

## หน่วยที่ 12 การประเมินสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ

1. การประเมินการสัมผัสจุลชีพแตกต่างกันไปจากสารเคมีหรือสารอินทรีย์ต่างๆ แต่อุปกรณ์เก็บตัวอย่างจุลชีพอาศัยหลักการเกี่ยวกับการเก็บตัวอย่างอนุภาค นั่นคือ การตกกระแทก การกรอง และการดักจับด้วยสารละลาย
2. การประเมินการสัมผัสจุลชีพอาศัยหลักการเดียวกันกับการเก็บตัวอย่างอนุภาค ดังนั้นการเก็บตัวอย่างจุลชีพแขวนลอยในอากาศจึงสามารถใช้อุปกรณ์เดียวกันกับการเก็บตัวอย่างอนุภาค
3. วิธีเก็บตัวอย่างจุลชีพแขวนลอยในอากาศต้องระมัดระวังการปนเปื้อนในทุกขั้นตอน โดยเฉพาะสำหรับจุลชีพแขวนลอยชนิดที่ต้องนำไปเพาะบ่มเพื่อวิเคราะห์

เทคนิคที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างจุลชีพมีอะไรบ้าง

1. การดักเก็บด้วยเพลทเก็บตัวอย่าง (Impaction)
2. การกรอง (Filtration)
3. การดักด้วยของเหลวในอิมพิงเจอร์ (Impingement)

ข้อดี ของกระดาษกรอง คือ สามารถเก็บตัวอย่างได้ยาวนานกว่า

ข้อด้อย คือ จุลชีพที่มีชีวิตอาจตายก่อนการบ่มเพาะ

- วิธีเก็บตัวอย่างที่ NIOSH เสนอแนะคือ การดักเก็บด้วยเพลทเก็บตัวอย่าง

1. จำนวนจุลชีพบนจานเพาะเชื้อต้องไม่หนาแน่นจนไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างจึงสัมพันธ์กับความเข้มข้นจุลชีพในอากาศ
2. สิ่งที่ต้องคำนึงในการเก็บตัวอย่างจุลชีพครอบคลุมปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการอยู่รอดของจุลชีพ ความปลอดภัยของผู้เก็บตัวอย่าง และการควบคุมคุณภาพในการเตรียม และการเก็บตัวอย่าง

กลวิธีในการเก็บตัวอย่างจุลชีพ จะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพราะจะสัมพันธ์กับความเข้มข้นของจุลชีพในอากาศ เนื่องจากหากจำนวนจุลชีพบนจานเพาะเชื้อหนาแน่นเกินไปจะไม่สามารถนับจำนวนโคโลนีได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้สิ่งที่ต้องคำนึงในการเก็บตัวอย่างจุลชีพประกอบด้วยปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการอยู่รอดของจุลชีพ ความปลอดภัยของผู้เก็บตัวอย่าง และการควบคุมคุณภาพในการเตรียม และการเก็บตัวอย่าง

### กิจกรรม 12.2.1

ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพื่อประเมินการสัมผัสจุลชีพของพนักงานเก็บขยะของ กทม. เปรียบเทียบกับผู้ที่ทำงานในสำนักงาน เมื่ออัตราการสูดอากาศของอุปกรณ์ในขณะเก็บตัวอย่างเท่ากัน ควรเก็บตัวอย่างที่ใดสั้นกว่ากัน เพราะอะไร

### แนวตอบกิจกรรม 12.2.1

พนักงานเก็บขยะ เพราะความเข้มข้นของจุลชีพบริเวณกองขยะมีแนวโน้มสูงกว่าในสำนักงาน

- ปัจจัยแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการอยู่รอดของจุลชีพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น

1. จุลชีพที่ก่อโรคซึ่งแขวนลอยในอากาศ อาจตกสะสมบนพื้นผิวต่างๆ เช่น พื้น ผนัง โถ๊ะ ฯลฯ ได้ ดังนั้น การเก็บตัวอย่างจุลชีพบนพื้นผิวจึงยืนยันการมีจุลชีพแขวนลอยในอากาศได้ด้วย
2. จุลชีพโดยเฉพาะไรฝุ่น และสปอร์ของรา อาจฝังตัวอยู่ในพื้นผิวที่ขรุขระ เช่น พรมได้ดี การเก็บตัวอย่างโดยการดูดฝุ่นที่สะสมในพรมจึงเป็นวิธีที่นำมาประยุกต์ใช้ในการเก็บตัวอย่างจุลชีพเหล่านี้ เพื่อประเมินปัจจัยเสี่ยงทางชีวภาพ
3. แหล่งน้ำในอาคาร เช่น ถาดรองน้ำจากเครื่องปรับอากาศ หอผนังเย็น ฯลฯ เป็นแหล่งของจุลชีพที่อาจก่อโรคทางเดินหายใจในมนุษย์ได้ เช่น เลจิโอเนลลา แบคทีเรีย

การเก็บตัวอย่างจุลชีพบนพื้นผิวเรียบสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. วิธีป้ายพื้นผิว
2. วิธีใช้เทปกา

- จุลชีพที่อาจพบได้ในพรมและพื้นผิวต่าง ๆ ได้แก่ ไรฝุ่น สปอร์เชื้อรา แบคทีเรีย รา เป็นต้น

- การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์หา เลจิโอเนลลา แบคทีเรีย ควรเก็บน้ำบริเวณที่น้ำนิ่ง

1. วิธีการวิเคราะห์แบบไม่เพาะเชื้อ ได้แก่ การวิเคราะห์โดยการส่องกล้องเพื่อนับจำนวนและบ่งชี้ชนิด ทั้งนี้การย้อมสีอาจถูกนำมาช่วยในการบ่งชี้ชนิดของจุลชีพด้วย
2. วิธีการวิเคราะห์แบบเพาะเชื้อ โดยทั่วไปใช้กับจุลชีพที่มีชีวิตอยู่ เมื่อคัดเก็บจุลชีพแขวนลอยในอากาศแล้วต้องนำตัวอย่างมาบ่มเพาะในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับจุลชีพนั้นๆ จากนั้นจึงนับจำนวนและบ่งชี้ชนิดจากลักษณะของโคโลนี
3. การแปลผลการประเมิน เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานความเข้มข้นจุลชีพในอากาศกำหนดไว้ การแปลผลโดยทั่วไปจึงใช้วิธีการเปรียบเทียบความเข้มข้นของจุลชีพในพื้นที่ปัญหาและพื้นที่ไม่มีปัญหาซึ่งมีสภาพแวดล้อมคล้ายคลึงกัน

#### กิจกรรม 12.4.1

การวิเคราะห์ตัวอย่างจุลชีพแบบไม่เพาะเชื้อ นักศึกษาควรเก็บตัวอย่างด้วยอุปกรณ์ชนิดใด และวิเคราะห์ตัวอย่างโดยวิธีใด

#### แนวตอบกิจกรรม 12.4.1

เก็บตัวอย่างด้วยกระดาษกรอง และวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศน์

#### กิจกรรม 12.4.2

อาหารเพาะเชื้อสำหรับแบคทีเรียที่ใช้ทั่วไป คืออะไร

#### แนวตอบกิจกรรม 12.4.2

อาหารเพาะเชื้อสำหรับแบคทีเรียที่ใช้ทั่วไป คือ Tryptic soy agar (TSA), Casein soy peptone agar (CPA) และ Nutrient agar (NA)

#### กิจกรรม 12.4.3

หากห้องเรียนของนักศึกษามีปัญหาเกี่ยวกับจุลชีพ กล่าวคือมีกลิ่นอับชื้นคล้ายเชื้อรา นักศึกษาจะเลือกพื้นที่ใดเพื่อเก็บตัวอย่างอากาศมาเปรียบเทียบกับห้องเรียนนั้น

#### แนวตอบกิจกรรม 12.4.3

ห้องเรียนที่มีสภาพใกล้เคียง เช่นห้องเรียนอื่นในอาคารเดียวกันซึ่งมีการระบายอากาศ ระบบทำความเย็นเหมือนกัน