WESR Weekly Epidemiological Surveillance Report
รายงานการเฝ้าระวังทางระบาดวิทยาประจำสัปดาห์
Division of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Thailand
Email: wesr@ddc.mail.go.th https://he05.tci-thaijo.org/index.php/WESR/index ISSN 3088-2311 (Online)

การสอบสวนการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษในกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

ปิยพงษ์ ชินสุทธิ์[1]*, ศิริพร ระโยธี[2], พัชรพร เดชบุรัมย์[3]
[1]โรงพยาบาลโกสุมพิสัย สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข
[2]สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข
[3]โรงพยาบาลมหาสารคาม สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข
*Corresponding author, noomnoying@gmail.com

Received: May 26, 2026 | Revised: September 11, 2026 | Accepted: September 15, 2026

บทคัดย่อ

ความเป็นมา : โรคอาหารเป็นพิษเกิดจากการรับประทานอาหารและน้ำที่มีการปนเปื้อนสิ่งก่อโรคต่าง ๆ ผู้ป่วยมักมาด้วยอาการของระบบทางเดินอาหาร วันที่ 6 มิถุนายน 2568 ทีมตระหนักรู้สถานการณ์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม ได้รับแจ้งจากโรงพยาบาลมหาสารคามว่าพบผู้ป่วยอาหารเป็นพิษเป็นกลุ่มก้อน ในกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดมหาสารคาม จึงจัดทีมสอบสวนและควบคุมโรค เพื่อยืนยันการระบาดและการวินิจฉัยโรค ศึกษาการกระจายของโรค วิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง และเสนอแนวทางป้องกันควบคุมโรค

วิธีการศึกษา : การศึกษาเชิงพรรณนาและเชิงวิเคราะห์รูปแบบ Case-control study (1:1) ในผู้เข้าร่วมกิจกรรม วันที่ 4–6 มิถุนายน 2568 เก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถาม วิเคราะห์ Univariable analysis ด้วย Chi-square/Fisher exact test หาค่า Odds ratio (OR), 95%CI และ p-value < 0.1 วิเคราะห์ Multiple logistic regression แสดงผล Adjusted OR และ 95%CI และ p-value < 0.05 ศึกษาด้านสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยและร้านอาหาร 2 แห่ง ศึกษาทางห้องปฏิบัติการ โดยเก็บตัวอย่างจากผู้ป่วย ผู้สัมผัสอาหาร และสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษา : พบผู้ป่วย 591 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (72%) และเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 (85.45%) ค่ามัธยฐานของอายุ เท่ากับ 18 ปี อาการป่วยหลัก ได้แก่ ปวดท้อง (84.4%) ถ่ายเหลว (78.7%) ถ่ายเป็นน้ำ (69.7%) ไข้ (53.8%) คลื่นไส้ (43.7%) ระยะฟักตัวเฉลี่ย 12 ชั่วโมง เป็นการระบาดแบบ Intermittent common source ผลการวิเคราะห์พบเมนูไก่ผัดใบโหระพาหน่อไม้ไข่ดาว (Adjusted OR 1.95) ผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียว (Adjusted OR 4.12) และหมูผัดพริกหยวกไข่ดาว (Adjusted OR 1.71) สัมพันธ์กับการป่วยอย่างมีนัยสำคัญ พบความบกพร่องด้านสุขาภิบาลในร้านอาหาร 2 แห่ง ได้แก่ ปรุงไข่สุกไม่ทั่วถึง ใช้ถุงมือซ้ำ ไม่คัดกรองสุขภาพผู้สัมผัสอาหาร และเก็บอาหารที่อุณหภูมิห้องนาน ตรวจพบ *Salmonella* serogroup D ในอุจจาระผู้ป่วย พบโคลิฟอร์มในอุปกรณ์ครัวและมือผู้ปรุงอาหารทั้ง 2 ร้าน และพบ *Aeromonas hydrophila* และ *Plesiomonas shigelloides* ในน้ำแข็ง

สรุปผลการศึกษา : เป็นการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อ *Salmonella* serogroup D ลักษณะ Intermittent common source เกี่ยวข้องกับอาหารจาก 2 ร้าน ยังมาทราบแหล่งโรคแน่ชัด พบข้อบกพร่องด้านสุขาภิบาลที่คล้ายกันทั้ง 2 ร้าน หลังการควบคุมโรคไม่พบผู้ป่วยรายใหม่

คำสำคัญ : โรคอาหารเป็นพิษ, *Salmonella* serogroup D, การสอบสวนโรค, จังหวัดมหาสารคาม

Outbreak investigation of food poisoning in a university, Maha Sarakham Province, Thailand, 4–10 June 2025

Piyapong Chinnasut[1]*, Siriporn Rayotee[2], Patcharaporn Dejburum[3]

[1]*Kosumphisai Hospital, Office of Permanent Secretary, Ministry of Public Health (TH)*

[2]*Sarakham Provincial Public Health Office, Office of Permanent Secretary, Ministry of Public Health (TH)*

[3]*Maha Sarakham Hospital, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health (TH)*

*Corresponding author, ✉ noomnoying@gmail.com

Abstract

Background: Foodborne illness results from consuming food or water contaminated with various pathogens, typically presenting with gastrointestinal symptoms. On June 6, 2025, the Situation Awareness Team (SAT) of the Maha Sarakham Provincial Public Health Office was notified by Maha Sarakham Hospital of a cluster of foodborne illness cases during a freshman orientation activity at a university in Maha Sarakham Province. An investigation team was formed to confirm the outbreak and diagnosis, describe the distribution of illness, identify risk factors, and propose control and prevention measures.

Methods: A descriptive and analytical study using a 1:1 case-control design was conducted among participants attending the activity during June 4–6, 2025. Data were collected using questionnaires. Univariable analysis was performed using chi-square/Fisher's exact test to calculate odds ratios (OR), 95% confidence intervals (CI), and *p*-values ($p < 0.1$). Multiple logistic regression was used to calculate adjusted odds ratios (aOR), 95%CI, and *p*-values ($p < 0.05$). Environmental assessments were conducted at the university and two food vendors, and laboratory investigations included samples from patients, food handlers, and the environment.

Results: A total of 591 cases were identified, most of whom were female (72%) and first-year students (85.45%), with a median age of 18 years. Common symptoms included abdominal pain (84.4%), diarrhea (78.7%), watery stool (69.7%), fever (53.8%), and nausea (43.7%). The mean incubation period was 12 hours, and the epidemic curve suggested an intermittent common-source outbreak. Multivariable analysis showed significant associations between illness and stir-fried chicken with basil and bamboo shoots with fried egg (aOR 1.95), stir-fried chicken in curry paste with bamboo shoots and rolled omelet (aOR 4.12), and stir-fried pork with yellow chili peppers and fried egg (aOR 1.71). Sanitation deficiencies were identified at both food vendors, including inadequately cooked eggs, reuse of gloves, lack of food handler health screening, and prolonged storage of food at room temperature. *Salmonella* serogroup D was isolated from patients' stool samples, coliform bacteria were detected on kitchen utensils and food handlers' hands at both vendors, and *Aeromonas hydrophila* and *Plesiomonas shigelloides* were isolated from ice samples.

Conclusions: This outbreak was caused by *Salmonella* serogroup D, with an intermittent common-source pattern linked to food from two vendors; the definitive source of contamination remains unknown. Similar sanitation deficiencies were found at both vendors. No new cases were identified following implementation of control measures.

Keywords: food poisoning, *Salmonella* serogroup D, outbreak investigation, Mahasarakham Province

บทนำ

โรคอาหารเป็นพิษเป็นภาวะเจ็บป่วยที่เกิดจากการรับประทานอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อจุลชีพ สารพิษ สารเคมี หรือสารอันตรายอื่น ๆ โดยอาการและอาการแสดงแตกต่างกันตามสาเหตุและปริมาณสารก่อโรคที่ได้รับ อาการและอาการแสดงของผู้ป่วยอาหารเป็นพิษ ประกอบด้วยอาการคลื่นไส้อาเจียน ปวดท้องเกร็ง ปวดบิด เป็นไข้ ปวดศีรษะ ถ่ายเป็นน้ำ อาจมีมูกเลือดปนในบางราย มีระยะเวลาดำเนินโรค 1–7 วัน ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อ[1] องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ประมาณการว่า ในปี พ.ศ. 2564 การบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วยประมาณ 866 ล้านราย และเสียชีวิตประมาณ 1.52 ล้านรายทั่วโลก โดยเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีได้รับผลกระทบร้อยละ 29 ของภาระโรคจากอาหารที่ไม่ปลอดภัยทั้งหมด สะท้อนให้เห็นว่าโรคที่เกิดจากอาหารยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญในระดับโลก[2] สถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศไทย มีการรายงานเหตุการณ์การระบาดในสถานศึกษาและสถานที่ซึ่งมีการรวมกลุ่มรับประทานอาหารอยู่เป็นระยะ ๆ ในเดือนกุมภาพันธ์ 2567 มีรายงานการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อ *Staphylococcus aureus* ในกิจกรรมเข้าค่ายลูกเสือ–เนตรนารี อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง พบผู้ป่วย 61 ราย จากผู้เข้าร่วม 148 ราย คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 41.22 [3] และพบการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษในเรือนจำแห่งหนึ่ง กรุงเทพมหานคร ช่วงวันที่ 29–30 ธันวาคม 2567 พบผู้ป่วย 184 ราย จาก 6,161 ราย คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 2.99 สาเหตุเกิดจาก *Plesiomonas shigelloides* และ *Salmonella* spp.[4]

จากข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังโรคดิจิทัล (Digital Disease Surveillance: DDS) กองระบาดวิทยา สถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษประเทศไทย ช่วงวันที่ 1 มกราคม–5 มิถุนายน 2568 ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษทั้งสิ้น 70,422 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 107.58 ต่อประชากรแสนคน ไม่พบผู้เสียชีวิต โดยพบอัตราป่วยในปี พ.ศ. 2568 อยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับช่วงเวลาเดียวกันของปีก่อนหน้า[5] สำหรับจังหวัดมหาสารคาม ช่วงวันที่ 1 มกราคม–5 มิถุนายน 2568 ได้รับรายงานผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษทั้งสิ้น 1,041 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 112.34 ต่อประชากรแสนคน ไม่พบผู้เสียชีวิต โดยพบการระบาดตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของปีเป็นต้นมา สำหรับส่วนอำเภอเมืองมหาสารคามมีการ ได้รับรายงานผู้ป่วยทั้งสิ้น 179 ราย คิดเป็นอัตราป่วย 19.32 ต่อประชากรแสนคน ไม่พบผู้เสียชีวิต และไม่พบผู้ป่วยเป็นกลุ่มก้อน[5]

วันที่ 6 มิถุนายน 2568 เวลา 12.00 น. ทีมตระหนักรู้-สถานการณ์ (Situation Awareness Team; SAT) สำนักงาน-สาธารณสุขจังหวัด (สสจ.) มหาสารคาม ได้รับแจ้งทางโทรศัพท์จากงานระบาดของโรงพยาบาลมหาสารคาม ว่าพบผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษเป็นกลุ่มก้อน ในงานปฐมนิเทศของนักศึกษาใหม่ปีการศึกษา 2568 มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 15 ราย ทีมปฏิบัติการสอบสวนควบคุมโรค สสจ.มหาสารคาม จึงดำเนินการสอบสวนโรคตั้งแต่วันที่ 6 มิถุนายน 2568

วัตถุประสงค์

1. เพื่อยืนยันการระบาดและการระบาดของโรค
2. เพื่ออธิบายลักษณะการกระจายของโรค ตามบุคคล สถานที่ และเวลา
3. เพื่อค้นหาสาเหตุและปัจจัยในการเกิดโรค
4. เพื่อเสนอแนะมาตรการป้องกันควบคุมโรคที่เหมาะสม

วิธีการศึกษา

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

1.1 ทบทวนสถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษของจังหวัดมหาสารคามและอำเภอเมืองมหาสารคาม

1.2 ศึกษาลักษณะการกระจายของโรค ตามบุคคล สถานที่ และเวลา โดยทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยที่โรงพยาบาลร่วมกับการค้นหาผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มเติม โดยเจ้าหน้าที่-สาธารณสุขหรือบุคลากรทางการศึกษา เพื่อสอบถามอาการและอาการแสดง ประวัติการรักษา เวลาเริ่มมีอาการ อาหารที่รับประทาน และช่วงเวลาที่รับประทาน (ก่อนเริ่มมีอาการ) ด้วยแบบสอบถามที่สร้างขึ้น ตามนิยามผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ ดังนี้

ผู้ป่วยสงสัย คือ บุคลากรและนักศึกษา ที่เข้าร่วมกิจกรรมปฐมนิเทศของนักศึกษาใหม่ ปีการศึกษา 2568 ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อ.เมือง จ.มหาสารคาม วันที่ 4–6 มิถุนายน 2568 ที่มีอาการถ่ายเหลวหรือถ่ายเป็นน้ำหรือถ่ายมีมูกเลือด ตั้งแต่ 1 ครั้งขึ้นไป หรือมีอาการอย่างน้อย 2 อย่าง ดังต่อไปนี้ ไข้หรือให้ประวัติว่ามีไข้ คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ในช่วงวันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

ผู้ป่วยยืนยัน คือ ผู้ป่วยสงสัย ที่มีผลตรวจพบสารพันธุกรรมเชื้อสาเหตุด้วยวิธี Polymerase Chain Reaction (PCR) หรือ Bacterial Culture (จากสิ่งส่งตรวจอุจจาระ)

2. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

เป็นการศึกษาด้วยรูปแบบ Unmatched Case control study อัตราส่วนกลุ่มผู้ป่วยต่อกลุ่มควบคุม เท่ากับ 1:1 โดยใช้แบบสอบถามที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น

กลุ่มประชากรที่ศึกษา ได้แก่ บุคลากร นักศึกษา และบุคคลอื่นที่เข้าร่วมกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ ปีการศึกษา 2568 ของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ ในวันที่ 4–6 มิถุนายน 2568 โดยนิยามผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษแบบเดียวกับการศึกษาระบาด-วิทยาเชิงพรรณนา ส่วนกลุ่มควบคุมเลือกจากผู้ที่ไม่เข้าเกณฑ์ผู้ป่วย เพื่อค้นหาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรค ปัจจัยที่ศึกษาประกอบด้วย ‘ข้อมูลพื้นฐาน’ ได้แก่ อายุ เพศ อาชีพ ระดับชั้น เป็นต้น ‘ข้อมูลการเจ็บป่วย’ ได้แก่ อาการ อาการแสดง และ ‘ข้อมูลการรับประทานอาหารและน้ำ’ เบื้องต้นสงสัยอาหารกลางวันที่มหาวิทยาลัยจัดเตรียมไว้ให้กับผู้เข้าร่วมกิจกรรม ในลักษณะอาหารกล่อง ซึ่งสั่งจากร้านอาหาร ก. และร้านอาหาร ข. ในช่วงวันที่ 4–6 มิถุนายน 2568 (ไม่นับอาหารจากมื้ออื่นที่อยู่นอกช่วงเวลาดังกล่าว)

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS ตัวแปรเชิงคุณภาพนำเสนอด้วยจำนวนและร้อยละ ส่วนตัวแปรเชิงปริมาณนำเสนอด้วยค่ามัธยฐานและค่าต่ำสุด–สูงสุด วิเคราะห์ความ-สัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่สงสัยกับการเกิดโรคอาหารเป็นพิษด้วย univariable analysis โดยใช้ chi-square test หรือ Fisher’s exact test ตามความเหมาะสม และคำนวณ Odds ratio (OR) พร้อมช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (95% Confidence interval; CI) และค่า *p*-value จากนั้นนำตัวแปรที่มีค่า *p*-value <0.10 เข้าสู่การวิเคราะห์ Multiple logistic regression เพื่อควบคุมตัวแปรกวน (confounders) ผลการวิเคราะห์แสดงด้วย adjusted odds ratio (aOR) 95% CI และ *p*-value ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ < 0.05

3. การศึกษาสภาพแวดล้อม

3.1 สำรวจสภาพแวดล้อมของมหาวิทยาลัย ส่วนที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมปฐมนิเทศครั้งนี้ ร่วมกับสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่เกี่ยวกับการจัดการอาหารและน้ำดื่มสำหรับผู้เข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว

3.2 สำรวจสภาพแวดล้อมของร้านอาหาร ก.และ ข. ร่วมกับสัมภาษณ์ผู้ปรุงอาหาร เกี่ยวกับแหล่งซื้อวัตถุดิบ กระบวนการจัดเตรียมวัตถุดิบ การปรุงอาหาร การขนส่งอาหาร และการเก็บถนอนอมอาหาร การกำจัดขยะ และระบบสาธารณูปโภค

4. การศึกษาทางห้องปฏิบัติการ

4.1 เก็บตัวอย่างอุจจาระจากผู้ป่วยใน โรงพยาบาลมหาสารคาม (วันที่ 7 มิถุนายน 2568) แบ่งเป็น Rectal Swab จำนวน 10 ราย และ Fresh stool จำนวน 7 ราย ส่งตรวจ culture for Aerobic bacteria ณ โรงพยาบาลมหาสารคาม

4.2 เก็บตัวอย่าง Rectal Swab จากผู้ป่วยใน โรงพยาบาลมหาสารคาม จำนวน 3 ราย (วันที่ 7 มิถุนายน 2568) ส่งตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคระบบทางเดินอาหาร ด้วยวิธี Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ณ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

4.3 เก็บตัวอย่างน้ำแข็ง และน้ำบรรจุขวด ของมหาวิทยาลัย จำนวน 2 ตัวอย่าง และน้ำแข็งจากร้านอาหาร ข. จำนวน 1 ตัวอย่าง (วันที่ 6 มิถุนายน 2568) ส่งตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคระบบทางเดินอาหาร ด้วยวิธี Reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ณ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

4.4 เก็บตัวอย่างวัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร (หน่อไม้ต้ม) จากร้านอาหาร ก. 1 ตัวอย่าง (วันที่ 6 มิถุนายน 2568) ส่งตรวจ culture for Aerobic bacteria ณ โรงพยาบาลมหาสารคาม

4.5 เก็บตัวอย่างอุปกรณ์ครัวที่ใช้ประกอบอาหาร จากร้านอาหาร ก. และ ข. จำนวน 24 ตัวอย่าง และ Hand Swab

จากผู้ประกอบอาหารร้านอาหาร ก. และ ข. จำนวน 20 ตัวอย่าง (วันที่ 6–7 มิถุนายน 2568) ส่งตรวจหาโคลิฟอร์มแบคทีเรียด้วยวิธี SI-2 ณ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม

4.6 เก็บตัวอย่างน้ำอุปโภค จากร้านอาหาร ก. และ ข. จำนวน 6 ตัวอย่าง (วันที่ 6–7 มิถุนายน 2568) ตรวจระดับคลอรีนอิสระคงเหลือ ณ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม

ผลการศึกษา

1. การศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

1.1 ผลการทบทวนสถานการณ์โรคอาหารเป็นพิษจังหวัดมหาสารคามและอำเภอเมืองมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2564–2567

จากข้อมูลในระบบ DDS จังหวัดมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2564-2567 พบอัตราป่วยโรคอาหารเป็นพิษ เท่ากับ 143.36, 155.82, 170.46 และ 240.56 ต่อประชากรแสนคน ตามลำดับ ส่วนปี พ.ศ. 2568 (ข้อมูลวันที่ 1 มกราคม–31 พฤษภาคม 2568) พบอัตราป่วย 112.34 ต่อประชาการแสนคน สำหรับอำเภอเมืองมหาสารคาม ปี พ.ศ. 2567 พบรายงานผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ เดือนละ 22–24 ราย ในขณะที่ปี พ.ศ. 2568 พบผู้ป่วยเฉลี่ยเดือนละ 35 ราย จากการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษโรงพยาบาลมหาสารคาม ช่วงวันที่ 21 พฤษภาคม–4 มิถุนายน 2568 ไม่พบลักษณะผู้ป่วยเป็นกลุ่มก้อนในพื้นที่อำเภอเมืองมหาสารคาม

1.2 ลักษณะการกระจายของโรคตามบุคคล สถานที่และเวลา

มหาวิทยาลัยแห่งนี้ได้จัดกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่เป็นประจำทุกปี สำหรับกิจกรรมปฐมนิเทศฯ ปี พ.ศ. 2568 มีนักศึกษาและบุคลากรเข้าร่วมกิจกรรม จำนวนทั้งสิ้น 3,042 คน พบตอบแบบสอบถาม 1,732 คน คิดเป็นร้อยละ 56.94 ของประชากรกลุ่มเสี่ยง พบผู้ป่วยตามนิยาม 591 ราย คิดเป็นร้อยละ 34.12 ของกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถาม พบผู้ป่วยที่มารับการรักษาโรงพยาบาล (Passive cases) จำนวน 48 ราย (ร้อยละ 8) และผู้ป่วยจากการค้นหาเพิ่มเติม จำนวน 543 ราย (ร้อยละ 92) เป็นเพศหญิง 426 ราย (ร้อยละ 72) เพศชาย 165 ราย (ร้อยละ 28) อัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง เท่ากับ 1:2.58 ค่ามัธยฐานอายุ 18 ปี (อายุต่ำสุด–สูงสุด เท่ากับ 17–48 ปี) ส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา จำนวน 590 คน (ร้อยละ 99.83) และบุคลากรมหาวิทยาลัย 1 คน (ร้อยละ 0.17) จำแนกจำแนกตามการรักษา ดังนี้ 1) ซื้อยารับประทานเอง (ร้อยละ 52) 2) ไม่ได้รับการรักษาใด ๆ (ร้อยละ 33) และ 3) รับการรักษาโรงพยาบาล/คลินิกเอกชน/รพ.สต. (ร้อยละ 15) จำแนกประเภทผู้ป่วย ได้แก่ ผู้ป่วยนอก ร้อยละ 8.63 ผู้ป่วยใน ร้อยละ 2.20 และผู้ป่วยในชุมชน ร้อยละ 89.17 สำหรับอัตราป่วยจำแนกตามเพศ พบเพศหญิงอัตราป่วย ร้อยละ 57.1 ส่วนเพศชายอัตราป่วย ร้อยละ 37.8 ส่วนอัตราป่วยจำแนกตามชั้นปี/ประเภท และจำแนกตามคณะที่สังกัด/ประเภท ดังตารางที่ 2 และ 3 ตามลำดับ โดยกลุ่มผู้ป่วยมีอาการและอาการแสดงทางคลินิก ดังรูปที่ 1

ผู้ป่วยรายแรกเริ่มป่วยวันที่ 4 มิถุนายน 2568 เวลาประมาณ 18.00 น. ส่วนผู้ป่วยรายสุดท้ายเริ่มป่วยวันที่ 8 มิถุนายน 2568 เวลาประมาณ 17.00 น. ระยะฟักตัวเฉลี่ยของโรค 12 ชั่วโมง ช่วงเวลาที่พบผู้ป่วยสูงสุด คือ วันที่ 6 มิถุนายน 2568 เวลา 00.01–06.00 น. ลักษณะเป็นแบบแหล่งโรคร่วมชนิดเกิดการติดเชื้อเป็นช่วง ๆ (Intermittent common source) (รูปที่ 2)

ตารางที่ 1 จำนวนผู้ตอบแบบสอบถามโรคอาหารเป็นพิษในมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

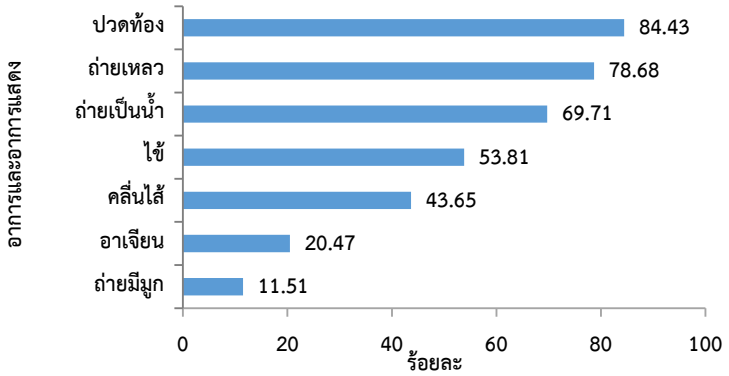
ชั้นปี/ประเภท	จำนวนผู้เข้าร่วมทั้งหมด (ราย)	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (ราย)	ร้อยละ
ปี1	2,443	1,528	62.55
ปี2	183	66	36.07
ปี3	181	113	62.43
ปี4	133	24	18.05
บุคลากร	102	1	0.98
	3,042	1,732	56.94

ตารางที่ 2 อัตราป่วยโรคอาหารเป็นพิษ จำแนกตามชั้นปี/ประเภท มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

ชั้นปี/ประเภท	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (ราย)	จำนวนผู้ป่วยที่เข้านิยาม (ราย)	อัตราป่วย (ร้อยละ)
ปี 1	1528	505	33.05
ปี 2	66	35	53.03
ปี 3	113	34	30.09
ปี 4	24	16	66.67
บุคลากร	1	1	100
	1732	591	34.12

ตารางที่ 3 อัตราป่วยโรคอาหารเป็นพิษ จำแนกตามคณะที่สังกัด/ประเภท มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

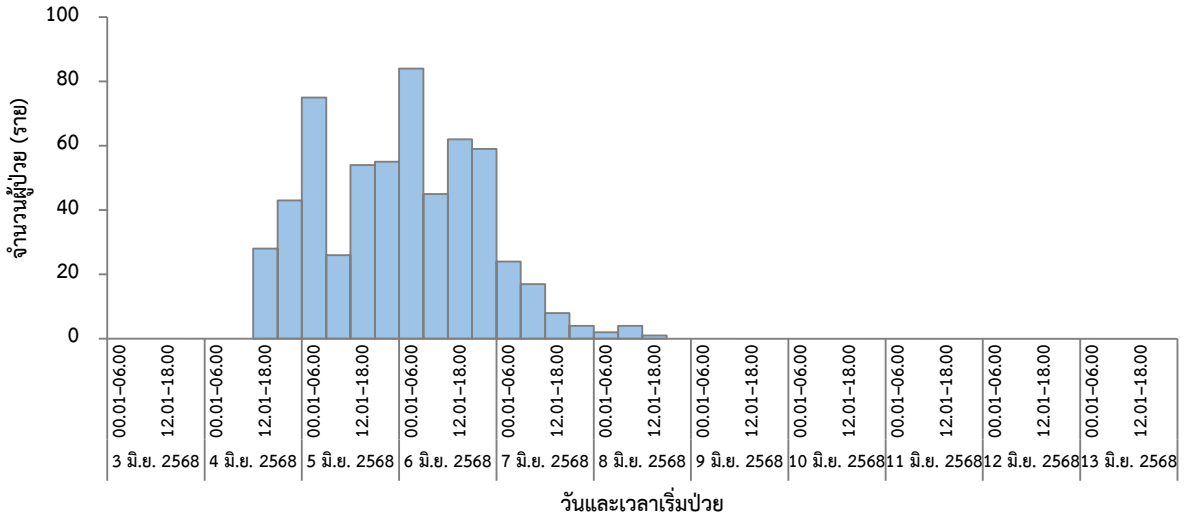
คณะที่สังกัด/ประเภท	จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม (ราย)	จำนวนผู้ป่วยที่เข้านิยาม (ราย)	อัตราป่วย (ร้อยละ)
เทคโนโลยีการเกษตร	91	46	50.55
นิติศาสตร์	66	32	48.48
รัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์	204	98	48.04
เทคโนโลยีสารสนเทศ	77	21	27.27
วิศวกรรมศาสตร์	132	51	38.64
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	140	31	22.14
มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	251	73	29.08
ครุศาสตร์	583	193	33.10
วิทยาการจัดการ	187	45	24.06
อาจารย์และบุคลากร	1	1	100
	1732	591	34.12



รูปที่ 1 ร้อยละอาการและอาการแสดงทางคลินิก ผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568 (n=591)

2. ผลการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

จากการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา พบปัจจัยที่อาจสัมพันธ์กับการเกิดโรคอาหารเป็นพิษ ได้แก่ เพศ และรายการอาหารที่รับประทาน จึงนำปัจจัยดังกล่าวมาวิเคราะห์ Univariable analysis ผลดังตารางที่ 4 จากนั้นจึงนำปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติและสงสัยเป็นปัจจัยเสี่ยงไปวิเคราะห์ด้วย Multiple logistic regression ผลดังตารางที่ 5



รูปที่ 2 จำนวนผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568 (n=591)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ Univariable analysis ระหว่างปัจจัยเสี่ยงที่สงสัยกับการป่วยโรคอาหารเป็นพิษ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

ปัจจัย	กลุ่มผู้ป่วย		กลุ่มควบคุม		OR	95%CI	*p*-value
	ปัจจัย +	ปัจจัย -	ปัจจัย +	ปัจจัย -			
เพศ (หญิง VS ชาย)*	426	165	320	271	2.19	1.72–2.78	< 0.001
กะเพราหมูกรอบไข่ดาว	321	206	352	222	0.98	0.77–1.25	0.888
ไก่ผัดใบโหระพาหน่อไม้ไข่ดาว*	172	355	119	455	1.85	1.41–2.43	< 0.001
ผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียว*	338	172	208	364	3.44	2.68–4.42	< 0.001
หมูผัดพริกหยวกไข่ดาว*	130	380	225	347	0.53	0.41–0.68	< 0.001
กะเพราหมูสับไข่ดาว*	155	284	237	333	0.77	0.59–0.99	0.043
กะหล่ำผัดหมูไข่ดาว	83	356	91	479	1.23	0.88–1.70	0.220
ข้าวผัดหมูไข่ดาว	77	362	90	480	1.13	0.81–1.58	0.458

หมายเหตุ * หมายถึง ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.10$)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ Multiple logistic regression ระหว่างปัจจัยเสี่ยงที่สงสัยกับการป่วยโรคอาหารเป็นพิษ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม วันที่ 4–10 มิถุนายน 2568

ปัจจัย	Adjusted OR	95%CI	*p*-value
เพศ (หญิง VS ชาย)*	2.09	1.58-2.76	< 0.001
ไก่ผัดใบโหระพาหน่อไม้ไข่ดาว*	1.95	1.45–2.62	< 0.001
ผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียว*	4.12	2.75–6.17	< 0.001
หมูผัดพริกหยวกไข่ดาว*	1.71	1.12–2.76	0.013
กะเพราหมูสับไข่ดาว*	0.73	0.55–0.96	0.026

หมายเหตุ * หมายถึง ปัจจัยที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

3. ผลการศึกษาสภาพแวดล้อม

3.1 สถานที่จัดกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง จังหวัดมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยแห่งนี้อยู่ห่างจากตัวเมืองมหาสารคามไปทางทิศตะวันตกประมาณ 4 กิโลเมตร ประกอบด้วย 1 โรงเรียนเปิดสอนในระดับอนุบาล และ 1 บัณฑิตวิทยาลัย (9 คณะ) เปิดสอนระดับอนุปริญญา ปริญญาตรี ประกาศนียบัตรบัณฑิตปริญญาโท และปริญญาเอก มีทั้งหลักสูตรทั่วไปและหลักสูตรภาคสมทบ มีจำนวนอาจารย์ 588 คน บุคลากรอื่น ๆ 966 คน และนักศึกษา 12,149 คน บริเวณที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ช่วงวันที่ 4–6 มิถุนายน 2568 ได้แก่ อาคารหอประชุม ลักษณะเป็นห้องโถงกว้างภายในมีชั้นลอย รองรับนักศึกษาประมาณ 3,000 คน ภายในติดเครื่องปรับอากาศ มีทางเข้าออก 2 ทาง อากาศถ่ายเทสะดวก น้ำอุปโภคเป็นน้ำประปาเทศบาลเมืองมหาสารคาม ไม่มีถังพักน้ำ ไม่มีจุดเติมคลอรีนที่มหาวิทยาลัย น้ำไหลปกติ ห้องน้ำอยู่ใต้ตัวอาคาร ใช้งานได้ปกติ มีอ่างล้างมือ อยู่ห่างจากบริเวณรับประทานอาหาร

ในช่วงที่มหาวิทยาลัยจัดกิจกรรมปฐมนิเทศฯครั้งนี้ ทางมหาวิทยาลัยได้จัดเตรียมน้ำดื่มและอาหารกลางวันให้แก่นักศึกษาและบุคลากร โดยน้ำดื่มเป็นน้ำขวดบรรจุเสร็จ ร่วมกับมีจุดบริการน้ำหวานที่บรรจุมาในน้ำถังบรรจุเสร็จ จากนั้นจึงเทน้ำหวานจากถังดังกล่าวลงในคูลเลอร์ที่เติมน้ำแข็งไว้ก่อนหน้า เพื่อให้นักศึกษามากดดื่ม โดยน้ำถังบรรจุเสร็จสำหรับน้ำหวานวางไว้บริเวณด้านหน้าหอประชุม ส่วนถังน้ำแข็งขนาดใหญ่วางบริเวณด้านข้างหอประชุม ภายในถังน้ำแข็งไม่มีการแช่อาหารหรือเครื่องดื่มใด ๆ สำหรับอาหารกลางวันได้ว่าจ้างร้านอาหาร ก. และ ข. เป็นผู้จัดเตรียมในลักษณะข้าวกล่อง โดยทางมหาวิทยาลัยได้รับข้าวกล่องช่วง 10.30–11.30 น. โดยทยอยรับจากทั้ง 2 ร้าน จนครบตามจำนวนที่สั่ง เมื่อได้รับแล้วจะนำมาวางไว้ที่พื้นหน้าหอประชุม ก่อนยกไปแจกนักศึกษาประมาณ 12.00 น. จากการสอบถามลักษณะของกล่องอาหาร พบแต่ละกล่อง มีลักษณะปกติ มีเพียงบางกล่องที่แกงหกเลอะปะปนกับข้าว ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างขนส่ง แต่ละกล่องมีอุณภูมิปกติ ไม่ร้อน

3.2 ร้านอาหาร ก.

สถานที่เตรียมและปรุงอาหารเป็นโรงครัวระบบเปิด ระบายอากาศได้ดี โต๊ะประกอบอาหารเป็นโต๊ะไม้สูงมากกว่า 60 ซม. ไม่พบเศษขยะในครัว ไม่มีถังดักไขมันระบายลงท่อของเทศบาล มีตู้แช่เย็น 3 ตู้เก็บอาหารรวมกัน เช่น อาหารปรุงสุก วัตถุดิบ ผัก และผลไม้ มีอาหารสดแช่ในถังน้ำแข็งด้านหลังจำนวน 3 ถัง ด้านหน้าเปิดเป็นร้านข้าวแกง มีที่นั่งประมาณ 15 โต๊ะ มีห้องน้ำ 2 ห้องอยู่ห่างจากห้องครัว อุปกรณ์กระทะ หม้อ ถาด รวมถึงเครื่องปรุงรสวางไว้บนชั้นและในตู้ บางส่วนที่ใช้เป็นประจำวางบนโต๊ะ ไม่ถูกจัดเก็บให้มิดชิด อ่างล้างจานอยู่ด้านหลังสูงจากพื้น 60 ซม. มีแม่ครัวและผู้ประกอบอาหาร 15 คน ไม่มีผู้ใดมีบาดแผลหรือเจ็บป่วย ไม่มีการตรวจสุขภาพประจำปี ใช้น้ำในการประกอบอาหารจากเครื่องกรองน้ำเปลี่ยนไส้กรองทุก 6 เดือน

เมนูที่ประกอบอาหาร ดังนี้ วันที่ 4 มิถุนายน 2568 กะเพราหมูกรอบไข่ดาว วันที่ 5 มิถุนายน 2568 ผัดพริกแกงไก่ใส่หน่อไม้ไข่เจียว และวันที่ 6 มิถุนายน 2568 ข้าวผัดหมูไข่ดาว โดยวัตถุดิบเนื้อสัตว์ซื้อจากห้างสรรพสินค้าเวลาประมาณ 14.00–16.00 น. ไข่ไก่ ผักสดและของสดอื่น ๆ สั่งซื้อที่ตลาดสดร้านประจำ ผู้ประกอบการจะนำส่งที่ร้านเวลาประมาณ 18.00 น. การเตรียมหน่อไม้ปี๊บใช้วิธีต้มล้างน้ำ 2 รอบ จากนั้นจึงหั่นเป็นชิ้นใส่ตู้เย็นเตรียมไว้ โดยวัตถุดิบจะใช้หมดในแต่ละวัน (ยกเว้นไข่ไก่) การล้างทำความสะอาดวัตถุดิบใช้น้ำประปา มีการแยกผักที่หั่นเสร็จเป็นสัดส่วน วัตถุดิบวางบนโต๊ะ มีการรวนให้สุกก่อนแล้วจึงนำมาประกอบอาหาร การบรรจุอาหารใช้ทัพพี (ไม่ใช้มือสัมผัสโดยตรง) ทำงานเป็นระบบโดยมีการแบ่งทีมและหน้าที่รับผิดชอบชัดเจน อย่างไรก็ตาม พบความเสี่ยงในบางจุด เช่น การหั่นผักและปั่นพริกโดยนั่งกับพื้นคอนกรีตซึ่งอาจปนเปื้อนฝุ่นต่าง ๆ บนพื้น การนึ่งไข่โดยการสังเกตด้วยตาเปล่า (ไม่มีการจับเวลา) อาจควบคุมความสุกของไข่ไม่ทั่วถึง การใช้มือเปล่าตอกไข่ จากนั้นจึงมาปรุงประกอบอาหาร ซึ่งอาจเกิดการปนเปื้อนข้ามจากเปลือกไข่มายังอาหารได้ และเปลี่ยนถุงมือเฉพาะเมื่อชำรุดซึ่งอาจเกิดการสะสมเชื้อโรคได้

3.3 ร้านอาหาร ข.

สถานที่เตรียมและปรุงอาหารเป็นโรงครัวระบบเปิด ระบายอากาศได้ดี โต๊ะประกอบอาหารเป็นโต๊ะไม้สูงมากกว่า

60 ซม. พบเศษขยะในครัวบรรจุใส่ถุงพลาสติกใสไม่ปิดมิดชิด ไม่มีถังดักไขมัน มีการเก็บวัตถุดิบเนื้อสัตว์และผักสดแช่รวมในถังน้ำแข็งด้านหลัง มีห้องน้ำ 1 ห้องอยู่ภายในบ้าน อุปกรณ์ กระทะ หม้อ ถาด รวมถึงเครื่องปรุงรสวางไว้บนชั้น บางส่วนวางบนโต๊ะ จุดเตรียมและประกอบอาหารสูงจากพื้น 60 ซม. มีอ่างล้างจานอยู่ด้านหลัง บางครั้งมีการล้างจานและวัตถุดิบบริเวณพื้นปูนด้านหลัง มีแม่ครัวและผู้ประกอบอาหาร 7 คน ไม่มีผู้ใดมีบาดแผลหรือเจ็บป่วย ไม่มีการตรวจสุขภาพประจำปี ใช้น้ำถังบรรจุเสร็จในการประกอบอาหาร

เมนูที่ประกอบอาหาร วันที่ 4 มิถุนายน 2568 ไก่ผัดใบโหรพาหน่อไม้ไข่ดาว วันที่ 5 มิถุนายน 2568 หมูผัดพริกหยวกไข่ดาว และวันที่ 6 มิถุนายน 2568 กะเพราหมูสับไข่ดาว วัตถุดิบเนื้อสัตว์โทรสั่งจากร้านขายวัตถุดิบร้านประจำ ไข่ไก่สั่งจากร้านประจำต่างอำเภอ โดยเดินทางไปรับวัตถุดิบจากร้านเวลาประมาณ 18.00 น. เตรียมหน่อไม้ปี๊บโดยการต้มล้างน้ำ 1 รอบ จากนั้นจึงหั่นเป็นชิ้นใส่ตู้เย็นเตรียมไว้ วัตถุดิบใช้หมดในแต่ละวัน (ยกเว้นไข่ไก่) ใช้น้ำประปาล้างทำความสะอาดผักและเนื้อสัตว์ มีการรวนเนื้อสัตว์ให้สุกก่อนนำประกอบอาหาร อาหารปรุงเสร็จตักใส่หม้อที่มีปิดฝาขมิดชิด ใช้ทัพพีตักอาหารและใช้ไม้พายตักไข่เพื่อบรรจุลงกล่อง อย่างไรก็ตามพบความเสี่ยงบางจุด เช่น การนั่งหั่นผักและเตรียมวัตถุดิบที่พื้นคอนกรีตยกสูง 50 ซม. (ควรสูงอย่างน้อย 60 ซม.) เมนูไข่นึ่งและไข่เจียวใช้วิธีสังเกต (ไม่ได้จับเวลา) อาจควบคุมความสุกของไข่ไม่ทั่วถึง การเปลี่ยนถุงมือเฉพาะเมื่อชำรุดอาจเกิดการสะสมเชื้อโรคได้

4. ผลการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ

ผลเพาะเชื้อจาก Rectal swab /Fresh stool จากผู้ป่วยใน พบเชื้อ *Salmonella* serogroup D จำนวน 14 ราย จาก 17 ราย

ผลตรวจโคลิฟอร์มแบคทีเรียจาก 1) มือผู้ประกอบอาหารทั้ง 2 ร้าน พบเป็นบวก 13 ราย จาก 20 ราย และ 2) อุปกรณ์ครัวที่ใช้ประกอบอาหารของทั้ง 2 ร้าน พบเป็นบวก 19 ตัวอย่าง จาก 24 ตัวอย่าง ส่วนผลตรวจ RT-PCR น้ำแข็งสำหรับแช่วัตถุดิบร้านอาหาร ข. 1 ตัวอย่าง พบเชื้อ *Aeromonas hydrophila* และ *Plesiomonas shigelloides*

อภิปรายผล

การระบาดครั้งนี้เป็นเหตุการณ์ผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษเป็นกลุ่มก้อนขนาดใหญ่ จำนวน 591 ราย ในกิจกรรมปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่ง อำเภอเมืองมหาสารคาม ลักษณะการระบาดเป็นแบบ Intermittent common-source outbreak สอดคล้องกับข้อเท็จจริงที่ผู้ป่วยสัมผัสอาหารเสี่ยงจากหลายเมนูในต่างวันกัน ช่วงวันที่ 4–6 มิถุนายน ระยะฟักตัวเฉลี่ย 12 ชั่วโมง สอดคล้องกับการติดเชื้อ *Salmonella* ซึ่งอาการมักเริ่มภายใน 6 ชั่วโมงถึง 6 วันหลังได้รับเชื้อ การที่พบระยะฟักตัวค่อนข้างสั้นอาจสะท้อนการได้รับเชื้อในปริมาณมากหรือความไวต่อการติดเชื้อของผู้บริโภค ส่วนอาการทางคลินิกที่พบหลัก ได้แก่ ปวดท้อง ถ่ายเหลว และถ่ายเป็นน้ำ สอดคล้องกับลักษณะการติดเชื้อ *Salmonella* ที่มักมาด้วยอาการถ่ายเหลว ไข้ และปวดท้อง[6] โดยการระบาดครั้งนี้มีผลตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันพบเชื้อ *Salmonella* serogroup D ในอุจจาระผู้ป่วยมากถึง 14 ราย จาก 17 ราย (ร้อยละ 82.4)

เนื่องจากมีผู้ตอบแบบสอบถามเพียงร้อยละ 56.94 ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งหมด จึงไม่สามารถประมาณอัตราป่วยของประชากรทั้งหมดได้อย่างถูกต้อง ทีมปฏิบัติการสอบสวน-ควบคุมโรค จึงเลือกผู้ป่วย 591 ราย และสุ่มผู้ไม่ป่วยจำนวน 591 ราย จากผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการป่วย โดยใช้ Odds ratio เป็นตัวประมาณความสัมพันธ์ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์ดังกล่าวยังอาจได้รับผลกระทบจาก Selection bias จากการไม่ตอบแบบสอบถาม ผลการวิเคราะห์พบว่า เพศหญิง เมนูไก่ผัดใบโหระพาหน่อไม้ไข่ดาว ผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียว และหมูผัดพริกหยวกไข่ดาว มีความสัมพันธ์กับการป่วยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังปรับตัวแปรกวน (Adjusted OR 1.71–4.12) โดยเฉพาะผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียวที่มีค่าสูงสุด กรณีกะเพราหมูสับไข่ดาวพบความสัมพันธ์เชิงป้องกัน (Adjusted OR 0.73) นั้นอาจเกิดจากกลุ่มควบคุมรับประทานรายการดังกล่าวในสัดส่วนที่สูง ส่งผลให้มีนัยสำคัญในทางสถิติ โดยไม่ได้มีผลในเชิงป้องกันโรคที่แท้จริงตามหลักการวิทยาศาสตร์

ผลการศึกษาข้างต้นเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติจากประวัติการบริโภคเมนูอาหารเท่านั้น การสอบสวนครั้งนี้ไม่มี

ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการยืนยันวัตถุดิบที่เป็นแหล่งเชื้อโดยตรง เนื่องจากไม่สามารถเก็บตัวอย่างอาหารคงเหลือได้ทัน จึงไม่สามารถสรุปได้อย่างชัดเจนว่าไข่เป็นวัตถุดิบเดียวที่เป็นสาเหตุของการปนเปื้อน แม้เมนูที่มีนัยสำคัญทุกเมนูจะมีไข่เป็นส่วนประกอบร่วม แต่ทุกเมนูดังกล่าวยังมีวัตถุดิบและกระบวนการปรุงร่วมอื่นที่อาจเป็นแหล่งปนเปื้อนได้เช่นกัน ได้แก่ เนื้อไก่และเนื้อหมูดิบที่ใช้ปรุงในเมนูเดียวกัน เครื่องปรุงและเครื่องแกงที่อาจปนเปื้อนจากการสัมผัสร่วมกับวัตถุดิบตลอดจนหน่อไม้และผักสดที่ไม่ผ่านความร้อนเพียงพอ ประกอบกับผลการสำรวจสิ่งแวดล้อมที่พบการใช้ถุงมือคู่เดียวตลอดวันและไม่มีการคัดกรองสุขภาพผู้สัมผัสอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยที่เอื้อให้เกิดการปนเปื้อนข้าม (Cross-contamination) ระหว่างวัตถุดิบต่างชนิดได้ไม่ต่างจากไข่ ดังนั้นการที่เมนูไข่มีความสัมพันธ์ทางสถิติสูงจึงควรตีความอย่างระมัดระวังว่าเป็น "เมนูที่มีความเสี่ยงร่วม" มากกว่าจะสรุปว่าไข่เป็นสาเหตุเดียวที่ยืนยันได้

พบความเชื่อมโยงระหว่างร้านอาหาร ก. และ ข. คือ พบความสัมพันธ์การป่วยโรคอาหารเป็นพิษกับรายการอาหารจากร้าน ก. (ผัดพริกแกงไก่หน่อไม้ไข่เจียว วันที่ 5 มิ.ย.) และร้าน ข. (ไก่ผัดใบโหระพาหน่อไม้ไข่ดาว วันที่ 4 มิ.ย.และหมูผัดพริกหยวกไข่ดาว วันที่ 5 มิ.ย.) แม้ทั้งสองร้านจัดซื้อไข่จากแหล่งต่างกัน ข้อเท็จจริงนี้ชี้ว่าแหล่งที่มาของไข่อาจไม่ใช่ปัจจัยกำหนดหลักของการปนเปื้อน แต่น่าจะเกิดจากกระบวนการจัดการอาหารที่ไม่ได้มาตรฐานคล้ายกันในทั้งสองร้าน ได้แก่ การใช้ถุงมือคู่เดียวตลอดวันโดยไม่เปลี่ยน การไม่มีการตรวจสุขภาพผู้สัมผัสอาหารก่อนปฏิบัติงาน และการเก็บอาหารปรุงสุกไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานานกว่า 4 ชั่วโมงก่อนแจกจ่าย ซึ่งเอื้อต่อการเจริญเติบโตของเชื้อหากมีการปนเปื้อนเกิดขึ้น[7,8] ทั้งนี้ รายการอาหารที่พบค่า Adjusted OR สูงสุดใช้วิธีไข่เจียว โดยมีการตอกไข่หลายฟองรวมกันก่อนปรุง ต่างจากเมนูอื่นที่ใช้ไข่ดาวซึ่งทอดทีละฟอง ดังนั้นหากมีไข่ที่ปนเปื้อนเพียงบางส่วนปะปนอยู่ในชุดที่ตีรวมกัน เชื้อจะกระจายทั่วทั้งชุดและส่งผลถึงผู้บริโภคจำนวนมากกว่า (Contamination pooling effect) ซึ่งอาจอธิบายได้บางส่วนว่าเหตุใดรายการที่มีไข่เจียวร่วมด้วยจึงพบความสัมพันธ์กับการป่วยสูงที่สุด

การตรวจพบเชื้อ *Aeromonas hydrophila* และ *Plesiomonas shigelloides* ในน้ำแข็งสะท้อนปัญหาด้านสุขาภิบาลน้ำและสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตามจากลักษณะทางคลินิก รูปแบบการระบาด และระยะฟักตัวของโรค ประกอบกับไม่พบเชื้อดังกล่าวในตัวอย่างผู้ป่วย จึงมีหลักฐานสนับสนุนค่อนข้างน้อยที่จะระบุว่าเชื้อทั้งสองชนิดเป็นสาเหตุหลักของการระบาดครั้งนี้ สอดคล้องกับการศึกษาการระบาด *Salmonella* ใน 2 หมู่บ้าน อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ที่ตรวจพบเชื้อกลุ่มดังกล่าวในน้ำประปาหมู่บ้านและสรุปว่าเป็นการพบเชื้อร่วมที่บ่งชี้ปัญหาสุขาภิบาลน้ำ แต่ไม่ใช่สาเหตุหลักของการระบาดเช่นเดียวกัน[7]

กรณีการระบาดของ *Salmonella enterica* serovar Enteritidis ที่มีอาหารประเภทไข่เป็นพาหะ พบเหตุการณ์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน ณ โรงอาหารแห่งหนึ่งในกรุงปักกิ่ง ประเทศจีน ปี พ.ศ. 2564 โดยพบผู้ป่วย 225 ราย จากผู้บริโภค 324 ราย คิดเป็นอัตราป่วยร้อยละ 69.4 และมีระยะฟักตัวเฉลี่ย 14.3 ชั่วโมง (ช่วง 1–38.5 ชั่วโมง) โดยเหตุกาณณ์ดังกล่าวพบ *S.* Enteritidis จากตัวอย่างผู้ป่วยและข้าวผัดไข่ที่เหลือ และผล whole-genome sequencing พบเชื้อมีความสัมพันธ์กันในทางพันธุกรรมอย่างใกล้ชิด ซึ่งอธิบายจากการปรุงข้าวผัดที่ใช้เวลาเพียง 1 นาที 50 วินาที และตรวจพบไข่บางส่วนยังไม่สุก (จากการให้ความร้อนไม่เพียงพอ) [8] สอดคล้องกับเหตุการณ์ครั้งนี้ ทั้งระยะฟักตัวเฉลี่ยใกล้เคียงกัน คือ 12 ชั่วโมง และมีความเกี่ยวข้องกับเมนูไข่ตลอดจนความบกพร่องของกระบวนการปรุงอาหาร

นอกจากนี้ยังพบการระบาด ณ ร้านอาหารจีนแห่งหนึ่งในเมือง Suffolk สหราชอาณาจักร ซึ่งพบ *S.* Enteritidis phage type 34a และมีข้าวผัดไข่เป็นอาหารที่สงสัยเป็นพาหะ มีระยะฟักตัวเฉลี่ย 30 ชั่วโมง (ช่วง 6–90 ชั่วโมง) และพบความสัมพันธ์ระหว่างการบริโภคข้าวผัดไข่กับการป่วย โดยมีหลักฐานว่ามีการเตรียมไข่จำนวนมากและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 7 ชั่วโมงก่อนนำไปใช้ประกอบอาหารอื่น[9] แม้ระยะฟักตัวจะยาวกว่าการศึกษาครั้งนี้ แต่ทั้งสองเหตุการณ์มีปัจจัยร่วมที่สำคัญ คือ การจัดการไข่และอาหารที่ไม่เหมาะสม ดังนั้นความแตกต่างของระยะฟักตัวอาจสะท้อนความแตกต่างของ

ปริมาณเชื้อ กระบวนการปรุงอาหาร ระยะเวลาการเก็บรักษา หรือปัจจัยของประชากรที่ได้รับเชื้อมากกว่าความแตกต่างของกลไกการเกิดโรคเพียงอย่างเดียว

Centre for Food Safety ได้รายงานการระบาดของ *Salmonella* ที่เกี่ยวข้องกับไข่กึ่งสุก จากการปรุงไม่สุกทั่วถึง และการเก็บอาหารไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานานโดยไม่มีการอุ่นซ้ำเป็นปัจจัยสำคัญ รวมถึงการแยกอาหารดิบและอาหารพร้อมบริโภค การรักษาอาหารร้อนให้มีอุณหภูมิสูงกว่า 60°C และอาหารเย็นที่ 4°C หรือต่ำกว่า และการปรุงอาหารให้มีอุณหภูมิแกนกลางอย่างน้อย 75°C[10] ซึ่งสอดคล้องกับการสอบสวนโรคครั้งนี้ที่พบทั้งการปรุงไข่ไม่สุกทั่วถึง การเก็บอาหารที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน และปัจจัยที่เอื้อต่อการปนเปื้อนข้าม นอกจากนี้การศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยาและปัจจัยเสี่ยงของการระบาดแบบกลุ่มก้อนของโรคอาหารเป็นพิษและโรคอุจจาระร่วงเฉียบพลันในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2561–2565 พบอาหารประเภทไข่ แกงเผ็ด และอาหารทะเล รวมถึงสุขลักษณะส่วนบุคคลของผู้ปรุงอาหาร เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการระบาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ[11] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ โดยเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างเมนูที่มีไข่เป็นส่วนประกอบกับการป่วย และสุขลักษณะของผู้สัมผัสอาหาร

ข้อจำกัดในการสอบสวนโรค

1. ไม่สามารถเก็บตัวอย่างอาหารช่วงที่จัดกิจกรรมได้ เนื่องจากรับประทานหมดไป จึงเสนอให้ผู้จัดกิจกรรมมีการเก็บตัวอย่างอาหารแต่ละมื้อแช่เย็นไว้ ≥72 ชม.ทุกครั้ง ที่มีกิจกรรมจัดเลี้ยงอาหารคนจำนวนมาก เพื่อไว้สำหรับตรวจสอบเมื่อพบการเจ็บป่วยที่สงสัยว่าเกิดจากการรับประทานอาหารดังกล่าว

2. การเก็บตัวอย่างวัตถุดิบ อุปกรณ์ และผู้ประกอบอาหารจากร้านอาหารมีข้อจำกัด เนื่องจากร้านอาหารปิดและต้องประสานในวันถัดไป โดยอุปกรณ์และสถานที่ประกอบอาหารได้ผ่านการทำความสะอาดเป็นที่เรียบร้อย ดังนั้นในเหตุการณ์ครั้งหน้าควรรีบประสานเครือข่าย SRRT อำเภอเข้าตรวจสอบภายใน 24 ชม.หลังทราบเหตุการณ์

3. การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบ Retrospective มีโอกาสเกิด Recall bias ในการตอบแบบสอบถาม อาจเพิ่มภาพถ่ายเมนูอาหารในแบบสอบถามเพื่อช่วยกระตุ้นความจำ

4. เจ้าของร้านอาหารทั้งสองร้านมีความกังวลในความผิดด้านกฎหมายจึงไม่ให้ข้อมูลโดยละเอียด จึงควรแยกบทบาททีมสอบสวนโรคและทีมด้านกฎหมายให้ชัดเจน โดยมอบหน่วยงานคุ้มครองผู้บริโภคช่วยชี้แจงสิทธิให้กับเจ้าของร้าน

มาตรการป้องกันโรคที่ได้ดำเนินการ

1. ศูนย์สุขภาพชุมชนเมืองที่รับผิดชอบดูแลมหาวิทยาลัย ประชาสัมพันธ์แจ้งเตือนในเพจมหาวิทยาลัย เพื่อการเฝ้าระวังและสำรวจข้อมูลนักศึกษาในกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารับการรักษาหรือไม่แสดงอาการ ประสานงานกับจุดพยาบาลขององค์การนักศึกษาส่วนกลางและคณะทำงานฝ่ายพยาบาลประจำคณะ ให้จัดเตรียมยาและเวชภัณฑ์ให้กับนักศึกษาที่มีอาการน้อยที่สามารถดูแลตัวเองที่หอพักได้ และคัดกรองผู้ป่วยที่มีอาการหนักให้เข้ารับการรักษาที่ศูนย์สุขภาพชุมชนเมืองของมหาวิทยาลัยหรือโรงพยาบาลมหาสารคาม

2. สสจ.มหาสารคาม ค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติมโดยใช้วิธีแจกแบบสอบถามออนไลน์ (QR Code) ผ่านองค์การสภานักศึกษาของมหาวิทยาลัย และให้ความรู้เกี่ยวกับโรคอาหารเป็นพิษและโรคอุจาระร่วงเฉียบพลัน แก่นักศึกษาในมหาวิทยาลัยชั้นปีที่ 1 และคณะอาจารย์ ในวันที่ 9 มิถุนายน 2568 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัย

3. กลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สสจ.มหาสารคาม ร่วมกับเทศบาล/องค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ที่ร้านอาหารทั้ง 2 ร้านตั้งอยู่ ลงพื้นที่ตรวจประเมินและให้คำแนะนำด้านสุขาภิบาลอาหาร โดยเน้นย้ำ 3 ประเด็นหลักที่ตรวจพบปัญหา ได้แก่ 1) การเปลี่ยนถุงมือให้ถูกต้องตามมาตรฐาน คือ เปลี่ยนทุกครั้งที่เปลี่ยนประเภทงาน หรืออย่างน้อยทุก 2–4 ชั่วโมง 2) การควบคุมเวลาและอุณหภูมิในการปรุงอาหารประเภทไข่ให้สุกทั่วถึง และ 3) การจัดเก็บอาหารปรุงสุกในอุณหภูมิที่เหมาะสมระหว่างรอแจกจ่าย

ข้อเสนอแนะด้านมาตรการป้องกันควบคุมโรค

1. มาตรการเร่งด่วนเฉพาะสำหรับร้านอาหาร ก. และ ข. ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้

- *กรณีพบโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่มือผู้สัมผัสอาหาร*

และอุปกรณ์ : กลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย สสจ.มหาสารคาม ร่วมกับเทศบาล/อบต.ในพื้นที่ (ผู้มีอำนาจออกใบอนุญาตสถานประกอบการอาหารตาม พ.ร.บ. การสาธารณสุข พ.ศ. 2535) ให้คำแนะนำและกำกับให้ร้านจัดทำจุดล้างมือแยกจากจุดล้างอุปกรณ์ พร้อมสาธิตขั้นตอนล้างมือที่ถูกต้องแก่ผู้ประกอบการ

- *กรณีใช้ถุงมือซ้ำตลอดวัน :* กำหนดให้เปลี่ยนถุงมือทุกครั้งที่เปลี่ยนประเภทงาน (เช่น จากหยิบวัตถุดิบ ๆ ก่อนนำไปจับอาหารสุก) หรืออย่างน้อยทุก 2 ชั่วโมง
- *กรณีเก็บอาหารที่อุณหภูมิห้องนานหลายชั่วโมง :* กำหนดให้อาหารปรุงสุกที่รอแจกจ่ายเกิน 2 ชั่วโมง ต้องเก็บในอุณหภูมิต่ำกว่า 5°C หรือสูงกว่า 60°C ตลอดเวลา
- *กรณีไม่มีการคัดกรองสุขภาพผู้สัมผัสอาหาร :* ให้ผู้ประกอบการจัดทำแบบคัดกรองอาการทางเดินอาหารก่อนเริ่มงานทุกวันและให้หยุดปฏิบัติงานทันทีหากมีอาการ โดยกลุ่มงานอนามัยสิ่งแวดล้อมฯ สสจ.มหาสารคามร่วมกับเทศบาล/อบต.ในพื้นที่ตรวจประเมินร้านอาหารทั้งสองแห่งซ้ำภายใน 1 เดือนหลังเหตุการณ์ และสุ่มตรวจต่อเนื่องทุก 3 เดือน เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี

2. กลุ่มงานคุ้มครองผู้บริโภคและเภสัชสาธารณสุข สสจ.มหาสารคาม ร่วมกับเทศบาล/อบต. ต่าง ๆ กำกับดูแลสุขาภิบาลอาหารและน้ำในพื้นที่ พร้อมกับสื่อสารความเสี่ยงเรื่องการปรุงประกอบเมนูไข่ให้สุกทั่วถึง การล้างมือ และการควบคุมอุณหภูมิอาหารที่ปรุงเสร็จ โดยผ่านช่องทางต่าง ๆ เพื่อให้เข้าถึงกลุ่มร้านอาหารที่ให้บริการอาหารกล่องสำหรับกลุ่มกิจกรรมต่าง ๆ ในพื้นที่

3. มหาวิทยาลัยควรกำหนดแนวปฏิบัติ ดังนี้

3.1) ร้านอาหารที่รับจัดอาหารกล่องสำหรับกิจกรรมตั้งแต่ 500 คนขึ้นไป ควรผ่านการตรวจประเมินมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารจากหน่วยงานสาธารณสุขในพื้นที่ก่อนได้รับคัดเลือก

3.2) กำหนดจุดพักรับ-แจกจ่ายอาหารที่มีการควบคุมอุณหภูมิและจำกัดเวลาระหว่างปรุงเสร็จถึงแจกจ่ายไม่เกิน 2 ชั่วโมง

3.3) มอบหมายหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบและบันทึกผลก่อนทุกครั้งที่มีกิจกรรมลักษณะนี้

สรุปผลการศึกษา

เหตุการณ์นี้เป็นการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษจากเชื้อ *Salmonella* serogroup D ใน พบผู้ป่วย 591 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 การสำรวจสิ่งแวดล้อมพบว่าร้านอาหารทั้งสองร้านมีข้อบกพร่องด้านสุขาภิบาลอาหาร ซึ่งเป็นปัจจัยเอื้อต่อการปนเปื้อนและเจริญเติบโตของเชื้อ จึงควรควบคุมมาตรฐานสุขาภิบาลอาหารของร้านอาหาร โดยเฉพาะการปรุงอาหารให้สุกทั่วถึง การจัดการอุณหภูมิอาหารระหว่างรอแจกจ่าย และสุขอนามัยของผู้สัมผัสอาหาร ร่วมกับการกำหนดแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัยในการคัดเลือกและตรวจสอบร้านอาหารก่อนจัดกิจกรรมที่มีการรวมกลุ่มนักศึกษาจำนวนมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม ผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลมหาสารคาม โรงพยาบาลสุทธาเวช หัวหน้ากลุ่มงานควบคุมโรคติดต่อ และเจ้าหน้าที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคามทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวก และสนับสนุนข้อมูล รวมทั้งให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ทำให้การสอบสวนควบคุมโรคในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการสอบสวนโรคตามมาตรฐานการเฝ้าระวัง สอบสวน ควบคุมโรคและภัยสุขภาพ จึงไม่ได้ยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์กรมควบคุมโรค อย่างไรก็ตาม เป็นการศึกษาในภาพรวม ไม่ระบุตัวตน เพื่อใช้ในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคเท่านั้น โดยไม่สามารถระบุตัวบุคคลได้ มีเพียงผู้วิจัยที่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ ข้อมูลวิจัยที่เก็บในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์จะถูกทำลาย เมื่อมีการเผยแพร่วิจัยแล้วเป็นเวลา 3 ปี

ความขัดแย้งทางผลประโยชน์ : ไม่มีความขัดแย้งทางผลประโยชน์

การสนับสนุนด้านทุนวิจัย : ไม่มี

การเปิดเผยการใช้ Generative AI และเทคโนโลยี AI ช่วยเขียนบทความ : ใช้โปรแกรม Claude AI และ Chat GPT เพื่อค้นหาแหล่งอ้างอิงเพิ่มเติมเพื่ออภิปรายผลการศึกษา ข้อเสนอแนะและได้รับการตรวจทานโดยผู้เขียนทั้งหมด

References

1. Ministry of Public Health (TH), Department of Disease Control. Food poisoning [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2025 [cited 2025 Jul 1]. Available from: https://ddc.moph.go.th/disease_ detail.php?d=10 (in Thai)
2. World Health Organization. Food safety [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2026 [cited 2026 Jul 10]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety
3. Yomma R, Samart W. A large outbreak of *Staphylococcus aureus* among Cub Scouts and Girl Guides camp activities at Ban Khai District, Rayong Province, in February 2024. Wkly Epidemiol Surveill Rep. 2025;56(3):e3264. doi:10.59096/wesr.v56i3.3264. (in Thai)
4. Issarasongkhram M. An outbreak investigation of food poisoning symptoms in Bangkok Prison between 29 and 30 December 2024. JODPC10. 2025;23(1):154–67. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/odpc10ubon/article/view/274087 (in Thai)
5. Department of Disease Control (TH), Division of Epidemiology. Digital Disease Surveillance (DDS): food poisoning surveillance data [Internet]. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2025 [cited 2025 Jul 1]. Available from: https://dvis3.ddc.moph.go.th/t/DDC_CENTER_DOE/views/_1780 6397830560/1?%3Aembed=y&%3AisGuestRedirectFromVizportal=y (in Thai)
6. Centers for Disease Control and Prevention (US). Symptoms of Salmonella infection [Internet]. 2024 [cited 2026 Aug 10]. Available from: https://www.cdc.gov/salmonella/signs-symptoms/index.html
7. Jakkaew, B, Kotcharak K. An outbreak investigation of food poisoning due to Salmonella spp. in 2 villages, Muangna Subdistrict, Chiangdao District, Chiangmai Province, Thailand, 30 April–16 May 2019. Wkly Epidemiol Surveill Rep. 2024;51:333–40. Available from: https://he05.tci-thaijo.org/index.php/WESR/article/view/1590 (in Thai)
8. Zhang Y, Liu K, Zhang Z, Tian S, Liu X, Qi H, et al. A Severe Gastroenteritis Outbreak of Salmonella enterica Serovar Enteritidis Linked to Contaminated Egg Fried Rice, China, 2021. Front. Microbiol. 2021;12:779749. doi: 10.3389/fmicb.2021.779749.
9. Badrinath P, Sundkvist T, Mahgoub H, Kent R. An outbreak of Salmonella enteritidis phage type 34a infection associated with a Chinese restaurant in Suffolk, United Kingdom. BMC Public Health. 2004;4:40. doi: 10.1186/1471-2458-4-40.
10. Centre for Food Safety, Food and Environmental Hygiene Department. Food safety of eggs and egg products [Internet]. Hong Kong: Centre for Food Safety; 2024 [cited 2026 Aug 10]. Available from: https://www.cfs.gov.hk
11. Maitongngam K, Kaewpradab Y. Epidemiological Characteristics and Risk Factors of Cluster Outbreaks Food poisoning and Acute diarrhea in Thailand during the Year 2018–2022. J Inst Urban Dis Control. 2024;9:175–90. (in Thai)