั้งในแผนกที่เกี่ยวของกับปลาสด เช่น โซนบรรจุปลาแซลมอน ของแผนกปลาสด จะมีการถอดหน้ากากผ้าเพื่อดมกลิ่นในการประเมินคุณภาพ สำหรับพื้นที่ส่วนกลางพบความเสี่ยงในการรวมตัวหลายตำแหน่ง ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ที่พักพนักงานสามารถนั่งรวมตัวกันได้ การไม่มีฉากกั้น ไม่มีการเหลื่อมเวลาเข้า-ออกทำงาน และไม่มีการเหลื่อมเวลาพัก ทำให้เกิดการหนาแน่นบริเวณเปลี่ยนเสื้อผ้า รองเท้าบูท และพื้นที่นั่งพัก นอกจากนี้ เมื่อพนักงานเข้าสู่เวลาพักกลางวัน จะแขวนเสื้อคลุมและหน้ากากผ้าที่ใช้แล้วกับตะขอแขวนเสื้อผ้า ซึ่งมีระยะห่างระหว่างกันเพียง 10 เซนติเมตร และมีการใช้ซ้ำหลังจากที่กลับมาจากช่วงเวลาพัก ผลการตรวจผิวสัมผัสทั้ง 35 จุดสัมผัสร่วมไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อ SARS-CoV-2

ผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมในชุมชนแรงงานข้ามชาติ ผู้ติดเชื้อเกือบทั้งหมด (ร้อยละ 91.5) อาศัยอยู่ในตำบลท่าทราย มักอาศัยหมู่บ้านเดียวกันหรือใกล้เคียง พบความเป็นอยู่หนาแน่น โดยมีการพักต่อห้อง จำนวน 2-8 คน เพื่อนร่วมห้องอาจเป็นพนักงานจากโรงงานเดียวกันหรือจากโรงงานอื่นบริเวณใกล้เคียง ในช่วงทำงานปกตินั้นการอยู่ที่พักจะสลับกันระหว่างกะเช้าและกะดึก ทำให้ไม่หนาแน่นนักสามารถพักได้หลังจากปิดสถานประกอบการในบริบทที่ไม่มีสถานที่เพียงพอในการแยกกักผู้ติดเชื้อ และกักกันผู้สัมผัสเสี่ยงสูงนั้น พบการอยู่รวมกันของผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสเสี่ยงสูง อีกทั้งพื้นที่ไม่พอสำหรับการดำเนินมาตรการการกักได้อย่างมีประสิทธิภาพ แรงงานส่วนหนึ่งออกไปทำงานที่อื่นและใช้ชีวิตในชุมชนตามปกติ สำหรับสภาพแวดล้อมโดยรอบที่พักอาศัยจะมีตลาดนัดในชุมชนประจำสัปดาห์ และกิจกรรมรวมตัวไปทำบุญที่วัดในวันหยุด

3. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

ฝ่ายผลิตเป็นแผนกที่ผู้ป่วยส่วนใหญ่ทำงานนั้น และมีอัตราการติดเชื้อสูงที่สุด พบปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการติดเชื้อในกลุ่มพนักงานที่ปฏิบัติงาน 4 ปัจจัย (ตารางที่ 1) ได้แก่ การทำงานในสายพานการผลิตมีความเสี่ยงในการติดเชื้อเพิ่มขึ้น 1.63 เท่า (aRR 1.63, 95% CI=1.05-2.51) การเป็นแรงงานข้ามชาติมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.90 เท่า (aRR 1.90, 95% CI=1.54-2.34) การทำงานกะดึกมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.27 เท่า (aRR 1.27, 95% CI=1.14-1.42) และการเป็นเพศหญิงมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น 1.64 เท่า (aRR 1.64, 95% CI=1.39-1.92)

ตารางที่ 1 ปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อ COVID-19 ในฝ่ายผลิต

Table 1 Risk factors for COVID-19 infection in the production department

ปัจจัย	Case (n=855) n (%)	Non-case (n=1,956) n (%)	Risk ratio (95% CI)	Adjusted risk ratio (95% CI)	*p*-value
เพศ					
หญิง	713 (33.65)	1,406 (66.35)	1.63 (1.40-1.92)	1.64 (1.39-1.92)	<0.001
ชาย	142 (20.52)	550 (79.48)	กลุ่มอ้างอิง	กลุ่มอ้างอิง	
อายุ					
มากกว่า 5 ปี	299 (28.86)	737 (71.14)	0.92 (0.82-1.04)	-	
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 35 ปี	556 (31.32)	1,219 (68.68)	กลุ่มอ้างอิง		
สัญชาติ					
เมียนมา	773 (33.28)	1,550 (66.72)	1.98 (1.61-2.43)	1.90 (1.54-2.34)	<0.001
ไทย	82 (16.80)	406 (83.20)	กลุ่มอ้างอิง	กลุ่มอ้างอิง	
ทำงานกะดึก					
เคยทำ	465 (34.50)	883 (65.50)	1.29 (1.16-1.45)	1.27 (1.14-1.42)	<0.001
ไม่เคยทำ	390 (26.66)	1,073 (73.34)	กลุ่มอ้างอิง	กลุ่มอ้างอิง	
ทำงานในสายพานการผลิต					
ใช่	820 (31.56)	1,778 (68.44)	1.92 (1.41-2.61)	1.63 (1.05-2.51)	0.028
ไม่ใช่	35 (16.43)	178 (83.57)	กลุ่มอ้างอิง	กลุ่มอ้างอิง	
ทำงานในห้องแอร์					
ใช่	790 (31.71)	1,701 (68.29)	1.56 (1.25-1.95)	0.85 (0.62-1.18)	0.329
ไม่ใช่	65 (20.31)	255 (79.69)	กลุ่มอ้างอิง	กลุ่มอ้างอิง	
แผนก				ŧ	
อาหารสัตว์แบบซอง	365 (52.67)	328 (47.33)	3.91 (3.11-4.90)		
ปลาทูน่า	285 (26.41)	794 (73.59)	1.96 (1.54-2.49)		
ปลาสด	31 (27.68)	81 (72.32)	2.05 (1.42-2.97)		
บรรจุอาหารแบบซอง	41 (23.98)	130 (76.02)	1.78 (1.26-2.51)		
บรรจุปลาแซลมอน	45 (27.11)	121 (72.89)	2.01 (1.45-2.80)		
อาหารสัตว์ทั่วไป	17 (26.98)	46 (73.02)	2.00 (1.26-3.17)		
แผนกอื่น ๆ	71 (13.47)	456 (86.53)	ค่าอ้างอิง		

ŧ ไม่สามารถคำนวณได้เนื่องจากมี perfect multicollinearity

หมายเหตุ : ตัวแปรการสัมผัสทั้งหมดนั้นได้รับการสัมผัสต่อเนื่องยกเว้นตัวแปรการทำงานกะดึก (เคยทำ/ไม่เคยทำ) เนื่องจากพนักงานบางคนมีการเปลี่ยนกะการทำงาน

4. กิจกรรมการควบคุมป้องกันโรค

ในระยะที่ยังมีการระบาดนั้น ดำเนินมาตรการ bubble and seal ร่วมกับทำสถานที่แยกกันและกักกันเฉพาะของโรงงาน ควบคู่ไปกับการดำเนินมาตรการด้านการป้องกันโรคและด้านอนามัยสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด โดยดำเนินการเว้นระยะห่างในสายพานการผลิต อย่างน้อย 6 ฟุต และจัดตำแหน่งยืนโดยสลับคนที่เคยติดเชื้อแล้ว กับคนที่ยังไม่เคยติดเชื้อ เพื่อสนับสนุนให้มาตรการรักษาระยะห่างดำเนินอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำฉากกั้นในจุดที่สามารถทำได้ โดยเฉพาะตำแหน่งที่จำเป็นต้องมีการถอดหน้ากากอนามัย ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงนั้นสามารถทำงานได้ไม่ต้องหยุดพักงาน และกักตัวในสถานที่ที่โรงงานจัดให้โดยจะทำการตรวจคัดกรองหาเชื้อเฉพาะคนที่มีอาการเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อให้มีการระบายอากาศดีขึ้น ควบคุมความชื้นสัมพันธ์ของโรงงานให้อยู่ระหว่างร้อยละ 40.0–60.0 และเพิ่มการบริหารจัดการเพื่อลดโอกาสการรวมตัวกันทั้งขณะทำงานและขณะพัก ได้แก่ เหลื่อมเวลา ลดจุดสัมผัสร่วมและลดการปนเปื้อนของใช้ส่วนตัว

ในระยะภายหลังการทำมาตรการ bubble and seal โรงงานมีการจัดทำแบบคัดกรองอาการและความเสี่ยงมาใช้คัดกรองพนักงานก่อนเข้าทำงาน เมื่อพบว่ามีอาการให้มีการหยุดงาน และกักตัวจนกว่าอาการจะดีขึ้นหรือแน่ใจว่าไม่ได้ติดเชื้อ และในภายหลังมีการนำชุดตรวจแบบไวมาใช้ในการตรวจหาเชื้อ เพื่อตรวจจับได้ไวและควบคุมการกระจายเป็นวงกว้างในบริบทโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ ร่วมกับการฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID–19 อย่างครอบคลุม

วิจารณ์

การระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงงานแปรรูปอาหารครั้งนี้ เป็นการพบการระบาดในโรงงานครั้งใหญ่ครั้งแรก ๆ ในประเทศไทย ส่วนใหญ่เกิดในกลุ่มแรงงานข้ามชาติ การระบาดครั้งนี้มี attack rate สูงถึง ร้อยละ 42.9 และพบผู้ติดเชื้อจำนวนมากในระยะเวลาอันสั้น ผู้ติดเชื้อทั้งหมดมีอาการไม่รุนแรง โดยการศึกษาในอเมริกาและทวีปยุโรป พบว่า การระบาดในโรงงานพบได้บ่อย และเป็นแหล่งโรคหลักของการระบาดในหลายประเทศ เนื่องจากโรงงานลักษณะนี้มีปัจจัยเสี่ยงคล้าย ๆ กันที่เพิ่มโอกาสการแพร่กระจายของ COVID–19 และพัฒนาเป็นกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ได้โดยง่าย จึงมี attack rate ที่สูงเมื่อมีการระบาดเกิดขึ้น[10-11]

การระบาดในโรงงานแห่งนี้เกิดขึ้นในเวลาไล่เลี่ยกับการระบาดในจังหวัดสมุทรสาคร เนื่องจากตรวจพบผู้ป่วยรายแรกของโรงงานพร้อม ๆ กับผู้ป่วยดัชนีของจังหวัดสมุทรสาคร ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการระบาดระลอกที่ 2 ของประเทศไทย แต่ไม่สามารถระบุแหล่งที่มาของการระบาดครั้งนี้ได้ชัดเจน เป็นไปได้ว่าการนำเข้าเชื้อมาสู่โรงงานมาจากหลายช่องทาง และอาจจะมีการระบาดในชุมชนของจังหวัดสมุทรสาครมาแล้วในระยะหนึ่ง โดยที่ระบบเฝ้าระวังทางสาธารณสุขตรวจไม่พบ

ฝ่ายผลิต เป็นฝ่ายที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่กระจายเชื้อมากที่สุด เนื่องจากพบปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ทำให้แพร่กระจายไปสู่คนจำนวนมากในเวลาเดียวกัน ซึ่งได้แก่ การเป็นพื้นที่ปิด แออัด และการสัมผัสใกล้ชิดระหว่างบุคลากรในโรงงาน โดยเฉพาะคนที่ทำงานในสายพานผลิตที่ลักษณะการทำงานไม่เอื้อต่อการรักษาระยะห่าง นอกจากนี้ โรงงานอาหารมีความชื้นสัมพันธ์มากกว่า ร้อยละ 60 ทำให้ไวรัสสามารถมีชีวิตได้ยาวนานขึ้น[12]

นอกจากนั้นยังพบปัจจัยเสี่ยงจากผลการวิเคราะห์พหุนาม นั่นคือการทำงานกะดึก ซึ่งอาจเกี่ยวเนื่องกับการหย่อนมาตรการควบคุมโรคในช่วงกลางคืน อีกทั้งพนักงานมารับประทานอาหารรวมกันในพื้นที่ส่วนกลางเนื่องจากไม่มีการขายอาหารนอกโรงงาน

แรงงานข้ามชาติ เป็นกลุ่มหลักที่ได้รับผลกระทบของการระบาดระลอก 2 ของประเทศไทย เป็นกลุ่มหลักในการระบาดครั้งนี้ และการระบาดของโรงงานขนาดใหญ่ประเภทเดียวกันในพื้นที่รอบ ๆ ในเวลาใกล้

