เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)
ของจุลินทรียและ/หรือจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

ชื่อจุลินทรีย์: Salmonella

1. ลักษณะ (Characteristics)[1]

แซลโมเนลลา (Salmonella) เป็นแบคทีเรีย Genus หนึ่งใน Family Enterobacteriaceae ลักษณะเป็น Gram Negative Bacilli ขนาดกว้างประมาณ 0.7-1.5 ไมโครเมตร ยาวประมาณ 2.0-5.0 ไมโครเมตร ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ทั้งในภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน (Facultative Anaerobe) แซลโมเนลลามี 2 Species คือ Bongori และ Enterica ซึ่ง *Salmonella enterica* spp. ยังแบ่งเป็น 6 Subspecies และแบ่งย่อยออกได้อีกมากกว่า 2,500 Serotypes (หรือ Serovars) ที่สำคัญ เช่น *S.* Typhi, *S.* Paratyphi, *S.* Enteriditis เป็นต้น

หลักโดยย่อของการเขียนชื่อเชื้อแซลโมเนลลา (ตัวอย่างสายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์) เช่น

Genus:	*Salmonella*	(ตัวเอน ตัวแรกเขียนตัวใหญ่)
Species	*enterica*	(ตัวเอน)
Serotype (or serovar)	Typhi	(ตัวตรง ตัวแรกเขียนตัวใหญ่)

ดังนั้น เชื้อแซลโมเนลลา สายพันธุ์ที่ทำให้เกิดโรคไทฟอยด์ เขียนชื่อได้ดังนี้

Salmonella enterica serotype Typhi

ในทางปฏิบัตินิยมเขียนให้สั้นลงว่า *Salmonella* serotype Typhi หรือ *Salmonella* Typhi หรือ *S.* Typhi

แซลโมเนลลาที่พบได้บ่อยในประเทศไทย ได้แก่

- ในไก่เนื้อ: *S.* Weltevreden, *S.* Rissen, *S.* Corvallis[2]
- ในสุกร: *S.* Rissen, *S.* Typhimurium[2]
- ในคน: *S.* Enteritidis, *S.* Choleraesuis, *S.* Stanley, *S.* Weltevreden, *S.* Typhimurium, *S.* Rissen[3]

2. คำพ้องความหมาย (Synonym)

ไม่มีข้อมูล

3. อันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazards)

3.1 การทำให้เกิดโรค (Pathogenicity)

แซลโมเนลลาทำให้เกิดการติดเชื้อในคน แบ่งตามกลุ่มอาการได้ 2 ชนิดคือ[4]

3.1.1 Typhoidal Salmonellosis หรือ Enteric Fever หมายถึงการติดเชื้อ *S.* Typhi หรือ *S.* Paratyphi ถ้าติดเชื้อ *S.* Typhi จะเรียกเฉพาะว่าไข้ไทฟอยด์หรือไข้รากสาดน้อย (Typhoid Fever) ผู้ป่วยมีอาการรุนแรง มีไข้สูง ปวดศีรษะมาก มีการติดเชื้อในกระแสเลือด ส่วนการติดเชื้อ *S.* Paratyphi (Paratyphoid) มีอาการคล้ายไข้ไทฟอยด์

3.1.2 การติดเชื้อแซลโมเนลลาอื่น ๆ เรียกว่า Non-Typhoidal Salmonellosis โดยทั่วไปมีการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน และอุจจาระร่วง ในรายที่มีอาการรุนแรงอาจติดเชื้อในกระแสเลือดหรือทางเดินปัสสาวะ

3.2 โฮสต์ (Host Range)[1]

3.2.1 แซลโมเนลลา โดยทั่วไปมีสัตว์เป็นโฮสต์ (แพร่เชื้อมาสู่คนได้, Zoonosis) เช่น โค กระบือ สุกร เป็ด ไก่ สัตว์เลื้อยคลาน รวมทั้งแมลงวัน เป็นต้น

3.2.2 *S.* Typhi มีคนเป็นโฮสต์ (ติดต่อจากคนสู่คนเท่านั้น ไม่พบว่ามีสัตว์เป็นพาหะ)

3.3 การแพร่กระจายเชื้อ (Modes of Transmission)[1]

3.3.1 การแพร่กระจายเชื้อในคนโดยทั่วไปเกิดจากการดื่มน้ำหรือทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อหรือมีแมลงวันตอม (เช่น เนื้อสัตว์ ผลิตภัณฑ์จากนมหรือไข่) หรือสัมผัสสัตว์หรือคนที่ติดเชื้อและปนเปื้อนเข้าทางปาก ผู้ป่วยที่มีอาการสามารถแพร่เชื้อทางอุจจาระ ผู้ที่เป็นพาหะอาจแพร่เชื้อได้นานหลายปี สัตว์ที่เป็นพาหะอาจแพร่เชื้อได้ตลอดเวลาหรือเป็นครั้งคราว

3.3.2 การแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาลส่วนใหญ่ติดจากบุคลากรทางการแพทย์ เช่น จากมือที่ปนเปื้อนเชื้อหรืออุปกรณ์ที่ทำความสะอาดไม่เพียงพอ

3.4 การติดโรคจากสัตว์ (Zoonosis)

สัตว์หลายชนิดทำให้เกิดการติดเชื้อในคนได้ เช่น การสัมผัสสัตว์หรือมูลสัตว์ที่ติดเชื้อ

3.5 สัตว์พาหะนำโรค (Vector)

แมลงวันเป็นพาหะทางอ้อม (Indirect Vector) โดยเชื้อติดที่ขาและอาจแพร่เชื้อลงในอาหารได้

3.6 ปริมาณที่ทำให้ติดเชื้อ (Infectious Dose)

ขึ้นกับ Serotype ของเชื้อ ความอ่อนแอของโฮสต์ (Host Susceptibility) รวมถึงปัจจัยอื่น ๆ เช่น ระดับความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร เป็นต้น

3.6.1 Non-Typhoidal Salmonellosis: ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรค ประมาณ 1,000 เซลล์[1]

3.6.2 Typhoidal Salmonellosis: ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรค ประมาณ 100,000 เซลล์[1]

3.7 ระยะฟักตัว (Incubation Period)[1]

3.7.1 Non-Typhoidal Salmonellosis ประมาณ 5-72 ชั่วโมง ขึ้นกับปริมาณเชื้อที่ได้รับ

3.7.2 ไข้ไทฟอยด์ ประมาณ 3-60 วัน (โดยทั่วไป 7-14 วัน) ขึ้นกับสายพันธุ์ของเชื้อ ปริมาณเชื้อที่ได้รับและความอ่อนแอของโฮสต์

4. ความสามารถในการมีชีวิตรอด (Viability)

4.1 ระยะเวลามีชีวิตนอกโฮสต์ (Survival Outside Host)[1]

เชื้อแซลโมเนลลามีชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้นาน เช่น ในเนื้อโคหรือเนื้อไก่บดแช่แข็งมีชีวิตได้นานประมาณ 5 เดือน ในเนยแข็งแช่เย็นมีชีวิตได้นาน 10 เดือน อยู่ในดินได้นานประมาณ 7 เดือน และในน้ำได้นานประมาณ 5 เดือน เป็นต้น ที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส แซลโมเนลลาไม่ถูกทำลาย แต่จะไม่เจริญ[5]

4.2 การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ (Disinfection and Sterilization)

4.2.1 วิธีทางกายภาพ (Physical Methods) *Salmonella* (รวมทั้งจุลินทรีย์ทั่วไป) ถูกทำลายโดย

- เผาในเตาเผาขยะติดเชื้อ (Incinerator)
- ความร้อน (Hot Air Oven) อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรืออุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 2 ชั่วโมง[1,6]
- เครื่องนึ่งไอน้ำความดันสูง (Autoclave) อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 15 นาที[7]

  <u>หมายเหตุ</u> สำหรับการอบนึ่งฆ่าเชื้อขยะติดเชื้อทางจุลชีววิทยา
  - กรมประมง กำหนดให้ใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 30 นาที[8]
  - ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา (U.S. CDC) กำหนดให้ใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 45 นาที[6]

4.2.2 วิธีทางเคมี (Chemical Methods)

- น้ำยาทำลายเชื้อ (Disinfectant) หลายชนิดทำลาย *Salmonella* ได้ เช่น 70% Ethanol และ 0.5-1% Sodium Hypochlorite เป็นต้น[1]

- สารเคมีที่ใช้กำจัดจุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรม รวมถึงแบคทีเรียทั่วไปที่ไม่มีสปอร์ (เช่น Salmonella) มีหลายชนิด เช่น 0.1-2.0% Quaternary Ammonium Compounds, 70-85% Ethanol, 70-85% Isopropanol, 2% Glutaraldehyde, 500 ppm Chlorine. เป็นต้น[9]
- แนวทางปฏิบัติโดยทั่วไปกำหนดให้มีเวลาที่น้ำยาสัมผัสเชื้อ (Contact Time) ประมาณ 10-30 นาที[9]

5. ข้อพิจารณาด้านการแพทย์ (Medical Consideration)

5.1 การป้องกันโรคและวัคซีน (Prophylaxis and Vaccines)

5.1.1 มีรายงานการใช้ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) เพื่อป้องกันการติดเชื้อในผู้ที่มีความเสี่ยง เช่น ทารก หรือผู้ที่ภูมิต้านทานบกพร่อง

5.1.2 วัคซีนสำหรับป้องกันการติดเชื้อ *S.* Typhi – มีการผลิตและใช้วัคซีนป้องกันโรคไทฟอยด์ ในประเทศที่เป็นแหล่งโรค (เช่น อินเดีย ปากีสถาน) แต่มีราคาแพง ประสิทธิภาพยังต่ำ ป้องกันได้ในระยะสั้น ในประเทศไทยมีอุบัติการณ์ของไทฟอยด์ลดลง จึงไม่มีการรณรงค์ให้ฉีดหรือทานวัคซีน[10]

5.1.3 ไม่มีวัคซีนสำหรับป้องกันการติดเชื้อ Non-Typhoidal Salmonellosis[1]

5.2 การรักษา (Treatment)

แพทย์อาจพิจารณาให้การรักษาตามอาการหรือรักษาด้วยยาต้านจุลชีพ

5.3 การเฝ้าระวัง (Surveillance)

เฝ้าระวังตามอาการของผู้ป่วย รวมทั้งอาจติดตามจากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ[1]

6. อันตรายต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Hazards)

6.1 การติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-Acquired Infections, LAIs)

มีรายงานการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการและเสียชีวิตจากเชื้อแซลโมเนลลา โดยติดเชื้อทางผิวหนังที่มีบาดแผล (ถูกของมีคมที่ติดเชื้อ) หรือทางปาก (ทานอาหารหรือจากวัสดุติดเชื้อ) ยังไม่มีรายงานการติดเชื้อโดย Aerosol[1]

6.2 แหล่งของเชื้อ (Sources)

สารหรือเชื้อมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างติดเชื้อที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

6.3 อันตรายและความเสี่ยง (Hazards and Risks)

6.3.1 บุคลากรอาจสัมผัสเชื้อได้ทั้งในขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตลอดถึงการล้างทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึงควรระวังการติดเชื้อจาก Infectious Aerosol (เช่น การ Centrifuge, Vortex หรืออุบัติเหตุวัสดุติดเชื้อหกรั่วไหล)[1]

6.3.2 การปฏิบัติงาน (เช่น การเตรียมเชื้อ) ที่อาจทำให้เกิด Aerosol หรือปฏิบัติงานกับตัวอย่างที่มีเชื้อความเข้มข้นสูง หรือตัวอย่างปริมาณมาก ต้องระวังการกระเด็น หากปฏิบัติได้ควรทำในตู้ชีวนิรภัย (Biological Safety Cabinet, BSC)

6.3.3 ควรเพิ่มความระมัดระวังกรณีปฏิบัติงานกับสัตว์ทดลอง หรือปฏิบัติงานกับตัวอย่างเชื้อปริมาณมาก และควรจำกัดหรือเพิ่มความระมัดระวังในการใช้วัสดุมีคม เช่น เข็ม ใบมีด เป็นต้น[1]

7. ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Level)

7.1 กระทรวงสาธารณสุข กำหนดกลุ่มความเสี่ยงของแซลโมเนลลาเป็นเชื้อที่มีระดับความเสี่ยง กลุ่มที่ 2 (ในคนและสัตว์ ยกเว้น *S.* Typhi และ *S.* Paratyphi A ที่ก่อโรคเฉพาะในคน)[11]

7.2 การปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างที่มีเชื้อหรืออาจมีเชื้อแซลโมเนลลา โดยทั่วไปใช้ห้องปฏิบัติการและการปฏิบัติระดับ 2 (BSL-2 Facility and Practices)

7.3 การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม แซลโมเนลลาจัดเป็นจุลินทรีย์ที่อาจเป็นอันตรายในระดับต่ำต่อผู้ปฏิบัติงาน ชุมชน และสิ่งแวดล้อม ดังนั้น การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมจึงจัดเป็นงานประเภทที่ 2 ให้ใช้สภาพควบคุม (Containment) ในระดับ 2 (Large – Scale Containment Level 2: LS2) [9]

8. อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE)[9]

การปฏิบัติงานในระดับ LS2 ควรประเมินความเสี่ยง และพิจารณาเลือกอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ดังนี้

8.1 การปฏิบัติงานที่อาจสัมผัสกับตัวอย่างติดเชื้อ ควรใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ (Lab Coat) หน้ากากอนามัย (Surgical Mask) และถุงมือยางหรือถุงมือไนไตร (กรณีแพ้ถุงมือยาง)

8.2 กรณีที่อาจเกิดการกระเด็น (Splash) ต้องใส่แว่นตานิรภัย (Safety Glasses) และรองเท้าที่ปิดมิดชิดหรือถุงคลุมเท้า

9. การปฏิบัติกรณีหกหรือรั่วไหล (Spill Procedures)

9.1 ขั้นตอนโดยย่อ คือ แจ้งเตือนผู้ที่ร่วมปฏิบัติงาน (กรณีที่อาจเกิดการฟุ้งกระจายควรรีบออกจากห้อง) ติดป้ายแจ้งเตือน รอเวลาอย่างน้อย 30 นาที ใส่อุปกรณ์ป้องกัน คลุมบริเวณที่หกด้วยวัสดุที่ดูดซับได้ ราดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ รอเวลาประมาณ 30 นาที ให้เชื้อถูกทำลาย ก่อนทำความสะอาด

9.2 กรณีเกิดการหกรั่วไหลในบริเวณพื้นที่การผลิต สำหรับงานประเภท LS2 มีขั้นตอนโดยย่อดังนี้[9]

9.2.1 ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ประสบเหตุตั้งสติ ประเมินสถานการณ์ และห้ามออกจากพื้นที่โดยเด็ดขาด (ทั้งนี้ อาจเนื่องจากมีการหกรั่วไหลในปริมาณมาก หากออกจากพื้นที่อาจแพร่เชื้อออกสู่ภายนอกหน่วยงาน จึงควรพิจารณาและกำหนดแนวทางให้บุคลากรปฏิบัติได้อย่างถูกต้องชัดเจน)

9.2.2 แจ้งเหตุให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพทราบ และอพยพผู้ไม่เกี่ยวข้องโดยทันที

9.2.3 เจ้าหน้าที่ระงับเหตุปิดกั้นพื้นที่ ป้องกันการรั่วไหลออกนอกบริเวณ รอเวลาประมาณ 30 นาทีให้จุลินทรีย์ที่ฟุ้งกระจายตกสู่พื้น พร้อมเตรียมชุดจัดการสารชีวภาพรั่วไหล (Biological Spill Kit)

9.2.4 ช่วยเหลือผู้ที่ปนเปื้อนให้ออกจากพื้นที่ โดยถอดชุดเก่า ย่ำผ่านแผ่นซับน้ำยาฆ่าเชื้อ ก่อนสวมชุดใหม่

9.2.5 วางแผ่นดูดซับคลุมบริเวณปนเปื้อน และเทน้ำยาฆ่าเชื้อ ทิ้งไว้ 10-30 นาที

9.2.6 ใช้ที่คีบเก็บแผ่นดูดซับทิ้ง และเช็ดทำความสะอาดพื้นที่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ

9.2.7 ถอดอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามวิธีการที่กำหนด

9.2.8 ทิ้งวัสดุปนเปื้อนลงในถุงขยะปนเปื้อน นำไปอบนึ่งฆ่าเชื้อก่อนทิ้ง และล้างมือให้สะอาด

9.2.9 เขียนรายงานอุบัติเหตุ ส่งให้หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพโดยเร็ว

9.3 กรณีเกิดการหกรั่วไหลในบริเวณพื้นที่ห้องปฏิบัติการ ศึกษาได้จาก แนวทางการปฏิบัติกรณีตัวอย่างหกรั่วไหลในบริเวณที่ทำงานในลักษณะห้องปฏิบัติการ[12]

9.4 กรณีเกิดการหกรั่วไหลขนาดใหญ่ เกินความสามารถของผู้ประสบเหตุ หรือเกินกว่าที่จะใช้อุปกรณ์ชุดจัดการสารชีวภาพรั่วไหลเก็บทำความสะอาดได้ ควรแจ้งผู้จัดการความปลอดภัยหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อขอความช่วยเหลือทันที

10. การกำจัดขยะติดเชื้อ (Infectious Waste Disposal)[1]

วัสดุต่าง ๆ ที่ปนเปื้อนหรืออาจสัมผัสกับเชื้อ รวมทั้งขยะติดเชื้อ ก่อนกำจัดทิ้งต้องทำลายด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ หรือเครื่องนึ่งไอน้ำความดันสูง หรือเผาในเตาเผาขยะติดเชื้อ

11. การปฏิบัติกรณีสัมผัสเชื้อ (Exposure Procedures)[13]

11.1 กรณีสัมผัสบริเวณเยื่อเมือก (Mucous Membrane Exposure) เช่น ตา จมูก ปาก ให้ล้างด้วยน้ำเกลือ (Normal Saline) หรือน้ำสะอาดจำนวนมาก อย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและปรึกษาแพทย์

11.2 กรณีสัมผัสบริเวณอื่น (Other Exposure) เช่นผิวหนังและมีบาดแผล ให้ล้างบริเวณที่สัมผัส ด้วยสบู่และน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและปรึกษาแพทย์

11.3 การรายงาน (Reporting)

รายงานการเกิดอุบัติเหตุให้แก่ผู้บังคับบัญชาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเร็ว

12. การเก็บรักษาเชื้อ (Storage of Microorganism)

จัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสมปิดสนิทป้องกันการรั่วซึม มีป้ายชี้บ่งรายละเอียดชัดเจน และมีระบบควบคุมการเข้าถึงเชื้อ

13. การขนส่งและเคลื่อนย้ายเชื้อ (Transport of Microorganism)[9]

การขนส่งและเคลื่อนย้ายจุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในงานประเภทที่ 2 (LS2) มีการปฏิบัติโดยย่อ คือ

13.1 ลักษณะภาชนะบรรจุและหีบห่อ ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ

13.1.1 ภาชนะบรรจุชั้นใน เช่น หลอดหรือขวด ต้องคงทนไม่แตกง่าย มีฝาปิดสนิท กันของเหลวซึมผ่าน ติดฉลากข้อมูลของจุลินทรีย์

13.1.2 ภาชนะบรรจุชั้นกลาง คงทนไม่แตกง่าย กันของเหลวซึมผ่าน สามารถรองรับของเหลวในกรณีที่ภาชนะบรรจุชั้นในแตกหรือรั่ว

13.1.3 ภาชนะบรรจุชั้นนอก ทำด้วยกระดาษแข็ง พลาสติก หรือโลหะ คงทนต่อการกระแทก มีฝาปิดสนิท มีคุณสมบัติตามที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ประกาศกำหนด ติดฉลากข้อมูลผู้ส่งและผู้รับ สัญลักษณ์อันตรายทางชีวภาพ และสัญลักษณ์อื่น ๆ ตามที่กำหนด กรณีใช้น้ำแข็ง น้ำแข็งแห้ง หรือไนโตรเจนเหลว ควรศึกษาวิธีการปฏิบัติโดยละเอียด

13.2 วิธีการขนส่ง

13.2.1 มีเอกสารพร้อมการขนส่ง แสดงรายการจุลินทรีย์ ข้อมูลความปลอดภัยของจุลินทรีย์ และแบบบันทึกการขนส่ง

13.2.2 มีการนัดหมายล่วงหน้า โดยแจ้งรายละเอียดต่างๆ

13.2.3 ส่งจุลินทรีย์ให้ผู้รับในบริเวณที่กำหนดเท่านั้น

13.2.4 มีชุดจัดการสารชีวภาพรั่วไหลไปพร้อมกับการขนส่ง

จัดทำโดย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2563

ตารางสรุป เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)
ชื่อจุลินทรีย์: Salmonella

ลักษณะ (Characteristics)	
ลักษณะ (Characteristics)	- เป็นแบคทีเรียชนิด Gram Negative Bacilli อยู่ใน Family Enterobacteriaceae ไม่สร้างสปอร์ เจริญได้ทั้งในภาวะที่มีออกซิเจนและไม่มีออกซิเจน (Facultative Anaerobe)
อันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazards)	
การทำให้เกิดโรค (Pathogenicity)	- *S.* Typhi หรือ *S.* Paratyphi ทำให้เกิด Enteric Fever ไข้สูง ปวดศีรษะ ติดเชื้อในกระแสโลหิต - Non-Typhoidal Salmonellosis จะติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร (Gastroenteritis) โดยมีไข้ ปวดท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อุจจาระร่วง อาจติดเชื้อในกระแสโลหิต
โฮสต์ (Host)	- Salmonella ทั่วไปมีสัตว์เป็นโฮสต์ (แพร่เชื้อสู่คนได้, Zoonosis) - *S.* Typhi มีคนเป็นโฮสต์ (ติดต่อจากคนสู่คน ไม่พบว่ามีสัตว์เป็นพาหะ)
การแพร่เชื้อ (Modes of Transmission)	- โดยทั่วไปเกิดจากการดื่มน้ำหรือทานอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อหรือมีแมลงวันตอม - การแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล ส่วนใหญ่ติดจากบุคลากรทางการแพทย์ เช่น มือหรืออุปกรณ์ที่ปนเปื้อนเชื้อ
ปริมาณที่ทำให้ติดเชื้อ (Infectious Dose)	- Non-Typhoidal Salmonellosis: ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรค ประมาณ 1,000 เซลล์ - Enteric Fever: ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดโรค ประมาณ 100,000 เซลล์
ระยะฟักตัว (Incubation Period)	ขึ้นกับ Strain ของเชื้อ ปริมาณเชื้อที่ได้รับ และความอ่อนแอของโฮสต์ - Non-Typhoidal Salmonellosis 5-72 ชั่วโมง - ไข้ไทฟอยด์ 3-60 วัน (โดยทั่วไป 7-14 วัน)
ความสามารถในการมีชีวิตรอด (Viability)	
การมีชีวิตนอกโฮสต์ (Survival outside host)	- มีชีวิตในสิ่งแวดล้อมได้นาน เช่น ในเนื้อโคหรือเนื้อไก่บดแช่แข็ง 20 สัปดาห์ ในเนยแข็งแช่เย็น 10 เดือน อยู่ในดินได้ 231 วัน และในน้ำได้ 152 วัน เป็นต้น
การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ (Disinfection and Sterilization)	<u>วิธีทางกายภาพ</u> - เผาในเตาเผาขยะติดเชื้อ - Hot Air Oven 170 °C อย่างน้อย 1 ชั่วโมง - Autoclave 121 °C อย่างน้อย 15 นาที <u>วิธีทางเคมี</u> - 70% Ethanol, 0.5-1% Sodium Hypochlorite เวลาที่น้ำยาสัมผัสเชื้อ ประมาณ 10-30 นาที
ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Level)	
กลุ่มเสี่ยง และสภาพควบคุม (Risk Group and Biosafety Level, RG and BSL)	- กระทรวงสาธารณสุขกำหนด *Salmonella* เป็นเชื้อ Risk Group 2 - การปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างที่ติดเชื้อหรืออาจติดเชื้อ *Salmonella* ใช้ห้องปฏิบัติการและการปฏิบัติระดับ 2 (BSL-2 Facility and Practices) - การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม *Salmonella* จัดเป็น Risk Group 2 ใช้สภาพควบคุมในระดับ LS2

ข้อพิจารณาด้านการแพทย์ (Medical Consideration)	
การป้องกันโรคและวัคซีน (Prophylaxis and Vaccine)	- มีรายงานการใช้ยาปฏิชีวนะ (Antibiotics) เพื่อป้องกันการติดเชื้อในผู้ที่มีความเสี่ยง - มีการใช้วัคซีนป้องกันโรคไทฟอยด์ ในประเทศที่เป็นแหล่งโรค - ไม่มีวัคซีน Non-Typhoidal Salmonellosis
การรักษา และเฝ้าระวัง (Treatment and Surveillance)	- แพทย์อาจรักษาตามอาการหรือใช้ยาต้านจุลชีพ - เฝ้าระวังตามอาการของผู้ป่วย รวมทั้งอาจติดตามจากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ
อันตรายต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Hazards)	
การติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ (LAIs)	- มีรายงานติดเชื้อและเสียชีวิต โดยติดเชื้อทางผิวหนังที่มีบาดแผล หรือทางปาก (ทานอาหารหรือจากวัสดุติดเชื้อ) - ยังไม่มีรายงานการติดเชื้อโดย Aerosol
แหล่งของเชื้อ (Sources)	- สาร/เชื้อมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างติดเชื้อที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
อันตรายและความเสี่ยง (Hazards and Risks)	- ระวังความเสี่ยงจากการติดเชื้อทางปาก (เช่น ไม่ใช้ปากดูดปิเปต ไม่ทานอาหารในห้องปฏิบัติการ) - ระวังการใช้ของมีคม
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)	
การปฏิบัติงานในระดับ LS2 (Working in LS2 Area)	- ใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ หน้ากากอนามัย ถุงมือ - กรณีอาจเกิดการกระเด็น ต้องใส่แว่นตานิรภัย และรองเท้าที่ปิดมิดชิดหรือถุงคลุมเท้า
กรณีหกหรือรั่วไหล (Spill Procedures)	
หกรั่วไหลในพื้นที่ผลิต ระดับ LS2 (Spill in LS2 Area)	- ตั้งสติ ประเมินสถานการณ์ ห้ามออกจากพื้นที่ แจ้งเหตุและอพยพผู้ไม่เกี่ยวข้อง - เจ้าหน้าที่ระงับเหตุ ปิดกั้นพื้นที่ ช่วยเหลือผู้ปนเปื้อนและดำเนินการตามแนวทางที่กำหนด
หกรั่วไหลในห้องปฏิบัติการ (Spill in Lab Area) (ขั้นตอนโดยย่อ)	- กรณีฟุ้งกระจายควรรีบออกจากห้อง ติดป้ายเตือน รอเวลา 30 นาที ใส่อุปกรณ์ป้องกัน คลุมบริเวณที่ตัวอย่างหกด้วยวัสดุดูดซับ ราดด้วยน้ำยาทำลายเชื้อ รอเวลา 30 นาที ก่อนทำความสะอาด
การหกรั่วไหลขนาดใหญ่ (Large Spill)	- กรณีเกินความสามารถ ของผู้ประสบเหตุ หรือเกินกว่าที่จะใช้อุปกรณ์ใน Biological Spill Kit เก็บทำความสะอาดได้ ควรแจ้งขอความช่วยเหลือ
การกำจัดขยะติดเชื้อ (Infectious Waste Disposal)	- ก่อนกำจัดทิ้งต้องทำลายเชื้อด้วยน้ำยาทำลายเชื้อหรืออบนึ่งฆ่าเชื้อ หรือเผาในเตาเผาขยะติดเชื้อ
การปฏิบัติกรณีสัมผัสเชื้อ (Exposure Procedures)	
บริเวณเยื่อเมือก (Mucous Membrane)	- ล้างด้วยน้ำเกลือ หรือน้ำสะอาด อย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและปรึกษาแพทย์
สัมผัสทางผิวหนังและมีบาดแผล (Other Exposure)	- ล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยสบู่และน้ำ อย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลและให้การรักษา
การรายงาน (Reporting)	- รายงานผู้บังคับบัญชา/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเร็ว

เอกสารอ้างอิง

1. Public Health Agency of Canada (PHAC): Pathogen Safety Data Sheets. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment.html
2. Phongaran D, Khang-Air S, Angkititrakul S (2019). Molecular epidemiology and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from broilers and pigs in Thailand, Veterinary World, 12(8): 1311-1318. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6755382/pdf/Vetworld-12-1311.pdf
3. National Institute of Health. Department of Medical Sciences. Annual report of confirmed *Salmonella* and *Shigella* in Thailand 2008. [cited 2020 Nov 1] Available from: http://webdb.dmsc.moph.go.th/ifc_nih/applications/files/Annual_report_2008.pdf
4. *Nataro* J, Bopp C, Fields P, Kaper J, Strockbine N. *Escherichia, Shigella,* and *Salmonella*. In: Versalovic J, Carroll K, Funke G, Jorgensen J, Landry M, Warnock D, editors. *Manual of Clinical Microbiology*, 10th ed. ASM Press, Washington DC. 2011. P. 616-617. https://drive.google.com/file/d/1ef8B0uL8q2E7WadLF2bZCqBEh47hhiQ7/view
5. สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์: การเฝ้าระวังโรค Salmonellosis ในสินค้าปศุสัตว์ [cited 2020 Nov 1] Available from: http://dcontrol.dld.go.th/index.php/km/resease/2302-salmonellosis.html
6. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for Disinfection and Sterilization in Healthcare Facilities, 2008. Update: May 2019. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.cdc.gov/infectioncontrol/pdf/guidelines/disinfection-guidelines-H.pdf
7. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการใช้จุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในสภาพควบคุม เพื่อใช้ในระดับโรงงานต้นแบบและอุตสาหกรรม พิมพ์ที่ บริษัท พี.เอ.ลิฟวิ่ง จำกัด มิถุนายน 2559 หน้า 70 [cited 2020 Nov 1] Available from: http://www.biotec.or.th/biosafety/images/document/Biosafety%20Guideline%20(GMM)_2559.pdf
8. กรมประมง. ข้อกำหนดการตรวจรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบของโรงงาน (2558). [cited 2020 Nov 1] Available from:
   a) https://www.fisheries.go.th/quality/ข้อกำหนดการตรวจรับรองห้องปฏิบัติการทดสอบของโรงงาน.pdf
   b) https://drive.google.com/drive/folders/1MJKCqZ1-DfKWcjYnWkve4HXXBie9-u4a
9. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือหลักเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1; กันยายน 2562. [cited 2020 Nov 1] Available from: http://reg3.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2020/11/rev13.pdf

10. นิรันดร์ วรรณะประภา. วัคซีนป้องกันโรคทัยฟอยด์. สมาคมโรคติดเชื้อในเด็กแห่งประเทศไทย. [cited 2020 Nov 1] Available from: a) https://pidst.or.th/userfiles/20_วัคซีนป้องกันโรคทัยฟอยด์.pdf b) https://drive.google.com/drive/folders/1MJKCqZ1-DfKWcjYnWkve4HXXBie9-u4a	
c) รายชื่อเชื้อโรคที่ประสงค์ควบคุมตามมาตรา 18 พ.ศ. 2561 (2561, 16 ตุลาคม). ราชกิจจานุเบกษา. เล่ม 135 ตอนพิเศษ 301 ง. หน้า 6-123.. [cited 2020 Nov 1] Available from: http://blqs.dmsc.moph.go.th/assets/Bpat/PATratchakitcha182561.pdf	
d) บุญช่วย เอี่ยมโภคลาภ แนวทางการปฏิบัติกรณีตัวอย่างหกรั่วไหลในบริเวณที่ทำงานในลักษณะห้องปฏิบัติการ [cited 2020 Nov 1] Available from: https://drive.google.com/drive/folders/1MJKCqZ1-DfKWcjYnWkve4HXXBie9-u4a?usp=sharing	
e) Emory University: Biological Agent Reference Sheet. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.ehso.emory.edu/documents/bars-sars-cov-2-covid.pdf	