บทที่ 4

การดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลอง เพื่อศึกษาความสามารถในการกำจัดแบคทีเรียและฟังกัสของเครื่องมือผลิตก๊าซโอโซนครั้งนี้ ได้แบ่งหัวข้อสำคัญเป็น 3 ส่วน ดังนี้

1. การเตรียมการทดลอง
2. แบบแผนการทดลอง
3. ขั้นตอนการทดลอง

ในแต่ละส่วนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การเตรียมการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ มีความจำเป็นต้องหาค่าจำนวนของแบคทีเรียและฟังกัสในระบบที่ศึกษาอยู่ของสภาพก่อนบำบัด และ ภายหลังบำบัดด้วยการฉีดพ่นก๊าซโอโซน เพื่อกำจัดเชื้อโรคเหล่านี้ ซึ่งการหาค่าจำนวนแบคทีเรียและฟังกัสในอากาศ สามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ

ก. ด้วยวิธีทางกายภาพ โดยการผ่านอากาศในระบบเข้าสู่เครื่องมือตรวจนับอนุภาค เครื่องจะทำการตรวจสอบและวิเคราะห์ผลอย่างอัตโนมัติว่า มีจำนวนอนุภาคที่ปะปนในอากาศเป็นจำนวนเท่าใด ซึ่งสามารถแจกแจงได้ว่า อากาศในระบบนั้นปลอดเชื้อมากน้อยเพียงใด แต่เนื่องจากเครื่องดังกล่าวมีราคาสูงมาก จึงไม่สามารถจัดหาเครื่องนี้สำหรับการทดลองนี้ได้

ข. ด้วยวิธีทางชีวภาพ โดยการใช้วุ้นเพาะเชื้อ (AGAR) ใส่ในถาดเพาะเชื้อ (PETTI DISC) แล้วนำไปวางทิ้งไว้ในบรรยากาศของระบบนานประมาณ 6-10 ชั่วโมง จากนั้นใส่ในตู้เลี้ยงเชื้อ (INCUBATOR) ประมาณ 24 ชั่วโมง โดยรักษาอุณหภูมิภายในตู้ ที่ระดับ 35-37°ซ. ซึ่งเป็นสภาวะที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของเชื้อโรคนั่นเอง จากนั้นนำออกมาทำการตรวจนับหาจำนวนเชื้อโรคบนถาดเพาะเชื้อ ก็จะทำให้ทราบได้ว่า ในบรรยากาศของระบบขณะนั้น มีเชื้อโรคมากน้อยเพียงใด

สำหรับการทดลองในครั้งนี้ได้ใช้วิธีที่ 2 ในการตรวจหาค่าจำนวนแบคทีเรียและฟังกัสในระบบ ทั้งนี้เพราะสามารถจัดหาวุ้นเพาะเชื้อ และถาดเพาะเชื้อได้อย่างสะดวก ราคาไม่แพง และมีความแม่นยำพอสมควร ซึ่งเป็นวิธีที่ยอมรับได้ในปฏิบัติการทางชีววิทยาทั่ว ๆ ไป

จากการศึกษาเกี่ยวกับวุ้นเพาะเชื้อจาก DIFCO MANUAL(19) พบว่า วุ้นเพาะเชื้อที่เหมาะสมสำหรับการทดลองในครั้งนี้ มี 2 ชนิด คือ

1. ซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ (SUBOURAUD DEXTROSE AGAR)เหมาะสำหรับใช้ตรวจหาเชื้อรา

2. บลัด อาการ์ เบส (BLOOD AGAR BASE) เหมาะสำหรับใช้ตรวจหาเชื้อแบคทีเรีย

ดังนั้น การเตรียมวุ้นเพาะเชื้อทั้งสองชนิดนี้ จึงมีความจำเป็นสำหรับการตรวจหาจำนวนแบคทีเรียและฟังกัสในระบบ ความสะอาดเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับส่วนนี้ เพราะถ้านำวุ้นที่ติดเชื้อแล้วไปใช้ในการตรวจหาเชื้อโรคในระบบจะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความผิดพลาดค่อนข้างสูง การเตรียมวุ้นเพาะเชื้อทั้งสองชนิด มีรายละเอียดดังนี้

1. การเตรียมวุ้นเพาะเชื้อจาก ซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์

1.1 นำถาดเพาะเชื้อที่สะอาด ปิดผนึกให้แน่น แล้วนำไปฆ่าเชื้อโรคให้หมดด้วยการสเตอริไลเซชั่น ด้วยเครื่องออโตเคลฟ (AUTOCLAVE) เป็นเวลา 15 นาที ที่ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (121°ซ.) จะได้ถาดเพาะเชื้อที่ปลอดเชื้อแล้ว สามารถใช้บรรจุวุ้นเพาะเชื้อได้

1.2 ผสมอาการ์กับน้ำกลั่น หรือ น้ำที่ปราศจากไอออน (DEIONIZED WATER) ในอัตรา 65 กรัมต่อ 1 ลิตร สำหรับการเตรียมวุ้นเพาะเชื้อ จำนวน 50-65 ถาด (ถาดเพาะเชื้อ 1 ถาด บรรจุวุ้นเพาะเชื้อได้ 15-20 ลบ.ซม.) ถ้าต้องการจำนวนน้อยกว่านี้ สามารถลดลงได้ตามอัตราส่วนข้างต้น การผสมนี้ทำในขวดเตรียม

1.3 นำขวดเตรียมไปอุ่นจนเดือด และกวนจนละลายหมดบนเตาไฟฟ้านำออกมาตั้งทิ้งไว้เพื่อระบายความร้อนจนพออุ่น ปิดฝาให้แน่นสนิท แล้วนำไปฆ่าเชื้อโรค ด้วยการสเตอริไลเซชั่น เช่นเดียวกับในข้อ 1.1

1.4 นำอาการ์ไปบรรจุลงถาดเพาะเชื้อในตู้ปลอดเชื้อโดยเปิดฝาขวด และลนปากขวดด้วยเปลวไฟจากตะเกียงแอลกอฮอล์ แล้วเปิดฝาถาดเพาะเชื้อ จากนั้นเทอาการ์ลงในถาดเพาะเชื้อ โดยกะปริมาณให้ระดับอาการ์สูงประมาณครึ่งหนึ่งของความสูงภายในถาดเพาะเชื้อทั้งหมด ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาตรของอาการ์ประมาณ 15-20 ลบ.ซม. แล้วปิดฝาถาดเพาะเชื้อ และปิดฝาขวดตามเดิม การปฏิบัติในช่วงนี้ควรทำอย่างรวดเร็ว เพื่อป้องกันไม่ให้เชื้อแปลกปลอมเข้าไปปะปนในวุ้นเพาะเชื้อ ทั้งในขวดเตรียม และถาดเพาะเชื้อด้วย ทั้งนี้ควรบรรจุในขณะที่อาการ์ยังอุ่น ๆ อยู่ (45-50°ซ.) เพราะถ้าอาการ์เย็นจะแข็งตัวเป็นวุ้นในขวดเตรียม และไม่สามารถนำไปอุ่นให้ละลายได้อีก จะต้องเริ่มต้นเตรียมอาการ์ใหม่ทั้งหมดตั้งแต่ข้อ 1.2 เป็นต้นไป สำหรับชุดสวมใส่ของผู้บรรจุต้องสะอาด และเป็นชุดสวมใส่ในห้องปฏิบัติการที่สะอาดเท่านั้น ซึ่งประกอบด้วย เสื้อกาวน์ ผ้ากรองอากาศที่จมูก รองเท้า ผ้าคลุมผม และควรใส่ถุงมือยางด้วย

1.5 เมื่ออาการ์ในขวดเพาะเชื้อ เย็นและแข็งตัวดีแล้ว นำออกมาจากตู้ปลอดเชื้อและปิดผนึกให้แน่น แล้วนำไปแช่ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4°ซ. ก็จะรักษาให้สามารถใช้งานได้นานถึง 2-3 สัปดาห์ แต่ทั้งนี้ควรสุ่มตัวอย่างสัก 1-2 ถาดออกมา เพื่อทดสอบว่าปลอดเชื้อจริงหรือไม่ โดยนำไปเพาะเชื้อในตู้เลี้ยงเชื้อ ที่อุณหภูมิ 35-37°ซ. เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ถ้าไม่พบการเจริญเติบโตของเชื้อใด ๆ ในถาดเพาะเชื้อดังกล่าว จึงจะสามารถนำถาดเพาะเชื้อชุดนั้น ๆ ไปใช้ในการทดลองต่อไปได้ แต่ถ้าพบว่ามีเชื้อขึ้นแม้เพียงเล็กน้อย ก็ถือว่าวุ้นเพาะเชื้อชุดที่เตรียมแล้วใช้ไม่ได้ ต้องทิ้งไป และจะต้องเตรียมใหม่ทั้งหมด

2. การเตรียมวุ้นเพาะเชื้อจาก บลัด อาการ์ เบส

2.1 นำถาดเพาะเชื้อที่สะอาด ปิดผนึกให้แน่น แล้วนำไปฆ่าเชื้อโรคให้หมดด้วยการสเตอริไลเซชั่น เช่นเดียวกับข้อ 1.1

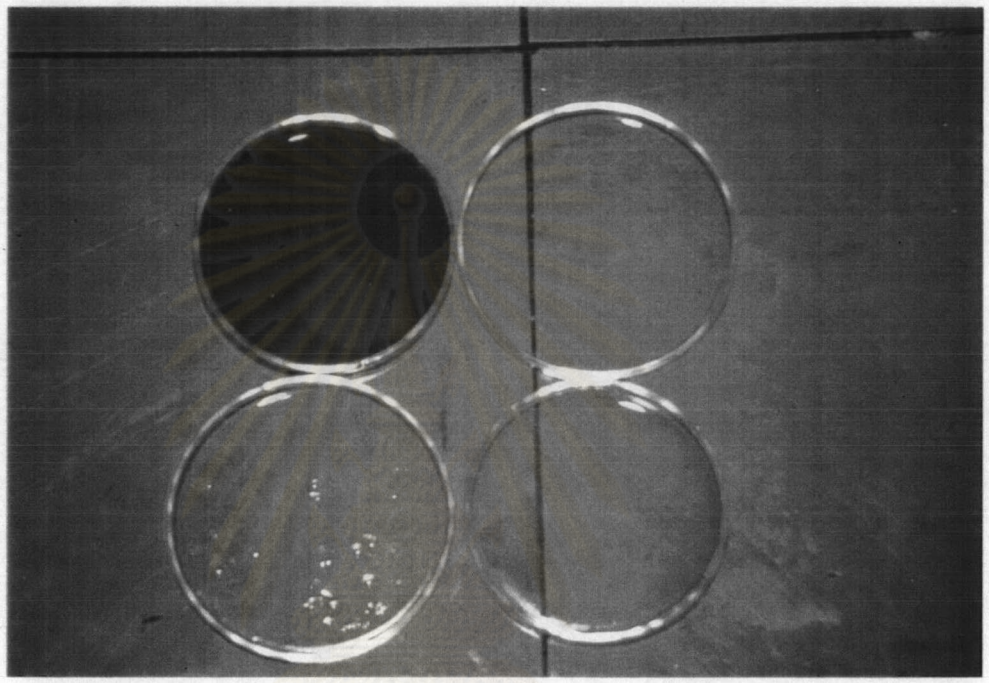
2.2 ผสมอาการ์ กับ น้ำกลั่น หรือ น้ำที่ปราศจากอิออนในขวดเตรียม ด้วยอัตราส่วน 40 กรัมต่อ 1 ลิตร ซึ่งจะได้วุ้นเพาะเชื้อ จำนวน 50-65 ถาด เช่นเดียวกับข้อ 1.2

2.3 นำขวดเตรียมไปอุ่นจนเดือดและกวนจนละลายหมดบนเตาไฟฟ้า นำออกมาตั้งทิ้งไว้เพื่อระบายความร้อนจนพออุ่น ปิดฝาให้แน่นสนิท แล้วนำไปฆ่าเชื้อโรค ด้วยการสเตอริไลเซชั่น เช่นเดียวกับข้อ 1.1

2.4 นำโลหิตที่ดีไฟรบิเนตและฆ่าเชื้อโรคด้วยการสเตอริไลเซชั่นแล้ว ปริมาตร 50 ลบ.ซม.(5%) ใส่ลงในขวดเตรียมที่ยังอุ่น ๆ อยู่(45-50°ซ.) โดยทำในตู้ปลอดเชื้อ จากนั้นปิดฝา และเขย่าขวดเตรียม เพื่อให้โลหิตกระจายจนเป็นสีเดียวกันทั้งขวด แล้วนำมาบรรจุลงในถาดเพาะเชื้อโดยวิธีการปฏิบัติเช่นเดียวกับข้อ 1.4