เคียงกัน การศึกษาในต่างประเทศ พบว่า กลุ่มเปราะบาง รวมถึงแรงงานข้ามชาติ มีแนวโน้มที่จะติดเชื้อสูงกว่าประชากรทั่วไป[13-14] เนื่องจากปัจจัยเรื่องสิ่งแวดล้อมซึ่งมักมีที่พักอาศัยที่หนาแน่น รวมถึงปัญหาการระบุตัวบุคคลของแรงงานข้ามชาติในชุมชนไม่ได้ขึ้นทะเบียนชัดเจน ทำให้ยากต่อการติดตาม[15] ดังนั้นการติดตามและระบุตัวตนโดยอาศัยความร่วมมือจากนายจ้างน่าจะเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพและทำได้รวดเร็ว การมีเครือข่าย ของนายจ้างในบริเวณใกล้เคียงกันเพื่อส่งต่อข้อมูลและติดตามผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในชุมชนจึงน่าจะช่วยทำให้แรงงานข้ามชาติเข้าถึงบริการได้ดีขึ้น[16-17] ดังนั้นการเป็นแรงงานข้ามชาติจึงเป็นปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อในการระบาดครั้งนี้

สำหรับสาเหตที่ว่าผู้หญิงเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากกว่าเพศชายนั้น แม้การศึกษาส่วนใหญ่จะพบว่า เพศชายมีโอกาสติดเชื้อจากโรคติดเชื้อทั่วไปมากกว่าเพศหญิงด้วยปัจจัยในเรื่องการตอบสนองของภูมิคุ้มกันที่แตกต่างกัน[18] แต่ในกรณีนี้ COVID-19 นั้นมีปัจจัยทางสังคม วัฒนธรรม และพฤติกรรมมาเกี่ยวข้อง ในกรณีนี้สังคมโรงงานที่มีผู้หญิงเป็นหลัก ผู้หญิงมักมีพฤติกรรมรวมตัว เพิ่มจำนวนการสัมผัสในกลุ่มเพศหญิงด้วยกัน ทำให้เพศหญิงในกรณีมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมากกว่าเพศชาย สอดคล้องกับผลการระบาด COVID-19 ของประเทศเยอรมัน[19] ทั้งนี้หากต้องการหาปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรม จำเป็นต้องทำการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อเก็บข้อมูลด้านพฤติกรรมเพิ่มเติม

การดำเนินมาตรการเมื่อพบผู้ติดเชื้อในช่วงต้นมีส่วนสนับสนุนให้เกิดการระบาดเป็นวงกว้างขึ้นในโรงงาน ทั้งการไม่เข้มงวดของการคัดกรองอาการพนักงานก่อนเข้าทำงาน ทำให้ผู้ติดเชื้อหลายรายยังสามารถทำงานได้ เกิดการแพร่กระจายเชื้อในโรงงาน นอกจากนี้ในช่วงต้นของการปิดโรงงานนั้นพนักงานกักตัวอยู่ที่พักอาศัย ไม่มีการประเมินระดับความเสี่ยงของการสัมผัส ทำให้ไม่ทราบสถานะตนเองว่าตนนั้นเป็นผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่ต้องกักกันตัวหรือไม่ จึงยังใช้ชีวิตตามปกติและเพิ่มโอกาสแพร่ระบาดในชุมชน อีกทั้งไม่มีแผนในการตรวจหาเชื้อซ้ำ และกำหนดวันกลับเข้ามาทำงาน

การป้องกันไม่ให้เป็นการระบาดใหญ่นั้น ควรคำนึงถึงประเด็นหลักสำคัญ 2 อย่าง ได้แก่ (1) การปรับปรุงสภาพแวดล้อมทั้งส่วนของการผลิตและพื้นที่ส่วนรวม เช่น การกำหนดให้มีฉากกั้นระหว่างบุคคล และการเว้นระยะห่างระหว่างบุคคลในสายพานให้มากกว่า 6 ฟุต[20] และการจัดทำมาตรการควบคุมโรคที่เฉพาะเจาะจงในโรงงานประเภทนี้ เช่น การเหลื่อมเวลาเข้าออกจากงาน เหลื่อมเวลาพัก ไม่สลับกะการทำงาน และการปรับสภาพอากาศภายในห้องให้มีการระบายอากาศที่ดีขึ้น[21] และควบคุมความชื้นในระดับที่พอเหมาะ โดยมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 40.0-60.0[12] และ (2) การคัดกรองอาการและความเสี่ยงอย่างเคร่งครัดเพื่อความรวดเร็วในการควบคุมโรค และกรณีที่มีอาการแสดงที่เข้าข่ายหรือประวัติเสี่ยงให้ตรวจหาเชื้อด้วยชุดตรวจแบบไว และเมื่อพบการติดเชื้อหรือเป็นผู้สัมผัสเสี่ยงสูงควรหยุดงานทันที

มีการดำเนินมาตรการ bubble and seal[22-23] ในการควบคุมและป้องกันโรคในโรงงานนี้เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการและชุมชนในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดเรื่องทรัพยากร ความสามารถในการตรวจหาเชื้อ และสถานที่กักกัน โดยมีหลักการ คือ สถานประกอบการยังสามารถดำเนินกิจการต่อไปได้โดยไม่ต้องปิดโรงงาน โดยกำหนดพนักงานให้อยู่แต่ในที่ทำงานและที่พักอาศัยเท่านั้น ไม่ให้ไปสถานที่อื่น ผู้สัมผัสเสี่ยงสูงที่ไม่มีอาการไม่จำเป็นต้องหยุดงาน โดยตรวจหาเชื้อเฉพาะคนที่มีอาการเท่านั้น ผลดี คือ สถานประกอบการสามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่องไม่หยุดชะงัก แรงงานไม่เสียรายได้ และไม่มีการแพร่โรคไปสู่ชุมชน แม้พบการติดเชื้อเพิ่มเติมในระหว่างทำมาตรการ ก็สามารถแยกผู้ติดเชื้อที่ป่วยออกจากกลุ่มเพื่อการดูแลได้ สอดคล้องกับข้อเสนอแนะที่กระทรวงสาธารณสุข[22-23] และศูนย์ควบคุมโรคติดต่อแห่งชาติสหรัฐอเมริกา แนะนำให้เป็นแนวทางปฏิบัติของโรงงาน[20] อีกทั้งยังมีข้อมูลสนับสนุนว่ามาตรการเหล่านี้แทบไม่มีโอกาสที่ทำให้เชื้อปนเปื้อนไปกับผลิตภัณฑ์[24] อย่างไร

ก็ตามสถานประกอบการที่เหมาะจะทำมาตรการนี้ควรมีพนักงานที่มีภูมิคุ้มกันและมีผู้ติดเชื้อแล้วเป็นสัดส่วนที่มากในระดับหนึ่ง

การสอบสวนโรคร่วมกับโรงงาน พบว่าฐานข้อมูลพนักงานของโรงงานช่วยให้ได้ข้อมูลพื้นฐานมาวิเคราะห์ภาพการระบาดได้รวดเร็วและถูกต้อง และโรงงานสามารถพัฒนาศักยภาพในการสอบสวนโรคภายในโรงงานเองได้ หากได้รับการสนับสนุนกับเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่ เช่น การให้ความรู้เรื่องการสอบสวนโรคเบื้องต้น การร่วมออกแบบแนวทางการกลับเข้ามาทำงาน แนวทางการปิดแผนก แนวทางการแยกกักที่บ้านของบุคลากรในโรงงานโดยมีความเห็นของเจ้าหน้าที่สาธารณสุขประกอบ ดังนั้นควรมีแนวทางและช่องทางการประสานข้อมูลส่งต่อที่ดีระหว่างเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่กับผู้ประสานงานของโรงงาน

แม้ว่าจะพบผู้ติดเชื้อจำนวนมาก แต่คนส่วนใหญ่มีอาการน้อย หรือไม่มีอาการเมื่อเทียบกับการศึกษาก่อนหน้า[25] ซึ่งอาจเนื่องมาจากสายพันธุ์ของเชื้อก่อโรคที่ต่างกันไป[26] และการระบาดนี้พบในกลุ่มคนวัยทำงาน การศึกษาอื่นในอเมริกาพบว่าการระบาดในโรงงานนั้นส่วนใหญ่มักจะไม่มีอาการ[13] อย่างไรก็ตามเพื่อป้องกันการแพร่ระบาดในชุมชน พนักงานโรงงานควรได้รับการพิจารณาให้วัคซีนป้องกันโรค COVID-19 เพื่อลดการติดเชื้อและการระบาดในชุมชน เนื่องจากเป็นที่ประจักษ์ว่าวัคซีนช่วยลดการเจ็บป่วย ช่วยลดความรุนแรงของอาการ และลดโอกาสการเสียชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ[27]

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดอย่างน้อย 3 ประเด็น ดังนี้ (1) ผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่เป็นทั้งพนักงานในโรงงานที่มีการระบาดและสมาชิกในชุมชนที่มีการระบาดในเวลาเดียวกัน ทำให้ไม่สามารถระบุได้ว่าผู้ติดเชื้อแต่ละรายติดเชื้อมาจากแหล่งโรคใด (2) เนื่องจากวันลงพื้นที่สอบสวนโรคล่าช้ากว่าวันที่ปิดโรงงานประมาณ 1 สัปดาห์ จึงมีโอกาสน้อยที่จะพบสารพันธุ์กรรมของ SARS-CoV-2 ในสิ่งแวดล้อม อีกทั้งไม่มีการตรวจหาเชื้อ SARS-CoV-2 ก่อนที่จะกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์พหุนาม นั่นคือ ไม่มีหลักฐานว่าผู้ที่อยู่ในการศึกษาไม่มีเชื้อ SARS-CoV-2 แต่แรก ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญของการศึกษาแบบ cohort study ดังนั้นผู้วิจัยจึงระบุว่าการศึกษานี้เข้าได้กับรูปแบบของ cross-sectional cohort study และ (3) เนื่องจากสถานการณ์การระบาดที่รุนแรงเป็นวงกว้างในช่วงเวลาอันสั้น และมีข้อจำกัดด้านการใช้ทรัพยากร และบุคลากร ทำให้ไม่สามารถติดตามผู้สัมผัสเสี่ยงสูงในชุมชน ค้นหาผู้ป่วยเชิงรุกในชุมชน และติดตามอาการผู้ติดเชื้อได้

สรุป

การระบาดของ COVID-19 ในโรงงานแปรรูปอาหารขนาดใหญ่นี้ เป็นส่วนหนึ่งของการระบาด COVID-19 ระลอกที่ 2 ของประเทศไทย ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นแรงงานข้ามชาติสัญชาติเมียนมา ลักษณะทางระบาดวิทยาและสภาพแวดล้อมในโรงงานบ่งชี้ว่าการระบาดในโรงงานมีแนวโน้มจะแพร่กระจายเร็วในช่วงเวลาอันสั้น ปัจจัยสำคัญของการติดเชื้อ อาทิ การเป็นพื้นที่ปิด การเป็นพื้นที่แออัด และการสัมผัสใกล้ชิดระหว่างบุคลากรในโรงงานโดยเฉพาะคนที่ทำงานในสายพานผลิตที่ลักษณะการทำงานไม่เอื้อต่อการรักษาระยะห่างและมีความชื้นสูง ในการควบคุมโรคควรเร่งดำเนินมาตรการ bubble and seal เร่งตรวจหาผู้ติดเชื้อเพื่อตรวจจับได้ไว (early detection and test) การทำสถานที่แยกกันและกักกันของโรงงาน การปรับเปลี่ยนสภาพแวดล้อมและขั้นตอนการทำงาน ทั้งนี้ควรเสริมสร้างความร่วมมือระหว่างเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่กับผู้รับผิดชอบของโรงงาน เพื่อร่วมออกแบบมาตรการการควบคุมโรคในโรงงานที่เหมาะสม เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการระบาดเป็นกลุ่มก้อนในโรงงานและชุมชนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรกำหนดให้มีการรักษาระยะห่างทุกทิศทางอย่างน้อย 6 ฟุต ตลอดเวลาในการทำงานในสายพานผลิต

2. เพิ่มฉากกั้นระหว่างบุคคล ในทุกจุดที่เป็น

ไปได้

3. ควรมีจุดคัดกรองประวัติเสี่ยงและอาการก่อนเข้าและออกจากสถานที่ทำงานเพื่อแยกผู้มีอาการทันที พร้อมทำการตรวจคัดกรองหาเชื้อด้วยชุดตรวจแบบไว

4. ควรงดการหมุนเวียนตำแหน่งการทำงาน ลดการรวมตัวทั้งขณะทำงานและขณะพัก ลดจุดสัมผัสร่วม โดยเฉพาะในห้องส่วนกลาง และกำหนดให้มีการเหลื่อมเวลาเข้า-ออกทำงาน และเวลาพัก

5. ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในห้องทำงานให้อยู่ระหว่างร้อยละ 40.0-60.0 และปรับปรุงระบบการระบายอากาศให้มีประสิทธิภาพ

6. ควรจัดให้มีระบบเฝ้าระวังระหว่างเจ้าหน้าที่โรงงานและเจ้าหน้าที่สาธารณสุขในพื้นที่จังหวัด เพื่อความรวดเร็วในการควบคุมโรค และการพัฒนาระบบข้อมูลของโรงงานที่อาจมีประโยชน์กับการควบคุมโรคในอนาคต เช่น ข้อมูลอยู่อาศัยของพนักงานและผู้ร่วมห้อง รวมถึงสร้างเครือข่ายด้านข้อมูลกับโรงงานข้างเคียงเพื่อส่งต่อข้อมูลผู้ติดเชื้อและผู้สัมผัสอย่างมีประสิทธิภาพ

7. ควรสนับสนุนให้พนักงานทุกคนฉีดวัคซีนป้องกันโรค COVID-19

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทีมสอบสวนโรคจาก 4 หน่วยงาน ได้แก่ กรมควบคุมโรค ประกอบด้วย อาทิ ชา วงศ์คำมา สุทธนันท์ สุทธชนะ, อรพรรณ กันยะมี และสุภาภรณ์ จูจันทร์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร ประกอบด้วย สุพจน์ เสือขำ และสุรศักดิ์ แสงแจ้ สำนักงานป้องกันและควบคุมโรคที่ 5 ราชบุรี ประกอบด้วย กรุณา สุขเกษม และสิทธิโชค พวงมณี และทีมผู้บริหารและทีมสอบสวนโรคจากโรงงานสำหรับการให้ความร่วมมือและข้อมูลจากฐานข้อมูลโรงงาน

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Thailand: how a strong health system fights a pandemic [Internet]. World Health Organization; 2020 September [cited 2022 Jul 5]. Available from: https://www.who.int/publications/m/item/thailand-how-a-strong-health-system-fights-a-pandemic (in Thai)
2. Triukose S, Nitinawarat S, Satian P, Somboonsavatdee A, Chotikarn P, Thammasanya T, et al. Effects of public health interventions on the epidemiological spread during the first wave of the COVID-19 outbreak in Thailand. PLoS One [Internet]. 2021 [cited 2021 Dec 11]. Available from: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0246274 (in Thai)
3. World Health Organization. The ministry of public health and the World Health Organization review Thailand's COVID-19 response [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 5]. Available from: https://www.who.int/thailand/news/detail/14-10-2020-Thailand-IAR-COVID19 (in Thai)
4. World Health Organization. In Thailand's fishing and seafood processing capital, Burmese migrants get help to protect themselves from COVID-19 [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 5]. Available from: https://www.who.int/thailand/news/feature-stories/detail/in-thailand-s-fishing-and-seafood-processing-capital-burmese-migrants-get-help-to-protect-themselves-from-covid-19 (in Thai)
5. Samut Sakhon Provincial Office. Samut Sakhon Province Announcement: control measures of the outbreak of COVID-19. Samut Sakhon COVID-19 [Internet]. 2021 [cited 2023 Aug

15]. Available from: http://www.covid.samut-sakhon.go.th/files/com_announce/2021-02_3bd5bd859faaf42.pdf (in Thai)

6. Kunno J, Supawattanabodee B, Sumanasrethakul C, Wiriyasivaj B, Kuratong S, Kaewchandee C. Comparison of different waves during the COVID-19 pandemic: retrospective descriptive study in Thailand. Adv Prev Med. 2021;2021:5807056.
7. Hadfield J, Megill C, Bell SM, Huddleston J, Potter B, Callender C, et al. NextStrain: Real-time tracking of pathogen evolution. Bioinformatics. 2018;34(23):4121-3.
8. Sakaew S, Tangpratchakoon P. Brokers and labor migration from Myanmar: A case study from Samut Sakorn. Labour Rights Promotion Network [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 11]. Available from: https://www.burmalibrary.org/en/brokers-and-labor-migration-from-myanmar%02-a-case-study-from-samut-sakorn
9. Hudson JI, Pope HG, Glynn RJ. The cross-sectional cohort study: an underutilized design. Epidemiology. 2005;16(3):355-9.
10. Dyal JW, Grant MP, Broadwater K, Bjork A, Waltenburg MA, Gibbins JD, et al. COVID-19 among workers in meat and poultry processing facilities-19 States, April 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2020;69(18):557-61.
11. Europian Federation of Food Agriculture and Tourism Trade Unions. EFFAT Report COVID-19 outbreaks in slaughterhouses and meat processing plants state of affairs and proposals for policy action at EU level [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 2]. Available from: https://effat.org/wp-content/uploads/2020/06/EFFAT-Report-Covid-19-outbreaks-in-slaughterhouses-and-meat-packing-plants-State-of-affairs-and-proposals-for-policy-action-at-EU-level.pdf
12. Durand-Moreau Q, Adisesh A, Mackenzie G, Bowley J, Straube S, Chan XH, et al. COVID-19 in meat and poultry facilities: a rapid review and lay media analysis-The Centre for Evidence -Based Medicine [Internet]. 2020 [cited 2021 Dec 11]. Available from: https://www.cebm.net/covid-19/what-explains-the-high-rate-of-sars-cov-2-transmission-in-meat-and-poultry-facilities-2/
13. Waltenburg MA, Rose CE, Victoroff T, Butterfield M, Dillaha JA, Heinzerling A, et al. Coronavirus disease among workers in food processing, food manufacturing, and agriculture workplaces. Emerg Infect Dis. 2021;27(1):243.
14. Hawkins D. Differential occupational risk for COVID-19 and other infection exposure according to race and ethnicity. Am J Ind Med. 2020;63(9):817-20.
15. Artiga S, Rae M. The COVID-19 Outbreak and food production workers: who is at risk? [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 2]. Available from: https://www.kff.org/coronavirus-covid-19/issue-brief/the-covid-19-outbreak-and-food-production-workers-who-is-at-risk/
16. The International Organization for Migration (TH). Tips for migrant workers whose Job is affected by the COVID-19 pandemic are you worried about Covid-19 pandemic [Internet]. 2021 [cited 2022 Jul 2]. Available from: https://mwgthailand.org/en/news/1585900041
17. International Labour Institution (TH). Covid-19: Impact on migrant workers and country response

in Thailand [Internet]. 2020 [cited 2022 Jul 2]. Available from: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-bangkok/documents/briefingnote/wcms_741920.pdf

18. Van Lunzen J, Altfeld M. Sex differences in infectious diseases-common but neglected. J Infect Dis [Internet]. 2014 [cited 2022 Nov 12];209(suppl_3):S79-80. Available from: https://academic.oup.com/jid/article/209/suppl_3/S79/2192876
19. Doerre A, Doblhammer G. The influence of gender on COVID-19 infections and mortality in Germany: Insights from age- and gender-specific modeling of contact rates, infections, and deaths in the early phase of the pandemic. PLoS One [Internet]. 2022 [cited 2022 Nov 12];17(5):e0268119. Available from: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0268119
20. Centers for Disease Control and Prevention (US). Meat and Poultry Processing Workers and Employers [Internet]. 2020 [cited 2021 Nov 25]. Available from: https://stacks.cdc.gov/view/cdc/90395
21. Walshe N, Fennelly M, Hellebust S, Wenger J, Sodeau J, Prentice M, et al. Assessment of environmental and occupational risk factors for the mitigation and containment of a Covid-19 outbreak in a meat processing plant. Front Public Health. 2021;9:1544.
22. Department of Disease Control (TH). Bubble and seal management guideline for organizations [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 30]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1183620211001030623.pdf (in Thai)
23. Department of Disease Control (TH). What is bubble and seal for factories? [Internet]. 2021 [cited 2022 Jul 22]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1159220210702083831.pdf (in Thai)
24. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Meat and poultry processing workers and employers [Internet]. 2021 [cited 2021 Dec 11]. Available from: https://www.fao.org/3/cb6030en/cb6030en.pdf
25. Oran DP, Topol EJ. Prevalence of asymptomatic SARS-CoV-2 Infection: a narrative review. Ann Intern Med. 2020;173(5):362-8.
26. Hossain M, Saiha Huq T, Rahman A, Aminul Islam M, Naushin Tabassum S, Nadim Hasan K, et al. Novel mutations identified from whole-genome sequencing of SARS-CoV-2 isolated from Noakhali, Bangladesh: Noakhali; 2021.
27. de Gier B, Andeweg S, Joosten R, ter Schegget R, Smorenburg N, van de Kassteele J, et al. Vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 transmission and infections among household and other close contacts of confirmed cases, the Netherlands, February to May 2021. Euro Surveill. 2021;26(31):2100640.