

ที่ นร ๐๓๐๓/ ๑๔๔๔



สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค
ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ ๘๐ พรรษา
อาคารรัฐประศาสนภักดี ชั้น ๕ ถนนแจ้งวัฒนะ
แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ ๑๐๒๑๐

๖๕ พฤศจิกายน ๒๕๖๔

เรื่อง แจ้งผลการทดสอบหรือพิสูจน์สินค้าหรืออุปกรณ์ที่มีรังสี UVC

เรียน กรรมการผู้มีอำนาจลงนามผูกพันบริษัท โนวา เวอร์ทา (ประเทศไทย) จำกัด

อ้างถึง หนังสือบริษัท โนวา เวอร์ทา (ประเทศไทย) จำกัด ฉบับลงวันที่ ๑๑ พฤษภาคม ๒๕๖๔

ตามหนังสือที่อ้างถึง ท่านยื่นความประสงค์ขอดำเนินการทดสอบหรือพิสูจน์สินค้าอุปกรณ์ที่มีรังสี UVC โคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และโคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC-222 รุ่น DF28B-20W DC24V ต่อสำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคตามคำสั่งคณะกรรมการว่าด้วยความปลอดภัยของสินค้าและบริการ ที่ ๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ เรื่อง ห้ามขายสินค้าหรืออุปกรณ์ที่มีรังสี UVC เป็นการชั่วคราว และคำสั่งคณะกรรมการว่าด้วยความปลอดภัยของสินค้าและบริการ ที่ ๖๒/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๒ ตุลาคม ๒๕๖๔ เรื่อง ห้ามขายสินค้าหรืออุปกรณ์ที่มีรังสี UVC เป็นการชั่วคราว (ฉบับที่ ๒) ความละเอียดแจ้งอยู่แล้ว นั้น

สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภคขอเรียนว่า คณะกรรมการว่าด้วยความปลอดภัยของสินค้าและบริการ ในการประชุมครั้งที่ ๑๖/๒๕๖๔ เมื่อวันที่ ๑๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๔ ได้พิจารณาผลการทดสอบหรือพิสูจน์สินค้าโคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และโคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC-222 รุ่น DF28B-20W DC24V จากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ แล้ว ผลปรากฏว่า สินค้าดังกล่าวผ่านเกณฑ์การทดสอบขีดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตาและผิวหนังอันเนื่องมาจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต จึงไม่เป็นสินค้าที่เป็นอันตราย และผ่านเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโดยรังสี UV-C จึงมีมติให้ออกคำสั่งแก้ไขคำสั่งคณะกรรมการว่าด้วยความปลอดภัยของสินค้าและบริการ ที่ ๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๖ พฤศจิกายน ๒๕๖๓ เรื่อง ห้ามขายสินค้าหรืออุปกรณ์ที่มีรังสี UVC เป็นการชั่วคราว และคำสั่งคณะกรรมการว่าด้วยความปลอดภัยของสินค้าและบริการ ที่ ๖๒/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๑๒ ตุลาคม ๒๕๖๔ เรื่อง ห้ามขายสินค้าหรืออุปกรณ์ที่มีรังสี UVC เป็นการชั่วคราว (ฉบับที่ ๒) เป็นการเฉพาะราย โดยจะประกาศในราชกิจจานุเบกษาต่อไป ทั้งนี้ ให้ผู้ประกอบการจัดจำหน่ายสินค้าเกี่ยวกับประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อโดยรังสี UV-C ให้ตรงต่อความจริง และไม่ก่อให้เกิดความเข้าใจผิดในสาระสำคัญของสินค้าและเป็นไปตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ

(นายฐิตินันท์ สิงหา)

ผู้อำนวยการกองคุ้มครองผู้บริโภคด้านฉลาก ปฏิบัติราชการแทน
เลขาธิการคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค

กองคุ้มครองผู้บริโภคด้านฉลาก
ฝ่ายเฝ้าระวังและพิสูจน์สินค้าและบริการ (ชัยทิพชา)
โทรศัพท์ ๐ ๒๑๔๓ ๓๕๒๘
โทรสาร ๐ ๒๑๔๓ ๘๗๖๘



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ELECTRICAL AND ELECTRONICS INSTITUTE

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

975 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 8 ถนนสุขุมวิท กม.37 ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ

จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์ +66 2709 4860-8 โทรสาร +66 2324 0917-8

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 1 / 17

หมายเลขรายงาน	TK20210009TA	
หมายเลขปฏิบัติการ	TK2021070038	
ชื่อและที่อยู่ของผู้รับบริการ	กองคุ้มครองผู้บริโภคด้านฉลาก สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อาคารรัฐประศาสนภักดี ชั้น 5 ถนนแจ้งวัฒนะ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210	
รายละเอียดตัวอย่าง	ตัวอย่างถูกส่งและขึ้นบ่งโดย/ในนามของผู้รับบริการ ตามรายละเอียดดังนี้ โคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC-222 เครื่องหมายการค้า First UVC รุ่น DF28B-B3 20W จำนวน 1 ชุดตัวอย่าง (1 หน่วย)	
หมายเลขตัวอย่าง	TK2021070038	
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ปกติ	
วัน/เดือน/ปีที่รับตัวอย่าง	12 กรกฎาคม 2564	
วัน/เดือน/ปีที่ทดสอบ	23 กรกฎาคม 2564 – 10 กันยายน 2564	
วันที่ออกรายงาน	6 ตุลาคม 2564	
มาตรฐานที่ทดสอบ	1) IEC 62471:2006 ข้อ 4.3.1 ชัดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตา และผิวหนังอัน เนื่องมาจากแผ่รังสี UV 2) ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการวิจัย ทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ	
รายงานผลการทดสอบ	ผลการทดสอบมีรายละเอียดดังปรากฏในหน้าถัดไป	
รายงานฉบับนี้จัดทำโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีผลใช้บังคับได้ การส่งพิมพ์หรือสำเนาไฟล์ถือเป็นสำเนาเอกสาร		
ผู้ทดสอบ (ชื่อ + ลายเซ็น)	นายเฉลิมพล ทองพุ่ม	
ผู้ตรวจสอบ (ชื่อ + ลายเซ็น)	นายสันติภพ จันทร์บุญนะ	
ผู้รับรอง (ชื่อ, ตำแหน่ง + ลายเซ็น)	นายพงศ์พัฒน์ พันธุ์เพียร ผู้จัดการแผนกปฏิบัติการ 4	

รายงานฉบับนี้รับรองเฉพาะชิ้นตัวอย่างที่ได้ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดลอกผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210009TA

หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070038

รายงานผลการทดสอบ

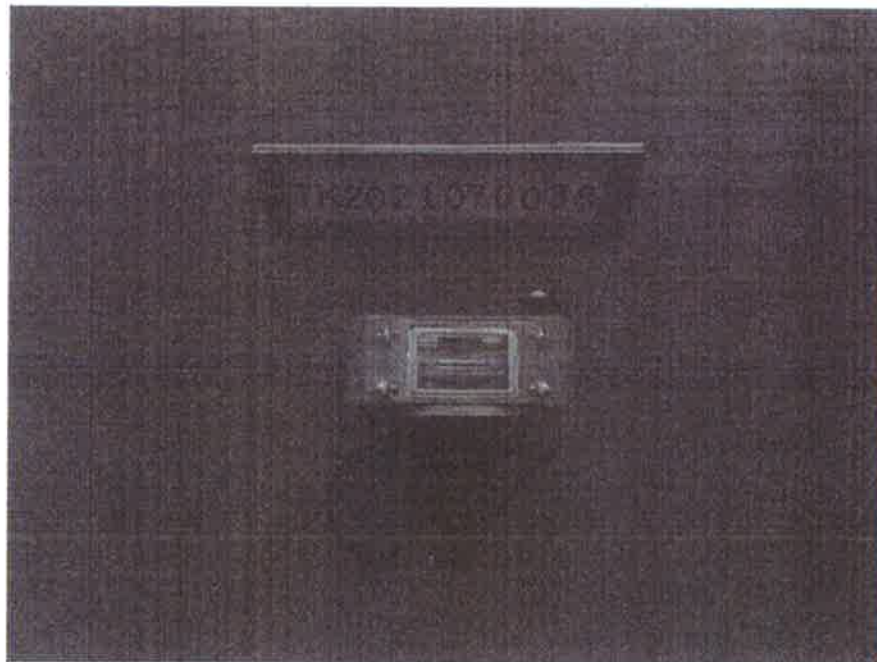
หน้า 2 / 17

ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต

บริษัท โนวา เวอร์ทา (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 4/24 หมู่ 7 ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

รูปแสดงตัวอย่าง



สรุปผลการทดสอบ

1. การทดสอบซีดจางกักตุนตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตา และผิวหนังอันเนื่องมาจากแผ่รังสีอัลตราไวโอเล็ต ผลการทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศผลทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

รูปแบบการตัดสินผลการทดสอบ :

- เครื่องหมาย “P” : เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
- เครื่องหมาย “F” : ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
- เครื่องหมาย “N” : ไม่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการทดสอบ



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210009TA

หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070038

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 4 / 17

เครื่องมือทดสอบ

ชื่อเครื่องมือ	เครื่องหมายการค้า	รุ่น	หมายเลขเครื่อง
Scanning Spectroradiometer	Bentham	DR300	15221
Deuterium Spectral Irradiance Standard	Bentham	CL7	27992



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210009TA

หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070038

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 5 / 17

2) ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

เชื้อแบคทีเรียประเภท	ระยะเวลาเปิดเครื่อง (นาที)	ร้อยละการลดเชื้อที่ได้จาก รายงานผลการทดสอบ	เกณฑ์กำหนดร้อยละการลดเชื้อที่ ผู้ผลิตระบุในคู่มือการใช้งาน
Staphylococcus aureus	40	94.0	90
Pseudomonas aeruginosa	40	94.8	90
Klebsiella pneumoniae	40	94.96	90

หมายเหตุ

- เกณฑ์กำหนดร้อยละการลดเชื้อที่ผู้ผลิตระบุมาจาก คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต โคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC คลื่น 222 นาโนเมตร รุ่น DF28B-20W DC24V Ver 1.0
- ผลการทดสอบร้อยละการลดเชื้อ ระยะเวลาเปิดเครื่อง และพื้นที่ทดสอบ อ้างอิงจาก รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ลงวันที่ 20 สิงหาคม 2564 ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยแอนติบอดี (CEAR) ภาควิชาเวชศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

รูปภาพประกอบ

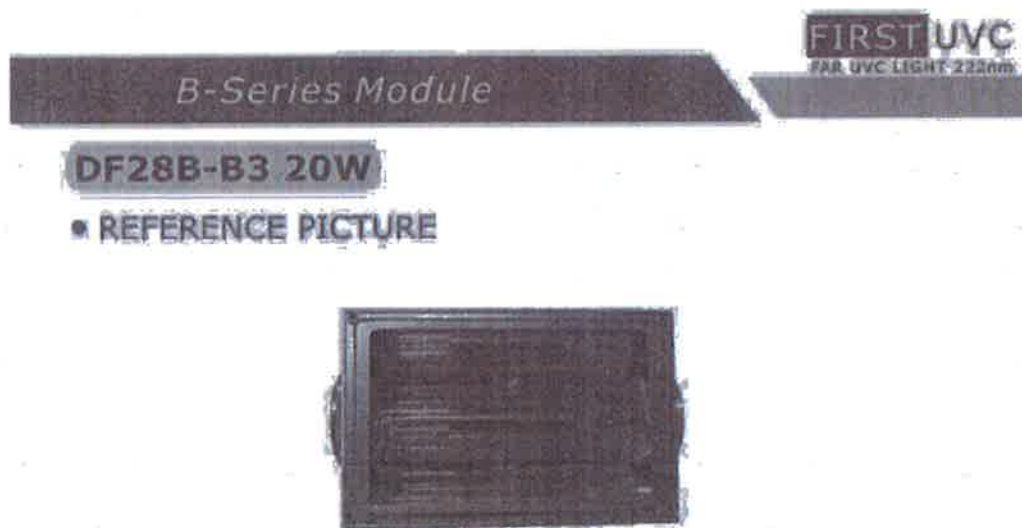
รูปที่ 1 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

FIRST UVC
FAR UVC LIGHT 222nm



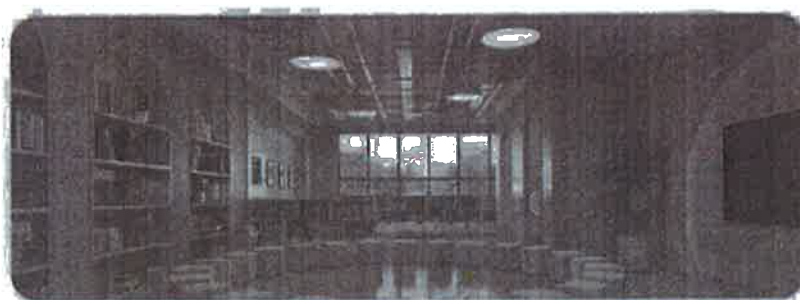
รูปภาพประกอบ

รูปที่ 2 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต



◆ SPECIFICATION

Lamp Technology:	Far-UVC Excimer
UV Wavelength:	Far-UVC 222nm
Dimensions:	130*79*43mm
Total Watts:	20-Watt
Effective UV Intensity (With Filter):	3000 μ W/cm ²
Expected Lifespan:	4000+Hours
Voltage:	AC100V-240V(With AC/DC Adapter)
Frequency:	50/60HZ
Beam Angle:	60°
Ambient Operating Temp Range:	-10°C to +50°C
Materials:	KRCL Gas Mixture, Polymer End Caps, Quartz Glass, Aluminium Alloy Housing, Filter, UV Reflector



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 3 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต



การทดสอบการทำงานของเครื่องกำจัดเชื้อโรคด้วย UV-C 20W และ DF28B-20W-24V

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิด บนพื้นผิวพลาสติกชนิด PVC ขนาด กว้าง 3.6 เมตร ยาว 3.6 เมตร และสูง 2.4

เมตร ปริมาตร 38.10 ลูกบาศก์เมตร โดยติดตั้งโคมไฟยูวีซีโวลุ่ม UV-C โคมไฟหลอดกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร

โดยผลวิจัยพบว่า โคมไฟยูวีซีโวลุ่ม UV-C UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V ผลิตภัณฑ์ UVC

ที่สามารถยับยั้งเชื้อในอากาศได้ให้รายละเอียดดังนี้

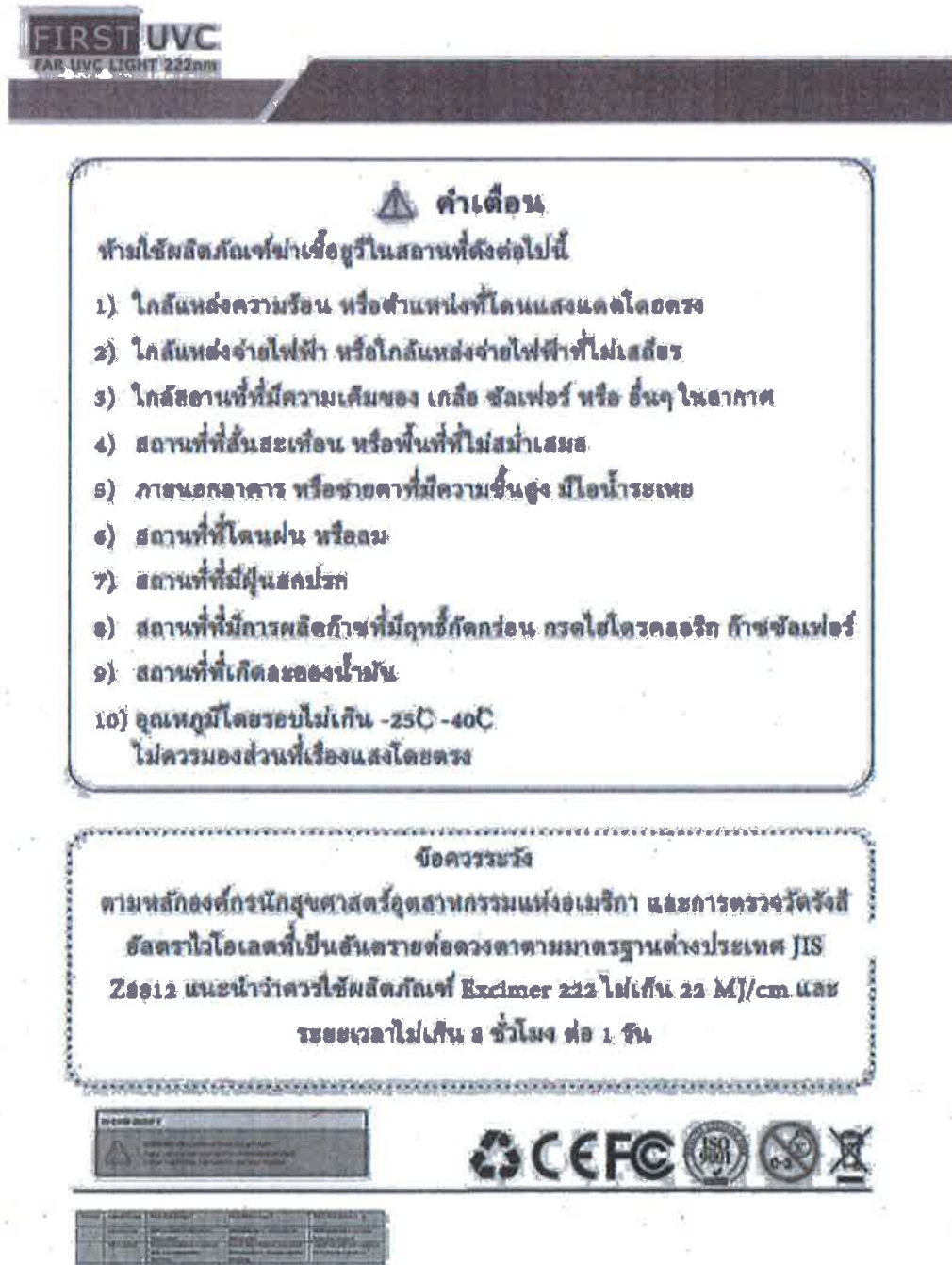
- สัตว์เชื้อ Staphylococcus aureus ได้ 90 % หลังเชื้อสัมผัสรังสี UVC ในช่วงเวลา 40 นาที
- สัตว์เชื้อ Pseudomonas aeruginosa ได้ 90 % หลังเชื้อสัมผัสรังสี UVC ในช่วงเวลา 40 นาที
- สัตว์เชื้อ Klebsiella pneumoniae ได้ 90 % หลังเชื้อสัมผัสรังสี UVC ในช่วงเวลา 40 นาที

ร้อยละการลดเชื้อ

หมายเหตุ: เครื่องกำจัดเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C มีระบบเซ็นเซอร์วัดระดับความเข้มแสงในตัว เพื่อป้องกันการไหม้ของหลอดไฟยูวีซีโวลุ่ม 2 เมตร

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 4 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 5 รายงานผลการตรวจวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยา

ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยแอนติบอดี (CEAR)
ภาควิชาวิทยาศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม
คณะวิทยาศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยบอร์เนียว

วันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2564

เรียนผู้จัดการบริษัท โนวา เวอร์กา (ประเทศไทย) จำกัด

ตามที่ท่านได้ส่งอุปกรณ์โคมไฟยูวีซีไอเอ็มแอล (UV-C UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V มาให้ทางศูนย์ CEAR ทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย นั้น ทางศูนย์ CEAR ได้ทำการทดสอบกับเชื้อแบคทีเรียดังต่อไปนี้ 1. *Staphylococcus aureus* 2. *Pseudomonas aeruginosa* 3. *Klebsiella pneumoniae*

โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 เชื้อในห้องปิดที่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด กว้าง 3.6 เมตร ยาว 3.6 เมตร และ สูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ตารางเมตร โดยติดตั้งโคมไฟยูวีซีไอเอ็มแอล UV-C ไว้บนเพดานกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร วางจานเพาะเชื้อแบคทีเรียไว้ที่มุมห้อง 4 จุด รูดกลางเส้นกว้างยาวของห้อง 4 จุด และวางเครื่องฟ่นเชื้อแบคทีเรียไว้ที่กลางห้อง บนโต๊ะสูง 0.4 เมตร โดยวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ต่อกับปั๊มลมดูดอากาศ 40 ลิตร / นาที ไว้กลางห้องบนโต๊ะตัวเดียวกัน ห่างกัน 0.3 เมตร แล้วเปิดสวิทช์เครื่องฟ่นละอองแบคทีเรีย (แต่ละตัว) ที่ความเข้มข้น 1.5×10^6 CFU/ml พร้อมกับเปิดสวิทช์หลอดผลิต UV-C และเปิดสวิทช์ปั๊มลมดูดอากาศเข้าไปเก็บในหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่านน้ำ เป็นเวลา 10, 20, 30, 40 นาที (ตามลำดับ) แล้วนำน้ำที่เก็บได้จากหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่านน้ำ และจานเพาะเชื้อแบคทีเรียทั้ง 8 จานไปเพาะเชื้อแบคทีเรียแล้วนับปริมาณแบคทีเรีย และทำการทดสอบแบบเดียวกันแต่ไม่เปิดหลอดผลิต UV-C โดยทำการทดลองทั้งสองแบบแบบละ 3 ซ้ำ โดยทำตามวิธีวิจัยมาตรฐานที่เคยทำ (Sitikul et al. 2008)

โดยสรุปผลการวิจัยทดสอบพบว่า โคมไฟยูวีซีไอเอ็มแอล UV-C UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V ผลิต UV-C ที่สามารถลดปริมาณเชื้อแบคทีเรียในอากาศได้ดังรายละเอียดดังนี้

- ลดเชื้อ *Staphylococcus aureus* ได้ 77.1- 94.0 % หลังสัมผัส UV-C ในช่วงเวลา 10 - 40 นาที
- ลดเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ได้ 78.15- 94.8 % หลังสัมผัส UV-C ในช่วงเวลา 10 - 40 นาที
- ลดเชื้อ *Klebsiella pneumoniae* ได้ 77.23-94.98 % หลังสัมผัส UV-C ในช่วงเวลา 10 - 40 นาที

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ดร. ดร. นสพ. พงษ์พานิช นพ. พงษ์พานิช

หัวหน้าศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยแอนติบอดี
และ หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม

1

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 6 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

รายงานผลวิจัย

การวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ของ อุปกรณ์โคมไฟอัลตราไวโอเล็ต
ผลิตภัณฑ์ UV-C UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V ตามมาตรฐาน
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข

แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ:

1. *Staphylococcus aureus*
2. *Pseudomonas aeruginosa*
3. *Klebsiella pneumoniae*

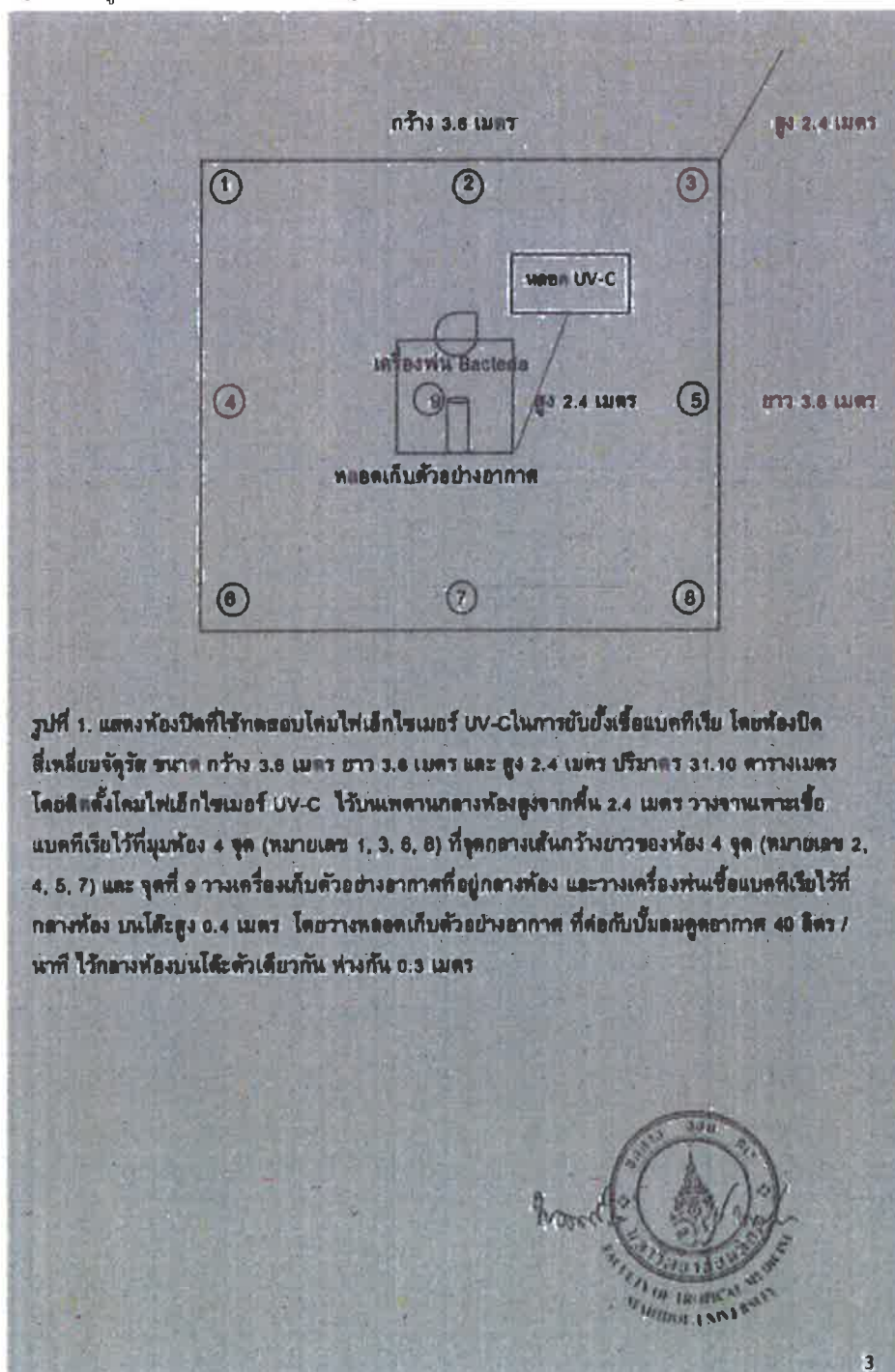
ห้องสำหรับการทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 เชื้อในห้องปิดจตุรัสขนาด กว้าง 3.6 เมตร ยาว 3.6 เมตร และ สูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ตารางเมตร โดยติดตั้งโคมไฟอัลตราไวโอเล็ต UV-C ไว้บนเพดานกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร วางจานเพาะเชื้อแบคทีเรียไว้ที่มุมห้อง 8 จุด และวางเครื่องฟุ้งเชื้อแบคทีเรียไว้ที่กลางห้อง บนโต๊ะสูง 0.4 เมตร โดยวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ต่อกับปั๊มสุญญากาศ 40 ลิตร / นาที ไว้กลางห้องบนโต๊ะตัวเดียวกัน ห่างกัน 0.3 เมตร (รูปที่ 1) แล้วเปิดสวิทช์เครื่องฟุ้งเชื้อแบคทีเรีย (แต่ละตัว) ที่ความเข้มข้น 1.5×10^8 CFU/ml ผสมกับ น้ำกลั่น 9 ml พร้อมกับเปิดสวิทช์หลอดผลิตภัณฑ์ UV-C และเปิดสวิทช์ปั๊มสุญญากาศเข้าไปเก็บในหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่านน้ำ เป็นเวลา 10, 20, 30, 40 นาที (ตามลำดับ) แล้วนำน้ำที่เก็บได้จากหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่านน้ำ และจานเพาะเชื้อแบคทีเรียทั้ง 8 จุดไปเพาะเชื้อแบคทีเรียแล้วนับปริมาณแบคทีเรียจากทั้ง 9 จาน และทำการทดลองแบบเดียวกันแต่ไม่เปิดหลอดผลิตภัณฑ์ UV-C โดยทำการทดลองทั้งสองแบบ แบบละ 3 ซ้ำ โดยทำตามวิธีวิจัยมาตรฐานที่เคยทำ (Sirikul et al, 2008)



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 7 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ



รูปที่ 1. แสดงห้องปิดที่ใช้ทดสอบโคโสมไฟเอ็กซ์โมเมอร์ UV-C ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยห้องปิดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด กว้าง 3.6 เมตร ยาว 3.6 เมตร และ สูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ตารางเมตร โดยติดตั้งโคโสมไฟเอ็กซ์โมเมอร์ UV-C ไว้บนแท่นกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร วางจานเพาะเชื้อแบคทีเรียไว้ที่มุมห้อง 4 จุด (หมายเลข 1, 3, 8, 8) ที่จุดกึ่งกลางเส้นกว้างยาวของห้อง 4 จุด (หมายเลข 2, 4, 5, 7) และ จุดที่ 9 วางเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศที่อยู่กลางห้อง และวางเครื่องฟอกอากาศไว้ที่กลางห้อง บนโต๊ะสูง 0.4 เมตร โดยวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ต่อกับปั๊มลมดูดอากาศ 40 ลิตร / นาที ไว้กลางห้องบนโต๊ะตัวเดียวกัน ห่างกัน 0.3 เมตร



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 8 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

โดยผลการทดสอบ 3 ชั่วโมงเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ที่นับได้เป็น CFU ที่นับได้ในช่วงเวลาที่ต่างกัน เมื่อทำการเปิดและปิดหลอด UVC ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยพบว่า

- ในช่วง 10 นาทีแรก ทดสอบ UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 284.3 CFU เหลือ 64.97 CFU หรือลดได้ประมาณ 77.1 %
- ในช่วง 20 นาทีแรก ทดสอบ UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 310.3 CFU เหลือ 40.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 87.01 %
- ในช่วง 30 นาทีแรก ทดสอบ UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 318 CFU เหลือ 24.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 92.3 %
- ในช่วง 40 นาทีแรก ทดสอบ UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 336 CFU เหลือ 20 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.0 %



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 9 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

โดยผลการทดสอบ 3 ชั่วโมง เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรีย *Pseudomonas aeruginosa* ที่นับได้เป็น CFU ที่นับได้ในช่วงเวลาต่างกัน เมื่อทำการเปิดและปิดหลอด UVC แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยพบว่า

- ในช่วง 10 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. aeruginosa* ได้จาก 314 CFU เหลือ 88.8 CFU หรือลดได้ประมาณ 78.15 %
- ในช่วง 20 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. aeruginosa* ได้จาก 318.8 CFU เหลือ 41.8 CFU หรือลดได้ประมาณ 86.94 %
- ในช่วง 30 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. aeruginosa* ได้จาก 328.7 CFU เหลือ 20.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 93.8 %
- ในช่วง 40 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *P. aeruginosa* ได้จาก 339 CFU เหลือ 17.8 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.8 %



รูปที่ 10 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

โดยผลการทดสอบ 3 ชั่วโมง เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* ที่นับได้เป็น CFU ที่นับได้ในช่วงเวลาที่ต่างกัน เมื่อทำการเปิดและไม่เปิดหลอด UVC ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยพบว่า

- ในช่วง 10 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 298.8 CFU เหลือ 88 CFU หรือลดได้ประมาณ 77.23 %
- ในช่วง 20 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 313.03 CFU เหลือ 40.7 CFU หรือลดได้ประมาณ 87 %
- ในช่วง 30 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 323.8 CFU เหลือ 19.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.03 %
- ในช่วง 40 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 337.7 CFU เหลือ 17 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.88 %

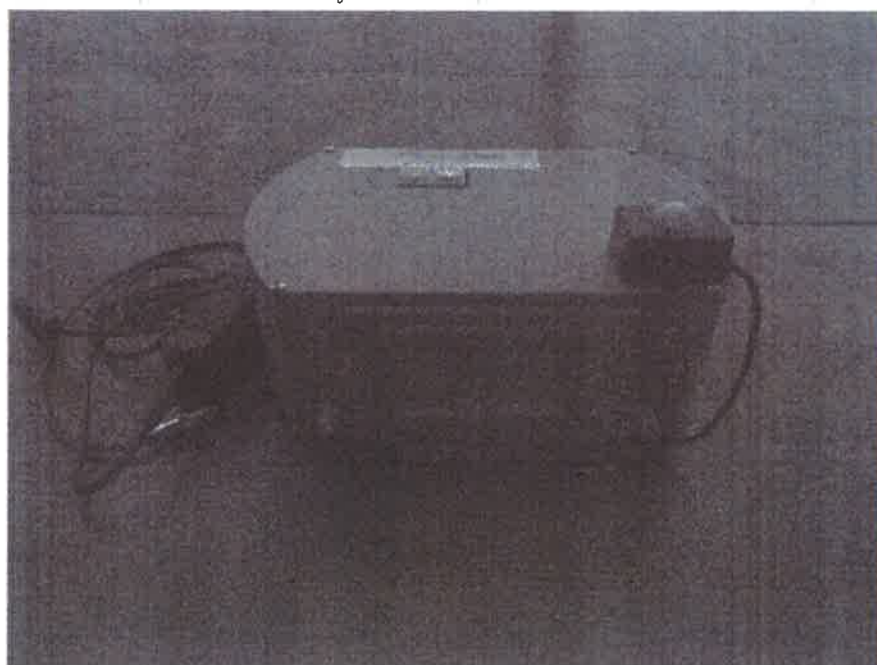


รูปภาพประกอบ

รูปที่ 11 ตัวอย่างทดสอบ

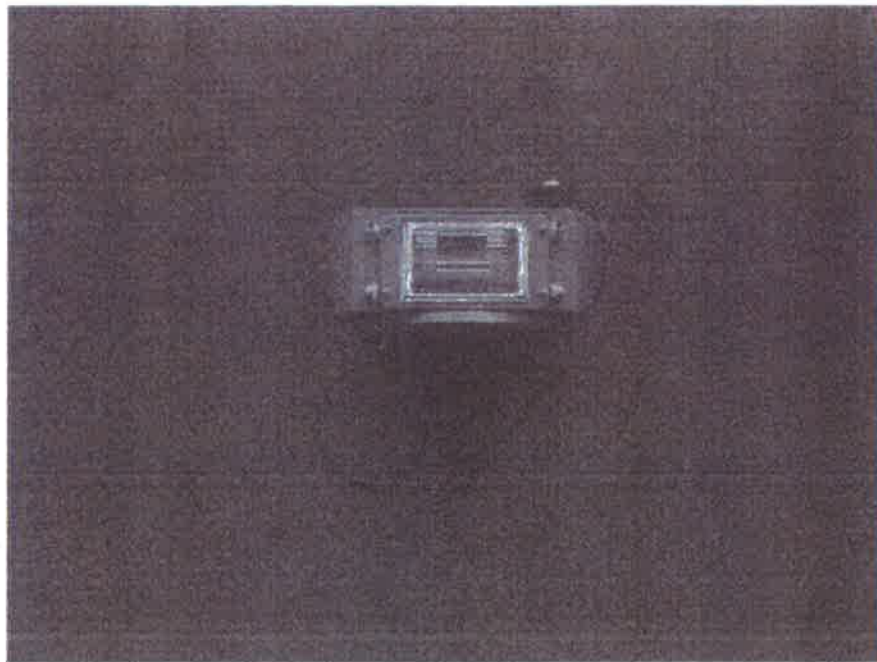


รูปที่ 12 ตัวอย่างทดสอบ



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 13 ตัวอย่างทดสอบ



- สิ้นสุดรายงานผลการทดสอบ -



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
ELECTRICAL AND ELECTRONICS INSTITUTE

สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

975 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมบางปู ซอย 8 ถนนสุขุมวิท กม.37 ตำบลแพรกษา อำเภอเมืองสมุทรปราการ
จังหวัดสมุทรปราการ 10280 โทรศัพท์ +66 2709 4860-8 โทรสาร +66 2324 0917-8

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 1 / 16

หมายเลขรายงาน	TK20210008TA	
หมายเลขปฏิบัติการ	TK2021070037	
ชื่อและที่อยู่ของผู้รับบริการ	กองคุ้มครองผู้บริโภคด้านฉลาก สำนักงานคณะกรรมการคุ้มครองผู้บริโภค ศูนย์ราชการเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา อาคารรัฐประศาสนภักดี ชั้น 5 ถนนแจ้งวัฒนะ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210	
รายละเอียดตัวอย่าง	ตัวอย่างถูกส่งและซิปงโดย/ในนามของผู้รับบริการ ตามรายละเอียดดังนี้ โคมไฟฟ้าเชื้อด้วย UVC-222 เครื่องหมายการค้า First UVC รุ่น DF28B-20W DC24V จำนวน 1 ชุดตัวอย่าง (1 หน่วย)	
หมายเลขตัวอย่าง	TK2021070037	
ลักษณะและสภาพตัวอย่าง	ปกติ	
วัน/เดือน/ปีที่รับตัวอย่าง	12 กรกฎาคม 2564	
วัน/เดือน/ปีที่ทดสอบ	23 กรกฎาคม 2564 – 10 กันยายน 2564	
วันที่ออกรายงาน	6 ตุลาคม 2564	
มาตรฐานที่ทดสอบ	1) IEC 62471:2006 ข้อ 4.3.1 ชัดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตา และผิวหนังอัน เนื่องมาจากแผ่รังสี UV 2) ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการวิจัย ทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ	
รายงานผลการทดสอบ	ผลการทดสอบมีรายละเอียดดังปรากฏในหน้าถัดไป	
รายงานฉบับนี้จัดทำโดยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์โดยใช้ลายมือชื่ออิเล็กทรอนิกส์ซึ่งมีผลใช้บังคับได้ การส่งพิมพ์หรือสำเนาไฟล์ถือเป็นสำเนาเอกสาร		
ผู้ทดสอบ (ชื่อ + ลายเซ็น)	นายเฉลิมพล ทองพุ่ม	
ผู้ตรวจสอบ (ชื่อ + ลายเซ็น)	นายสันติภาพ จันทบูรณ์	
ผู้รับรอง (ชื่อ, ตำแหน่ง + ลายเซ็น)	นายพงศ์พัฒน์ พันธุ์เพียร ผู้จัดการแผนกปฏิบัติการ 4	

รายงานฉบับนี้รับรองผลเฉพาะชิ้นตัวอย่างที่ได้ทดสอบเท่านั้น ห้ามคัดถ่ายผลการทดสอบแต่เพียงบางส่วนโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210008TA หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070037

รายงานผลการทดสอบ

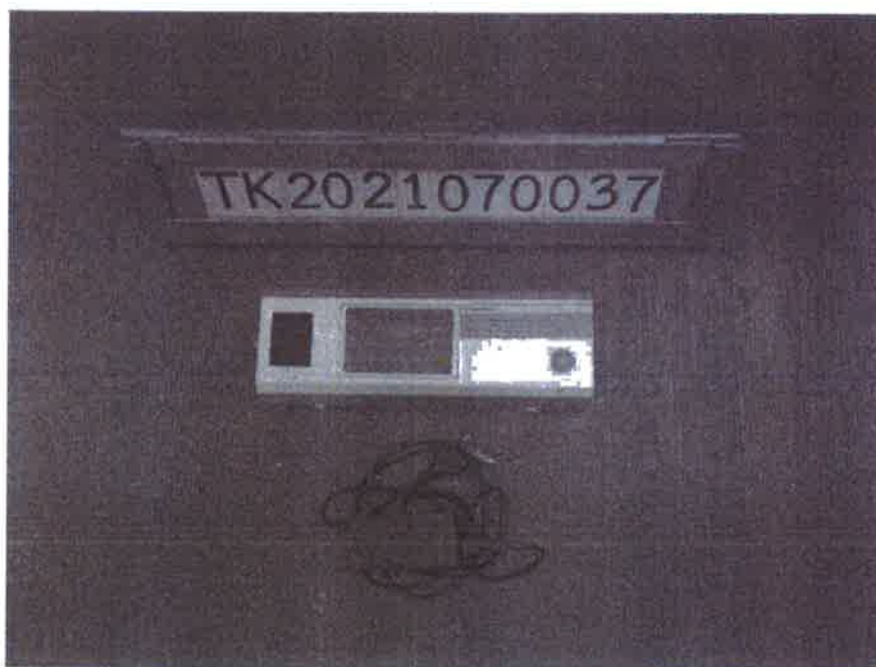
หน้า 2 / 16

ชื่อและที่อยู่ของผู้ผลิต

บริษัท โนวา เวอร์ทา (ประเทศไทย) จำกัด

เลขที่ 4/24 หมู่ 7 ตำบลลำโพ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110

รูปแสดงตัวอย่าง



สรุปผลการทดสอบ

1. การทดสอบขีดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตา และผิวหนังอันเนื่องมาจากแผ่รังสีอัลตราไวโอเลต ผลการทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศผลทดสอบเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

รูปแบบการตัดสินผลการทดสอบ :

- เครื่องหมาย “P” : เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
- เครื่องหมาย “F” : ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
- เครื่องหมาย “N” : ไม่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการทดสอบ

1) การทดสอบขีดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดจากตา และผิวหนังอันเนื่องมาจากแผ่รังสีอัลตราไวโอเล็ต

ข้อ	รายการทดสอบ	ผลทดสอบ	การตัดสิน
4.3.1	ขีดจำกัดอันตรายเนื่องจากการเปิดรับแสงที่เกิดกับดวงตา และผิวหนัง อันเนื่องมาจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต	ผลการทดสอบการแผ่รังสีอัลตราไวโอเล็ต เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด	P
	ขีดจำกัดการเปิดรับแสงที่เกิดจากผลกระทบของการแผ่รังสีคือ 30 จูลต่อตารางเมตร ภายในระยะเวลา 8 ชั่วโมง		P
	เพื่อป้องกันการบาดเจ็บของดวงตาหรือผิวหนังจากรังสีอัลตราไวโอเล็ต ที่เกิดจากแหล่งกำเนิดแสงช่วงกว้าง ผลรวมของความเข้มรังสี (E_s) จะต้องไม่เกินค่าที่กำหนดไว้	กลุ่มความเสี่ยง Group 3 (RG 3) ซึ่งมีเซนเซอร์ตัดการทำงานที่ระยะน้อยกว่า 2.0 เมตร	P
	$E_s = \sum_{\lambda} \sum_{\Delta\lambda} E_{\lambda} \cdot S_{\lambda}(\lambda) \cdot \Delta\lambda \leq 30 \text{ Jm}^{-2}$		P
	ยอมให้เวลาที่ได้รับรังสีอัลตราไวโอเล็ตโดยไม่มีการป้องกันการผิวหนังหรือดวงตาสามารถคำนวณได้จาก $t_{max} = \frac{30}{E_s} \text{ s}$		P