2.5 เมื่ออาการ์ในถาดเพาะเชื้อเย็นและแข็งตัวแล้ว นำออกมาจากตู้ปลอดเชื้อและปิดผนึกให้แน่น แล้วแช่ในตู้เย็นควบคุมอุณหภูมิที่ 4°ซ. ก็จะได้ บลัด อาการ์ ที่สามารถนำไปใช้ในการทดลอง โดยสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 2-3 สัปดาห์ เช่นเดียวกัน และก็ควรสุ่มตัวอย่างสัก 1-2 ถาด เพื่อทดสอบ การปลอดเชื้อ ของ บลัด อาการ์ ชุดที่เตรียมเรียบร้อยด้วยวิธีเดียวกับข้อ 1.5

ตัวอย่างของวุ้นเพาะเชื้อที่เตรียมได้จาก ซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ และ บลัด อาการ์ เบส แสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ตัวอย่างของวุ้นเพาะเชื้อที่เตรียมได้จากซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ (สีขาวใส) และบลัด อาการ์ เบส (สีแดงสด)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบแผนการทดลอง

ก่อนดำเนินการทดลอง ควรมีการจัดแบบแผนการทดลอง เพื่อให้การทดลองสามารถบรรลุขอบเขตและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และเนื่องจากการทดลองใช้ เครื่องฉีดพ่นก๊าซโอโซนในการกำจัดแบคทีเรีย และฟังกัสนี้ อาจจะมีสภาพที่ทำให้เกิดตัวแปรได้หลายตัว ได้แก่ ความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่ใช้ ซึ่งแปรผันโดยตรงกับเวลาในการฉีดพ่น อุณหภูมิ ความดัน และความชื้นในบรรยากาศของระบบ รวมทั้งจำนวนหลอดอุลตราไวโอเลตที่ใช้ และเนื่องจากวัตถุประสงค์หลักข้อหนึ่งของการวิจัยต้องการที่จะหาความสามารถในการกำจัดแบคทีเรียและฟังกัสโดยใช้เครื่องมือนี้ ดังนั้น แบบแผนในการทดลองครั้งนี้จึงต้องควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ให้เป็นค่าคงที่ยกเว้น ความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่ใช้ เท่านั้น ที่เป็นตัวแปรหลัก ในการดำเนินการทดลองและแบบแผนการทดลองสำหรับความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่ใช้ จะคิดโดยใช้เวลาการฉีดพ่นเป็นตัวกำหนด ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.1 ความสัมพันธ์ระหว่างเวลาในการฉีดพ่นด้วยก๊าซโอโซน และความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่ใช้

เวลาในการฉีดพ่นด้วยก๊าซโอโซน (ชั่วโมง)	ความเข้มข้นของก๊าซโอโซนที่ใช้* (พีพีเอ็ม)
0.5	51.48
1.0	95.16
1.5	132.60
2.0	163.80
2.5	190.32
3.0	212.16
3.5	230.88
4.0	246.48

*ตัวอย่างการคำนวณดูได้จากภาคผนวก ก.1

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ค่าที่เปลี่ยนไปตามธรรมชาติ ได้แก่

ก. อุณหภูมิ ในบรรยากาศของระบบ

ข. ความดัน ในบรรยากาศของระบบ

ค. ความชื้น ในบรรยากาศของระบบ

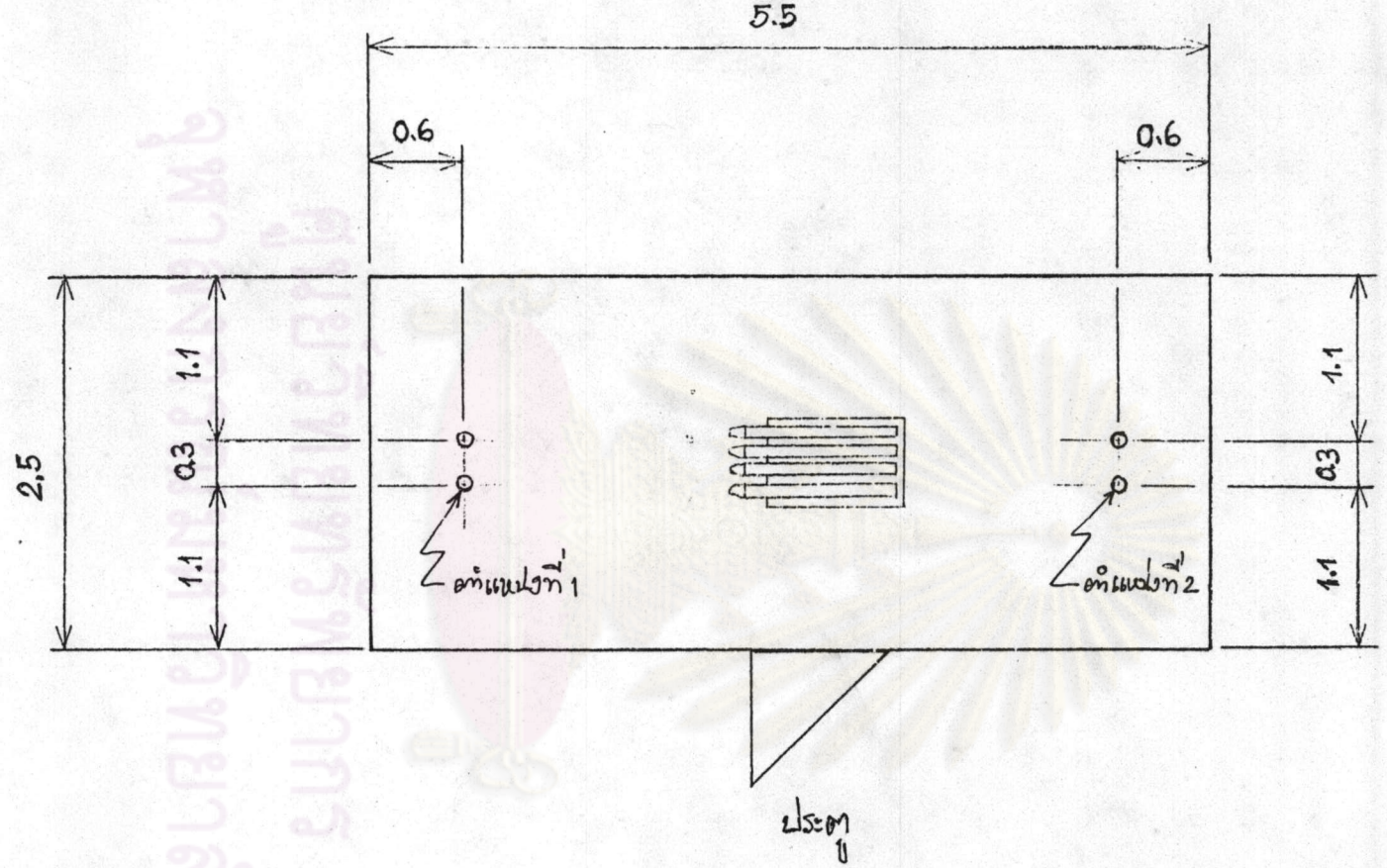
ค่าคงที่ ได้แก่

ก. จำนวนหลอดอุลตราไวโอเลตที่ใช้

ข. สถานที่ที่ใช้ (สภาพและปริมาตรของระบบ)

อย่างไรก็ตาม การบันทึกข้อมูลยังมีความจำเป็นต้องบันทึกค่าต่าง ๆ ข้างต้น เพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ผลการทดลองด้วย

นอกจากจะทำการทดลอง โดยการแปรค่า เวลาในการฉีดพ่นด้วยก๊าซโอโซนจำนวน 8 ค่าตามตารางที่ 4.1 แล้ว เพื่อความแม่นยำของข้อมูล จำเป็นจะต้องทำการทดลองซ้ำอีกอย่างน้อย 1 ครั้ง เพื่อยืนยันผลการทดลองว่าสามารถเชื่อถือได้ สำหรับการทดลองครั้งนี้จะทดลอง 3 ครั้ง ของแต่ละค่าเวลา และจะวางถาดเพาะเชื้อที่ระดับพื้นห้อง 2 จุด ที่ด้านหน้าและด้านหลัง ตามแนวความยาวของสภาพห้อง โดยวางอยู่กึ่งกลางของความกว้างห่างจากผนังของห้องประมาณ 60 ซม. (รูปที่ 4.2 แสดงตำแหน่งของเครื่องมือและการวางถาดเพาะเชื้อ) และจะทดลอง โดยวางถาดเพาะเชื้อซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ พร้อมกับ บลัด อาการ์ ในแต่ละชุดของการทดลอง ดังนั้น จำนวนการทดลอง จะมีค่า = (8)(3) = 24 การทดลอง และในแต่ละการทดลอง จะต้องตรวจนับจำนวนเชื้อโรคของทั้งก่อนฉีดพ่น และหลังฉีดพ่นด้วยก๊าซโอโซน ทำให้ต้องใช้ถาดเพาะเชื้อของซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ และของบลัด อาการ์ จำนวนอย่างละ 4 ถาด รวม 8 ถาด ของแต่ละการทดลอง จะเห็นได้ว่า ต้องเตรียมจำนวนซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ ทั้งสิ้น 96 ถาด และ บลัด อาการ์ ในปริมาณที่เท่ากัน จึงจะเพียงพอต่อการทดลองครั้งนี้ ตารางที่ 4.2 แสดงการแจกแจง จำนวนการทดลองและจำนวนของถาดเพาะเชื้อแต่ละชนิดที่ใช้ จากค่าตัวแปรของเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่น



รูปที่ 4.2 ภาพแสดงขนาดของห้องตัวอย่างและตำแหน่งที่วางถาดเพาะเชื้อ

สำหรับการทดลองตรวจหาเชื้อแบคทีเรียและฟังกัส

(สเกล 1 : 50 หน่วย : เมตร)

ตารางที่ 4.2 แสดงการแจกแจงจำนวนการทดลองและจำนวนถาดเพาะเชื้อแต่ละชนิดที่ใช้จากค่าตัวแปรของเวลาที่ใช้ในการฉีดพ่นก๊าซโอโซน

เวลาที่ใช้ในการฉีดพ่น	การทดลองครั้งที่	จำนวนถาดที่ใช้	
		ซับโบรอด อาการ์ (ถาด)	บลัด อาการ์ (ถาด)
0.5	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
1.0	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
1.5	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
2.0	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
2.5	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
3.0	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
3.5	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
4.0	1	4	4
	2	4	4
	3	4	4
รวม 8 ชุด	24 ครั้ง	96 ถาด	96 ถาด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการทดลอง

การดำเนินการทดลองใช้เครื่องมือฉีดพ่นก๊าซโอโซน เพื่อกำจัดแบคทีเรีย และฟังกัส ในครั้งนี้ สามารถแบ่งขั้นตอนการทดลองออกเป็น 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

1. ขั้นตอนก่อนการฉีดพ่น
2. ขั้นตอนการฉีดพ่น
3. ขั้นตอนภายหลังการฉีดพ่น

การแจกแจงของแต่ละขั้นตอนมีดังนี้

1. ขั้นตอนก่อนการฉีดพ่น ขั้นตอนนี้เป็นการทดลองตรวจหาเชื้อโรค ก่อนที่จะมีการบำบัดโดยการฉีดพ่นด้วยเครื่องมือผลิตก๊าซโอโซน วิธีการมีดังนี้

1.1 นำถาดเพาะเชื้อของ ซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ และบลัด อาการ์ จำนวนอย่างละ 2 ขวด เข้าไปวางในห้องในตำแหน่ง ตามรูปที่ 4.2 (โดยจะต้องสวมเสื้อกาวน์ ใส่รองเท้าสำหรับห้องปฏิบัติการ ผ้าปิดจมูก ผ้าคลุมผม ที่ได้ผ่านการสเตอริไลเซชั่นแล้ว และสวมถุงมือยางด้วย) เปิดฝาถาดออก และเปิดพัดลมทั้ง 4 ตัว จากเครื่องผลิตก๊าซโอโซน โดยตั้งเวลา 10 ชั่วโมง เพื่อให้อากาศภายในห้องเกิดการหมุนเวียน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 6-10 ชั่วโมง

1.2 ปิดฝาถาดเพาะเชื้อ และนำออกมา ปิดผนึกให้แน่น แล้วนำไปเพาะเชื้อในตู้เลี้ยงเชื้อ และควบคุมอุณหภูมิ ที่ระดับ 35-37°ซ. ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

1.3 นำถาดเพาะเชื้อออกจากตู้เลี้ยงเชื้อและตรวจนับด้วยกล้องขยายและกล้องจุลทรรศน์ แล้วบันทึกผล

2. ขั้นตอนการฉีดพ่น เป็นขั้นตอนในการบำบัด โดยการฉีดพ่นด้วยเครื่องผลิตก๊าซโอโซน วิธีการมีดังนี้

2.1 ภายหลังจากนำถาดเพาะเชื้อออกจากห้องทดลองตามข้อ 1.2 สามารถเปิดเครื่องได้ โดยดูรูปที่ 3.1 (บทที่ 3) ประกอบ ดังนี้

2.1.1 โยก "CB" ไปยังตำแหน่ง ON

2.1.2 ปรับเวลาไปตำแหน่งที่จะทดลองเช่น 0.5 ชั่วโมง, 1.0 ชั่วโมง เป็นต้น

2.1.3 กดปุ่ม ON ของ "PB1" จะทำให้หลอดไฟฟ้าสีเขียว "G" ติดสว่างขึ้น

2.1.4 กดสวิทช์ "S1" "S2"และ"S3" ไปตำแหน่งเปิด จะทำให้พัดลมทั้ง 4 ตัวทำงาน และหลอดไฟฟ้าสีส้ม "O" กับสีแดง "R" ติดสว่างขึ้น

2.1.5 กดปุ่ม "PB2" ทำให้ "M" ของ MAGNETIC CONTACTOR และ RELAY COIL ทำงาน

2.1.6 เปิด ELECTRIC POTENTIOMETER อย่างช้า ๆ เพื่อปรับความต่างศักย์ให้ค่อย ๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งสังเกตได้จากเข็มของ VOLT METER "V2" จะค่อย ๆ เพิ่มขึ้น และหลอดอุลตราไวโอเลตทั้ง 4 หลอด ก็จะค่อย ๆ สว่างขึ้นด้วย ปรับจนถึงระดับความต่างศักย์ประมาณ 160 โวลท์ก็เพียงพอ และในขณะนี้ก๊าซโอโซนจะค่อย ๆ ถูกผลิตออกมาและก๊าซจะแพร่กระจายไปทั่วห้อง

2.2 จากนั้นปล่อยทิ้งไว้จนเวลาครบกำหนด เครื่องจะหยุดทำงานเองโดยอัตโนมัติ แล้วทิ้งไว้ให้ก๊าซโอโซนสลายตัว เป็นเวลาประมาณ 8-14 ชั่วโมง เพื่อให้ก๊าซสลายตัวจนเกือบหมด แล้วจึงจะนำถาดเพาะเชื้อเข้าไปวาง เพื่อตรวจหาจำนวนเชื้อโรคอีกครั้งหนึ่ง

3. ขั้นตอนภายหลังการฉีดพ่น ขั้นตอนนี้ เป็นการตรวจหาเชื้อโรคอีกครั้งหนึ่งหลังจากที่บำบัดโดยการฉีดพ่นด้วยเครื่องแล้ว วิธีการมีดังนี้

3.1 เมื่อก๊าซโอโซนสลายตัวจนเจือจางมาก แล้วให้นำถาดเพาะเชื้อชุดใหม่ของทั้ง ซับโบรอด เดกซ์โตรส อาการ์ และ บลัด อาการ์ จำนวนอย่างละ 2 ถาด วางในห้องในตำแหน่งเดิม ตามรูปที่ 4.2 เปิดฝาออก และ เปิดพัดลมจากเครื่องผลิตก๊าซโอโซนทั้ง 4 ตัว ตั้งเวลา 10 ชั่วโมง เพื่อให้อากาศหมุนเวียนแล้วเปิดฝาออก ตั้งทิ้งไว้ 6-10 ชั่วโมง

3.2 ปิดฝาถาดเพาะเชื้อ และนำออกมาปิดผนึกให้แน่น นำไปเพาะเชื้อในตู้เลี้ยงเชื้อ และควบคุมอุณหภูมิ ที่ระดับ 35-37°ซ. ตั้งทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง

3.3 นำถาดเพาะเชื้อ ออกจากตู้เลี้ยงเชื้อ และตรวจนับแล้วบันทึกผล

สำหรับตารางบันทึกผลการทดลอง แสดงในตารางที่ 5.1 และ 5.2 ในบทที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย