

## การป้องกันอันตรายทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการ

อันตรายทางชีวภาพ หมายถึง วัสดุทางชีวภาพ (Biomaterial) ซึ่งเป็นอันตรายต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และสิ่งแวดล้อม อันตรายเหล่านี้ปรากฏอยู่และเพิ่มขึ้นในสิ่งแวดล้อมในการทำงานวัสดุทางชีวภาพที่เป็นอันตรายได้แก่

- จุลินทรีย์ ไวรัส โปรโตซัว ที่ทำให้เกิดโรค
- สารพิษ สารภูมิแพ้ ที่สร้างจากสิ่งมีชีวิต
- พืช สัตว์ที่ติดเชื้อ หรือมีสารพิษที่เกิดจากการติดเชื้อ

วัสดุชีวภาพเหล่านี้อาจปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมของห้องปฏิบัติการรวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งถ้าห้องปฏิบัติการไม่มีระบบการป้องกันที่มีประสิทธิภาพ ผู้ปฏิบัติงานจะเป็นกลุ่มแรกที่จะได้รับอันตรายทางชีวภาพและอาจส่งผลกระทบต่อเนื้อไปถึง พืช และสิ่งแวดล้อมต่อไปได้

ดังนั้นเพื่อป้องกันอันตรายดังกล่าวจึงได้มีการกำหนดแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการ ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อลดหรือป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการหรือบุคคลอื่นรวมถึงสิ่งแวดล้อมภายนอกห้องปฏิบัติการสัมผัสกับสิ่งที่เป็นอันตรายทางชีวภาพ โดยการกำหนดวิธีปฏิบัติและวิธีการบริหารจัดการสำหรับห้องปฏิบัติการ และแบ่งระดับห้องปฏิบัติการตามความปลอดภัยทางชีวภาพออกเป็น 4 ระดับ แต่ละระดับก็จะมีข้อปฏิบัติแตกต่างกันไป

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## การป้องกันอันตรายทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

ความปลอดภัยระดับที่ 2 (Biosafety level 2-BL 2)

ห้องปฏิบัติการที่ต้องปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยระดับที่ 2 คือ ห้องปฏิบัติการที่มีวัสดุชีวภาพซึ่งก่อโรคในคน โดยโรคนั้นไม่ร้ายแรง มีวิธีการป้องกันและวิธีรักษา คนจะติดเชื้อจากวัสดุชีวภาพกลุ่มนี้โดยการกินและการสัมผัส โดยเฉพาะทางบาดแผล อุปกรณ์ที่ต้องมีในห้องปฏิบัติการระดับ BL 2 คือ เครื่องมืออุปกรณ์ตามแบบ BL 1 เป็นอย่างน้อย รวมถึงต้องมีตู้ชีวนิรภัย ระดับ 1 หรือ 2 (Biological Safety Cabinet Class I หรือ II) และหม้อนึ่งความดันสำหรับฆ่าเชื้อ (Autoclave) มีอุปกรณ์ป้องกันพื้นฐานคือ ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมเสื้อคลุมถุงมือและอุปกรณ์ป้องกันใบหน้าตามความจำเป็น และต้องปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัยเพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการกระเด็นของวัสดุชีวภาพ

การทำงานในห้องปฏิบัติการระดับนี้ให้ปฏิบัติงานตามแนวทางมาตรฐานการปฏิบัติงานจุลชีววิทยา รวมถึง ควบคุมการเข้าออกห้องปฏิบัติการ ติดป้ายสัญลักษณ์อันตรายทางชีวภาพหน้าห้องปฏิบัติการ ติดป้ายคำเตือนเรื่องสิ่งมีคม มีคู่มือความปลอดภัยทางชีวภาพ และผู้ปฏิบัติงานควรได้รับการฝึกอบรมหรือมีความรู้และความเข้าใจเรื่องความปลอดภัยทางชีวภาพ

ตัวอย่างจุลินทรีย์ที่จัดอยู่ใน BL 2 เช่น บาซิลลัส ซีเรียส (*Bacillus cereus*) และ คลอสตริเดียม โบทูลินัม (*Clostridium botulinum*) เป็นต้น

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การป้องกันอันตรายทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการ (ต่อ) ความปลอดภัยระดับที่ 3 (Biosafety level 3-BL3)

ห้องปฏิบัติการที่ต้องปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยระดับที่ 3 คือ ห้องปฏิบัติการที่มีวัสดุชีวภาพ ซึ่งก่อให้เกิดโรคร้ายแรงหรือทำให้เสียชีวิตได้ แต่มีวิธีการป้องกันและวิธีรักษาจัดเป็นวัสดุที่มีความเสี่ยงต่อบุคคลสูง แต่มีความเสี่ยงชุมชนต่ำ สามารถติดต่อกับการฟุ้งกระจายเข้าสู่ทางลมหายใจ อุปกรณ์ที่ต้องมีในห้องปฏิบัติการระดับ BL3 คือ เครื่องมืออุปกรณ์ตามแบบ BL2 เป็นอย่างน้อย ต้องมีการแยกส่วนของห้องปฏิบัติการจากโด่งเข้าออก มีประตูสองชั้นที่ปิดได้เอง ระบบถ่ายเทอากาศแบบไม่ไหลย้อนออกจากห้องปฏิบัติการ (Negative Airflow) หรือควรเป็นระบบที่ลดการไหลของจุลินทรีย์ออกไปสู่สิ่งแวดล้อมให้มากที่สุด มีอุปกรณ์ป้องกันพื้นฐาน คือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องสวมเสื้อคลุมถุงมือ และอุปกรณ์ป้องกันใบหน้ารวมถึงแว่นตาตามความจำเป็น และต้องปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัย เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการกระเด็นของวัสดุชีวภาพ

การทำงานในห้องปฏิบัติการระดับนี้ให้ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของ BL2 ร่วมกับต้องมีการกำจัดการปนเปื้อนในของเสียทั้งหมด การกำจัดการปนเปื้อนเสื้อผ้าที่ใส่ทำงานก่อนการนำไปซักกรีด เจาะเลือดผู้ปฏิบัติงานไว้เป็นเบสไลน์ (Baseline) การอนุญาตให้บุคคลภายนอกหรือที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาในห้องปฏิบัติการนี้ต้องเข้มงวดเป็นพิเศษ

ตัวอย่าง จุลินทรีย์ที่จัดอยู่ใน BSL3 ได้แก่ ไมโครแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิส (Microbacterium tuberculosis) และไวรัสโรคไขเหลือง เป็นต้น.

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การป้องกันอันตรายทางชีวภาพในห้องปฏิบัติการ (ต่อ)

#### ความปลอดภัยระดับที่ 4 (Biosafety level 4-BL 4)

ห้องปฏิบัติการที่ต้องปฏิบัติตามแนวทางปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยระดับที่ 4 คือ ห้องปฏิบัติการที่มีวัสดุชีวภาพซึ่งก่อให้เกิดโรคร้ายแรงหรือทำให้เสียชีวิตได้ โดยยังไม่มียาป้องกันและวิธีรักษา จัดเป็นวัสดุชีวภาพที่มีความเสี่ยงสูงต่อทั้งบุคคลและชุมชน อุปกรณ์ที่ต้องมีในห้องปฏิบัติการระดับ BL 4 คือ เครื่องมืออุปกรณ์ตามแบบ BL 3 เป็นอย่างน้อย ต้องแยกอาคารหรือพื้นที่ออกจากส่วนอื่น แยกระบบระบายออก ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมชุดที่ป้องกันทั้งตัว ซึ่งมีหน้ากากช่วยหายใจเต็มหน้าที่มีต่ออากาศแบบความดันบวก (Positive Pressure) และต้องปฏิบัติงานในตู้ชีวนิรภัย ระดับ 3 เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการกระเด็นของวัสดุชีวภาพ

การทำงานในห้องปฏิบัติการระดับนี้ให้ปฏิบัติงานตามข้อกำหนดของ BL 3 ร่วมกับต้องเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนเข้าห้องปฏิบัติการและต้องอาบน้ำก่อนจากห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่าง จุลินทรีย์ที่จัดอยู่ใน BSL 4 ได้แก่ อีโบลavirus และฮันดาไวรัส เป็นต้น

ที่น่าสนใจ คือ ในบางประเทศอาจมีความเข้มงวดในการกำหนดมาตรการความปลอดภัย ระดับ BL 4 เช่น การใช้หุ่นยนต์ในการเคลื่อนย้ายสารชีวภาพในห้องปฏิบัติการ.

ชมรมเทคโนโลยีทางอาหารและชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย