เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)
ของจุลินทรียและ/หรือจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่ใช้ในภาคอุตสาหกรรม

ชื่อจุลินทรีย์: Aspergillus oryzae

1. ลักษณะ (Characteristics)[1,2]

แอสเพอร์จิลลัสออไรซี (Aspergillus oryzae) เป็นรา (Mold) ประเภทที่มีสายใย สร้างสปอร์ได้ เป็นราที่มีความใกล้เคียงทางพันธุกรรมกับ *A. flavus* ซึ่งสามารถสร้าง aflatoxin ได้ แต่โดยทั่วไป *A. oryzae* ไม่สร้างสารพิษที่ร้ายแรง แต่อาจสร้างสารที่มีผลต่ออวัยวะต่างๆได้ (รายละเอียดในข้อ 6.3 อันตรายและความเสี่ยง) *A. oryzae* เจริญได้ในดินและพืชชนิดต่าง ๆ เช่น ข้าว ในบริเวณที่มีออกซิเจนและความชื้นเพียงพอ อุณหภูมิที่เหมาะสมและสร้างเอนไซม์ได้ดี คือ 30-40 องศาเซลเซียส ใช้ประโยชน์ในการทำกล้าเชื้อ (Starter) เรียกว่า โคจิ (Koji) เพื่อการหมักอาหาร เช่น หมักซีอิ๊วจากถั่วเหลือง ทำน้ำส้มสายชูที่หมักจากข้าว และทำเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เช่น สาเก เป็นต้น ไม่มีข้อมูลการก่อโรคในคนที่สุขภาพแข็งแรง มีประวัติการใช้อย่างยาวนานและปลอดภัย (Long History of Safe Use) องค์การอาหารและยา ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้จัดให้ *A. oryzae* เป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัย (Generally Recognized as Safe, GRAS)

2. คำพ้องความหมาย (Synonym)

ไม่มีข้อมูล

3. อันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazards)

3.1 การทำให้เกิดโรค (Pathogenicity)

มีรายงานการติดเชื้อ *A. oryzae* ในคนที่มีสุขภาพไม่แข็งแรง ภูมิต้านทานต่ำ เช่น มีรายงานปอดอักเสบและภูมิแพ้ในผู้ที่ทำงานกับโคจิ[3] ไซนัสอักเสบในผู้ป่วยมะเร็งเม็ดเลือดขาว[4] เยื่อบุหัวใจอักเสบในผู้ป่วยผ่าตัดหัวใจ[5] เยื่อหุ้มสมองอักเสบในผู้ติดยาเสพติด[6] เยื่อบุช่องท้องอักเสบในผู้ป่วยล้างไตทางช่องท้อง[7] ติดเชื้อในตาขาว[8] เป็นต้น

<u>หมายเหตุ</u> ภาวะภูมิต้านทานต่ำอาจเกิดจากโรคต่าง ๆ ได้แก่ เบาหวาน ภูมิแพ้ โรคเอดส์ มะเร็ง โรคจากพันธุกรรม เช่น SLE ธาลัสซีเมีย ได้รับการผ่าตัด หรือใส่สายสวน เป็นต้น

3.2 โฮสต์ (Host Range)[1]

ไม่มีโฮสต์

3.3 การแพร่กระจายเชื้อ (Modes of Transmission)

3.3.1 ในกระบวนการผลิต บุคลากรอาจสัมผัสจุลินทรีย์ได้ทั้งในขั้นตอนการเตรียมกล้าเชื้อ ขั้นตอนระหว่างการผลิต ตลอดถึงการล้างทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ[9]

3.3.2 ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งมีการผลิตและใช้จุลินทรีย์จำนวนมาก อาจมีการฟุ้งกระจายของสปอร์เข้าสู่ปอดได้ (รายละเอียดในข้อ 6.3 อันตรายและความเสี่ยง)

3.4 การติดโรคจากสัตว์ (Zoonosis)

ไม่มีข้อมูล

3.5 สัตว์พาหะนำโรค (Vector)

ไม่มีสัตว์พาหะนำโรค

3.6 ปริมาณที่ทำให้ติดเชื้อ (Infectious Dose)[1]

ไม่มีข้อมูล

3.7 ระยะฟักตัว (Incubation Period)[1]

ไม่มีข้อมูล

4. ความสามารถในการมีชีวิตรอด (Viability)

4.1 ระยะเวลามีชีวิตนอกโฮสต์ (Survival Outside Host)

ไม่มีข้อมูล

4.2 การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ (Disinfection and Sterilization)

4.2.1 วิธีทางกายภาพ (Physical Methods) *A. oryzae* (รวมทั้งจุลินทรีย์ทั่วไป) ถูกทำลายโดย

- เผาในเตาเผาขยะติดเชื้อ (Incinerator)
- ความร้อน (Hot Air Oven) อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 1 ชั่วโมง หรืออุณหภูมิ 160 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 2 ชั่วโมง[1,10]
- เครื่องนึ่งไอน้ำความดันสูง (Autoclave) อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 15 นาที[11]

<u>หมายเหตุ</u> สำหรับการอบนึ่งฆ่าเชื้อขยะติดเชื้อทางจุลชีววิทยา

- กรมประมง กำหนดให้ใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 30 นาที[12]
- ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคของสหรัฐอเมริกา (U.S. CDC) กำหนดให้ใช้อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส อย่างน้อย 45 นาที[10]

4.2.2 วิธีทางเคมี (Chemical Methods)

- ราใน genus *Aspergillus* ถูกทำลายได้ด้วยน้ำยาทำลายเชื้อหลายชนิด เช่น 1% Chlorine[13] และ Benzalkonium Chloride[14,15,16] เป็นต้น
- แนวทางปฏิบัติโดยทั่วไปกำหนดให้มีเวลาที่น้ำยาสัมผัสเชื้อ (Contact Time) ประมาณ 10-30 นาที[17]

5. ข้อพิจารณาด้านการแพทย์ (Medical Consideration)[1]

5.1 การป้องกันโรคและวัคซีน (Prophylaxis and Vaccines)

ไม่มี (ไม่มีข้อมูลการติดเชื้อในผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง)

5.2 การรักษาและเฝ้าระวัง (Treatment and Surveillance)

กรณีผู้ป่วยติดเชื้อ รักษาและเฝ้าระวังตามมาตรฐานแนวทางการรักษา เช่นเดียวกับการติดเชื้อ *Aspergillus* spp. อื่น

6. อันตรายต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Hazards)[1]

6.1 การติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ (Laboratory-Acquired Infections, LAIs)

ไม่มีข้อมูลการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ

6.2 แหล่งของจุลินทรีย์ (Sources)

สารหรือจุลินทรีย์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างติดเชื้อที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ

6.3 อันตรายและความเสี่ยง (Hazards and Risks)

6.3.1 แม้ว่า *A. oryzae* จะเป็นราที่มีความปลอดภัยสูง ซึ่งโดยทั่วไปการบ่มโคจิจะใช้เวลาประมาณ 2 วัน แต่หากใช้เวลานานเกินกว่าที่กำหนด จุลินทรีย์จะสร้างสารซึ่งมีผลต่อสุขภาพได้ เช่น Kojic Acid มีผลต่อหัวใจ Cyclopiazonic Acid ทำให้ร่างกายอ่อนเพลีย Beta-Nitropropionic Acid มีผลต่อระบบประสาท Maltoryzine เป็นพิษต่อสัตว์ เช่น โคนม เป็นต้น[9]

6.3.2 บุคลากรอาจสัมผัสจุลินทรีย์ได้ทั้งในขั้นตอนการเตรียมกล้าเชื้อ (Starter) ขั้นตอนระหว่างการผลิต ตลอดถึงการล้างทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ กรณีการใช้ผงของสปอร์ หรือกรณีการเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ในปริมาณมากๆ (เช่น นำไปเพาะเลี้ยงในข้าวหรือถั่ว) จุลินทรีย์จะเจริญเป็นเส้นใยที่มีสปอร์จำนวนมาก ความเสี่ยงของผู้ปฏิบัติงานกับ *A. oryzae* คือสปอร์ซึ่งอาจลอยอยู่ในอากาศ โดยเฉพาะในบริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน หากบุคลากรมีสุขภาพไม่แข็งแรงและหายใจเข้าไปในปริมาณมากก็อาจเกิดอันตรายได้ จากรายงานการสุ่มตรวจคุณภาพอากาศในโรงงานหลายแห่ง บริเวณที่อาจสัมผัสกับเชื้อได้ เช่น บริเวณใกล้ถังหมัก บริเวณ Seed Fermenter บริเวณ Sampling Port เป็นต้น[9]

7. **ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Level)**[11]

7.1 กระทรวงสาธารณสุข ไม่ได้ประกาศกำหนดกลุ่มความเสี่ยงของ *A. oryzae*

7.2 การปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างที่มีเชื้อหรืออาจมีเชื้อ *A. oryzae* เนื่องจาก *A. oryzae* มิได้ถูกจัดเป็นเชื้อในกลุ่มเสี่ยง 1-4 การปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างที่มี *A. oryzae* จึงสามารถใช้ห้องปฏิบัติการและการปฏิบัติระดับ 1 (BSL-1 Facility and Practices) เป็นพื้นฐานได้

7.3 การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม *A. oryzae* จัดเป็นจุลินทรีย์ที่จัดว่าไม่มีอันตราย ดังนั้น การใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมจึงจัดเป็นงานประเภท GILSP ให้ใช้สภาพควบคุม (Containment) ในระดับ GILSP (Good Industrial Large Scale Practice, GILSP)

8. **อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment, PPE)**[17]

การปฏิบัติงานในระดับ GILSP เช่น การปฏิบัติงานที่อาจสัมผัสกับตัวอย่างที่มี *A. oryzae* และอาจเกิดการกระเด็นของจุลินทรีย์ ควรใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการ (Lab Coat) หรือผ้ากันเปื้อนแบบกันน้ำ หน้ากากอนามัย (Surgical Mask) แว่นตานิรภัย (Safety Glasses) ถุงมือยางหรือถุงมือไนไตร (กรณีแพ้ถุงมือยาง) และรองเท้าที่ปิดมิดชิดหรือถุงคลุมเท้า

9. **การปฏิบัติกรณีหกหรือรั่วไหล (Spill Procedures)**[17]

แนวทางดำเนินการ กรณีเกิดการหกรั่วไหลในบริเวณพื้นที่การผลิต สำหรับงานประเภท GILSP มีขั้นตอนโดยย่อดังนี้

9.1 ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้ประสบเหตุตั้งสติ ประเมินสถานการณ์ แจ้งเหตุให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพทราบ และแจ้งผู้ไม่เกี่ยวข้องไม่ให้เข้ามาในบริเวณที่รั่วไหล

9.2 กักบริเวณจุลินทรีย์ที่หกรั่วไหลไม่ให้แผ่ขยายและอยู่ในบริเวณจำกัดหรือบริเวณที่กำหนด

9.3 กำจัดจุลินทรีย์ด้วยวิธีการที่เหมาะสม และเช็ดทำความสะอาดพื้นที่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ

9.4 ล้างมือให้สะอาด

9.5 เขียนรายงานอุบัติเหตุ ส่งให้หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพโดยเร็ว

10. **การกำจัดของเสียปนเปื้อนจุลินทรีย์ (Microbial Waste Disposal)**[17]

ภายหลังการใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตเสร็จสิ้น หรือกรณีที่มีการหกรั่วไหล จำเป็นต้องกำจัดจุลินทรีย์ก่อนทิ้งสู่สิ่งแวดล้อม โดยในงานประเภท GILSP กำหนดวิธีกำจัดจุลินทรีย์ตามลักษณะของเสีย ดังนี้

10.1 ของเสียที่เป็นของเหลว กำจัดด้วยความร้อน และ/หรือสารเคมี

10.2 ของเสียที่เป็นของแข็ง กำจัดด้วยการเผา ความร้อน และ/หรือสารเคมี

10.3 ของเสียที่เป็นของมีคม กำจัดด้วยการเผา และ/หรือเครื่องนึ่งไอน้ำความดันสูง (Autoclave)

10.4 สารพันธุกรรม (กรณีจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่ยังมียีนดื้อยาปฏิชีวนะ) กำจัดด้วยความร้อน และ/หรือสารเคมี พร้อมทั้งมีการทวนสอบและตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการกำจัด

11. **การปฏิบัติกรณีสัมผัสจุลินทรีย์ (Exposure Procedures)**[18]

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

11.2 กรณีสัมผัสบริเวณอื่น (Other Exposure) เช่น ผิวหนังและมีบาดแผล ให้ล้างบริเวณที่สัมผัส ด้วยสบู่และน้ำสะอาดอย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและปรึกษาแพทย์

11.3 การรายงาน (Reporting)

รายงานการเกิดอุบัติเหตุให้แก่ผู้บังคับบัญชาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเร็ว

12. **การเก็บรักษาจุลินทรีย์ (Storage of Microorganism)**

ไม่มีข้อมูล แต่ควรจัดเก็บในภาชนะที่เหมาะสมปิดสนิทป้องกันการรั่วซึม มีป้ายชี้บ่งรายละเอียดชัดเจน และมีระบบควบคุมการเข้าถึง

13. การขนส่งและเคลื่อนย้ายจุลินทรีย์ (Transport of Microorganism)[17]

การขนส่งและเคลื่อนย้ายจุลินทรีย์และจุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในงานประเภท GILSP มีการปฏิบัติโดยย่อ คือ

13.1 ลักษณะภาชนะบรรจุและหีบห่อ: มีความคงทนไม่แตกง่าย กันของเหลวซึมผ่าน และสามารถปิดได้สนิท

13.2 ข้อมูลบนฉลาก: ชื่อจุลินทรีย์ภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ วันเดือนปีที่ผลิตหรือบรรจุ ชื่อที่อยู่ของผู้ผลิต

13.3 วิธีการขนส่ง: มีเอกสารแสดงรายการจุลินทรีย์พร้อมการขนส่ง มีการนัดหมายล่วงหน้า โดยแจ้งรายละเอียดต่างๆ และส่งจุลินทรีย์ให้ผู้รับในบริเวณที่กำหนดเท่านั้น

จัดทำโดย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

ธันวาคม 2563

ตารางสรุป เอกสารข้อมูลความปลอดภัย (Safety Data Sheet, SDS)

ชื่อจุลินทรีย์: Aspergillus oryzae

ลักษณะ (Characteristics)	
ลักษณะ (Characteristics)	- *A. oryzae* เป็นราประเภทมีสายใย (Mold) สร้างสปอร์ได้ ไม่มีข้อมูลการก่อโรคในคนที่สุขภาพแข็งแรง จัดเป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัย (Generally Recognized as Safe, GRAS)
อันตรายต่อสุขภาพ (Health Hazards)	
การทำให้เกิดโรค (Pathogenicity)	- มีรายงานการติดเชื้อ *A. oryzae* ในผู้ที่มีสุขภาพไม่แข็งแรง ภูมิต้านทานต่ำ เช่น ปอดอักเสบและภูมิแพ้ในผู้ที่ทำงานกับหัวเชื้อโคจิเยื่อบุหัวใจอักเสบ เยื่อหุ้มสมองอักเสบ เยื่อบุช่องท้องอักเสบ ติดเชื้อในตา และปอดอักเสบ เป็นต้น
โฮสต์ (Host)	- ไม่มีโฮสต์
การแพร่เชื้อ (Modes of Transmission)	- อาจสัมผัสจุลินทรีย์ได้ทั้งในขั้นตอนการเตรียมกล้าเชื้อ ระหว่างการผลิต การล้างทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ - อาจมีการฟุ้งกระจายของสปอร์เข้าสู่ปอดได้
ปริมาณที่ทำให้ติดเชื้อ (Infectious Dose)	- ไม่มีข้อมูล
ระยะฟักตัว (Incubation Period)	- ไม่มีข้อมูล
ความสามารถในการมีชีวิตรอด (Viability)	
ระยะเวลามีชีวิตนอกโฮสต์ (Survival Outside Host)	- ไม่มีข้อมูล
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> - 1% Chlorine, Benzalkonium Chloride etc. - เวลาที่น้ำยาสัมผัสเชื้อ ประมาณ 10-30 นาที
ระดับความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety Level)	
กลุ่มเสี่ยง และสภาพควบคุม (Risk Group and Biosafety Level, RG and BSL)	- *A. oryzae* เป็นจุลินทรีย์ที่มีความปลอดภัยสูง สามารถใช้ปฏิบัติงานตามแนวทางปฏิบัติที่ดีในการใช้จุลินทรีย์ที่ไม่มีอันตรายในโรงงานอุตสาหกรรม (Good Industrial Large Scale Practice, GILSP) - เนื่องจาก *A. oryzae* มิได้ถูกจัดเป็นเชื้อในกลุ่มเสี่ยง 1-4 การปฏิบัติงานทางห้องปฏิบัติการกับตัวอย่างที่มี *A. oryzae* จึงสามารถใช้ห้องปฏิบัติการและการปฏิบัติระดับ 1 (BSL-1 Facility and Practices) เป็นพื้นฐานได้
ข้อพิจารณาด้านการแพทย์ (Medical Consideration)	
การป้องกันโรค และวัคซีน (Prophylaxis and Vaccine)	- ไม่มีข้อมูลการติดเชื้อในผู้ที่สุขภาพแข็งแรง
การรักษา และเฝ้าระวัง (Treatment and Surveillance)	- หากมีกรณีติดเชื้อ รักษาและเฝ้าระวังตามมาตรฐานแนวทางการรักษาเช่นเดียวกับการติดเชื้อ *Aspergillus* spp. อื่น

อันตรายต่อการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ (Laboratory Hazards)	
การติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ (LAIs)	- ไม่มีข้อมูลการติดเชื้อในห้องปฏิบัติการ
แหล่งของจุลินทรีย์ (Sources)	- สารหรือจุลินทรีย์มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์หรือตัวอย่างติดเชื้อที่ส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ
อันตรายและความเสี่ยง (Hazards and Risks)	- หากบ่มโคจินานเกินกำหนด จะสร้างสารที่มีผลต่อสุขภาพได้ เช่น Kojic Acid มีผลต่อหัวใจ Beta-Nitropropionic Acid มีผลต่อประสาท - อาจสัมผัสจุลินทรีย์ได้ในการเตรียมกล้าเชื้อ ระหว่างการผลิต การทำความสะอาดสถานที่และอุปกรณ์ต่าง ๆ การใช้ผงสปอร์ หรือการเพิ่มจุลินทรีย์ในปริมาณมาก ๆ จะเจริญเป็นเส้นใยมีสปอร์จำนวนมาก สปอร์อาจลอยอยู่ในอากาศ เช่น บริเวณใกล้ถังหมัก บริเวณ Seed Fermenter บริเวณ Sampling Port เป็นต้น หากบุคลากรสุขภาพไม่แข็งแรงและหายใจเข้าไปในปริมาณมากอาจเกิดอันตรายได้
อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE)	
การปฏิบัติงานในระดับ GILSP	- กรณีที่อาจเกิดการกระเด็น ควรใส่เสื้อคลุมปฏิบัติการหรือผ้ากันเปื้อนแบบกันน้ำ หน้ากากอนามัย แว่นตานิรภัย ถุงมือ และรองเท้าที่ปิดมิดชิดหรือถุงคลุมเท้า
กรณีหกหรือรั่วไหล (Spill Procedures)	
หกหรือรั่วไหลในระดับ GILSP (Spill in GILSP Area)	- ตั้งสติ ประเมินสถานการณ์ แจ้งเหตุให้ผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพทราบ และแจ้งผู้ไม่เกี่ยวข้องไม่ให้เข้ามาในบริเวณ - กักบริเวณที่หกรั่วไหลไม่ให้แผ่ขยาย - กำจัดจุลินทรีย์ด้วยวิธีที่เหมาะสม เช็ดทำความสะอาดพื้นที่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อ ล้างมือให้สะอาด - เขียนรายงานอุบัติเหตุ ส่งให้หัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ
การกำจัดของเสียปนเปื้อนจุลินทรีย์ (Microbial Waste Disposal)	งานประเภท GILSP กำหนดวิธีกำจัดจุลินทรีย์ตามลักษณะของเสีย ดังนี้ - **ของเหลว** ใช้ความร้อน และ/หรือ สารเคมี - **ของแข็ง** ใช้การเผา ความร้อน และ/หรือ สารเคมี - **ของมีคม** ใช้การเผา และ/หรืออบนึ่งฆ่าเชื้อ - **จุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมที่ยังมียีนดื้อยา** ใช้ความร้อน และ/หรือ สารเคมี โดยทวนสอบและตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการ
การปฏิบัติกรณีสัมผัสจุลินทรีย์ (Exposure Procedures)	
บริเวณเยื่อเมือก (Mucous Membrane)	- กรณีสัมผัสบริเวณ ตา จมูก ปาก และระคายเคือง ให้ล้างด้วยน้ำเกลือหรือน้ำสะอาด อย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลเบื้องต้นและปรึกษาแพทย์
สัมผัสทางผิวหนังและมีบาดแผล (Other Exposure)	- ล้างบริเวณที่สัมผัสด้วยสบู่และน้ำ อย่างน้อย 15 นาที ปฐมพยาบาลและให้การรักษา
การรายงาน (Reporting)	- รายงานผู้บังคับบัญชา/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเร็ว

เอกสารอ้างอิง

1. Public Health Agency of Canada (PHAC): *Aspergillus oryzae* - information sheet. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.canada.ca/en/health-canada/services/chemical-substances/fact-sheets/chemicals-glance/aspergillus-oryzae.html
2. Gomi K. *Aspergillus oryzae*. In: Encyclopedia of Food Microbiology (Second Edition), 2014. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.sciencedirect.com/topics/pharmacology-toxicology-and-pharmaceutical-science/aspergillus-oryzae
3. Ishiguro T, Kawai S, Kojima A, Shimizu Y, Kamei K, Takayanagi N. Occupational hypersensitivity pneumonitis in a koji brewer. Clinical Case Reports 2018; 6(3): 461–464. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5838275/pdf/CCR3-6-461.pdf
4. Byard RW, Bonin RA, Haq AU. Invasion of paranasal sinuses by *Aspergillus oryzae*. Mycopathologia. 1986;96(1):41-3. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3796709/)
5. Mazza A, Luciani N, Luciani M, *et al.* Fungal Endocarditis Due to *Aspergillus oryzae*: The First Case Reported in the Literature. J Heart Valve Dis 2017; 26(2):205-7. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28820551/
6. Gordon MA, Holzman RS, Senter H, Lapa EW, Kuper-smith MJ. *Aspergillus oryzae* meningitis. JAMA 1976; 235(19): 2122-3. https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/345517
7. Schwetz I, Horina J, Buzina W, Roob J, Olschewski H, Krause R. *Aspergillus oryzae* Peritonitis in CAPD: Case Report and Review of the Literature. Am J Kidney Dis 2007; 49(5):701-4. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272638607002545
8. Stenson S, Brookner A, Rosenthal S. Bilateral endogenous necrotizing scleritis due to *Aspergillus oryzae*. Ann Ophthalmol 1982; 14(1): 67-72. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6982019/
9. Biotechnology Program under the Toxic Substances Control Act (TSCA). United States Environmental Control Agency. February 1997. "*Aspergillus oryzae* Final Risk Assessment." [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.pdffiller.com/929915--US-EPA-ATTACHMENT-I-FINAL-RISK-ASSESSMENT-OF-Aspergillus-oryzae-ATTACHMENT-I-FINAL-RISK-ASSESSMENT-OF-Aspergillus-oryzae-epa-

10. 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	
11. ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ. แนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพสำหรับการใช้จุลินทรีย์ดัดแปลงพันธุกรรมในสภาพควบคุม เพื่อใช้ในระดับโรงงานต้นแบบและอุตสาหกรรม พิมพ์ที่ บริษัท พี.เอ.ลิฟวิ่ง จำกัด มิถุนายน 2559 [cited 2020 Nov 1] Available from: http://www.biotec.or.th/biosafety/images/document/Biosafety%20Guideline%20(GMM)_2559.pdf	
12. 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	
13. Gupta AK, Ahmad I, Summerbell RC. Fungicidal activities of commonly used disinfectants and antifungal pharmaceutical spray preparations against clinical strains of *Aspergillus* and *Candida* species. Med Mycol 2002; 40(2):201-8. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12058733/)	
14. Mattei AS, Madrid IM, Santin R, Schuch LFD, Meireles MCA. *In vitro* activity of disinfectants against *Aspergillus* spp. Brazilian Journal of Microbiology 2013; 44(2):481-4. (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3833149/)	
15. Tortorano AM, Viviani MA, Biraghi E, Rigoni AL, Prigitano A, Grillot R, et al. In vitro testing of fungicidal activity of biocides against *Aspergillus fumigatus*. Journal of Medical Microbiology. 2005; 54:955–7. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16157549/)	
16. Sandle T, Vijayakumar R, Aboody MSA, Saravanakumar S. In vitro fungicidal activity of biocides against pharmaceutical environmental fungal isolates. Journal of Applied Microbiology 2014;117:1267-73. (https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25155804/)	
17. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. คู่มือหลักเกณฑ์ เงื่อนไขและวิธีปฏิบัติด้านความปลอดภัยทางชีวภาพ สำหรับผู้ประกอบการโรงงานอุตสาหกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 1; กันยายน 2562. [cited 2020 Nov 1] Available from: http://reg3.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2020/11/rev13.pdf	
18. Emory University: Biological Agent Reference Sheet. [cited 2020 Nov 1] Available from: https://www.ehso.emory.edu/documents/bars-sars-cov-2-covid.pdf	