ตาราง	สรุปค่าขีดจำกัดการเปิดรับแสงที่เกิดกับดวงตาและผิวหนัง					P
Hazard Name	Relevant equation	Wavelength range (nm)	Exposure duration (sec)	Limiting aperture rad (deg)	EL in terms of constant irradiance ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)	
Actinic UV skin & eye	$E_s = \sum E_{\lambda} \cdot S(\lambda) \cdot \Delta\lambda$	200 – 400	< 177	1.4 (80)	30/t	

ตาราง	ขีดจำกัดการแผ่รังสีสำหรับกลุ่มความเสี่ยงของหลอดไฟฟ้าประเภทไฟฟ้าต่อเนื่อง								P
Risk	Action spectrum	Symbol	Units	Emission Measurement					
				Exempt (RG 0)		Low risk (RG 1)		Mod risk (RG 2)	
				Limit	Result	Limit	Result	Limit	Result
Actinic UV	$S_{UV}(\lambda)$	E_s	$\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$	0.001	N	0.003	N	0.03	0.17

หมายเหตุ : 1. ทำการทดสอบผลิตภัณฑ์ที่แรงดันไฟฟ้า 220.0V 50.0Hz

2. โคมไฟฆ่าเชื้อจะตัดการทำงานหลังจากทำงานครบ 1 ชั่วโมง



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210008TA หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070037

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 4 / 16

เครื่องมือทดสอบ

ชื่อเครื่องมือ	เครื่องหมายการค้า	รุ่น	หมายเลขเครื่อง
Scanning Spectroradiometer	Bentham	IDR300	15221
Deuterium Spectral Irradiance Standard	Bentham	CL7	27992



สถาบันไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
อุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ

หมายเลขรายงาน : TK20210008TA หมายเลขปฏิบัติการ : TK2021070037

รายงานผลการทดสอบ

หน้า 5 / 16

2) ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อรังสี UV-C ตามข้อกำหนดลูกค้า โดยวิธีการตรวจสอบรายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

เชื้อแบคทีเรียประเภท	ระยะเวลาเปิดเครื่อง (นาที)	ร้อยละการลดเชื้อที่ได้จากรายงานผลการทดสอบ	เกณฑ์กำหนดร้อยละการลดเชื้อที่ผู้ผลิตระบุในคู่มือการใช้งาน
Staphylococcus aureus	40	94.0	90
Pseudomonas aeruginosa	40	94.8	90
Klebsiella pneumoniae	40	94.96	90

หมายเหตุ

- เกณฑ์กำหนดร้อยละการลดเชื้อที่ผู้ผลิตระบุมาจาก คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต โคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC คลื่น 222 นาโนเมตร รุ่น DF28B-20W DC24V Ver 1.0
- ผลการทดสอบร้อยละการลดเชื้อ ระยะเวลาเปิดเครื่อง และพื้นที่ทดสอบ อ้างอิงจากรายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ลงวันที่ 20 สิงหาคม 2564 ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการวิจัยแอนติบอดี (CEAR) ภาควิชาเวชศาสตร์สังคมและสิ่งแวดล้อม คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 1 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

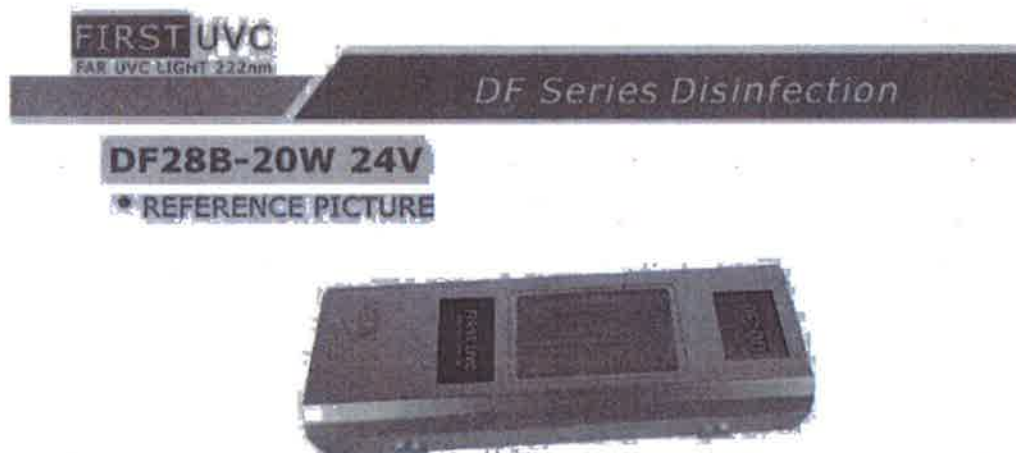
FIRST UVC
FAR UVC LIGHT 222nm

โคมไฟฆ่าเชื้อด้วย UVC
คลื่น 222 นาโนเมตร รุ่น
DF28B-20W DC24V

Ver 1.0

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 2 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต



● SPECIFICATION

Dimensions:	307*117*48mm
Wattage:	20-Watt
UV Wavelength:	Far-UVC 222nm
Peak Wavelength:	222nm
Effective UV Intensity(With Filter):	3000 μ W/cm ² (0cm)
Input Voltage:	DC24V
Voltage:	AC100V~240V (With AC/DC Adapter)
Frequency:	50/60HZ
Ambient Operating Temperature Range	-10°C to +50°C
Expected Lifespan	3000+Hours
Safety Requirement	Mercury-Free
Storage Environment	Dry, and Ventilation Environment
Beam Angle	60°
Optional Function	Motion Sensor And Timer Module;
Material	Quartz Glass Sandblasting Oxidation(Silver) Aluminum Alloy



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 3 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต



การครอบคลุมการฆ่าเชื้อของเครื่องกำจัดเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V

การทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้ง เชื้อแบคทีเรียก่อโรค 3 ชนิดของผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อโรค ชนิด กว้าง 3.6 เมตร ยาว 3.6 เมตร และสูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ลูกบาศก์เมตร โดยติดตั้งโคมไฟรังสี UV-C ในตำแหน่งกลางห้องสูงจากพื้น 2.2 เมตร โดยเครื่องฆ่าเชื้อโรคใช้รังสี UV-C UVC-232 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V ผลิตภัณฑ์ UV-C ที่สามารถฆ่าเชื้อโรคในอากาศได้ฟรีตามขั้นตอนดังนี้

- ลดเชื้อ Staphylococcus aureus ได้ 90 % หลังใช้ผลิตภัณฑ์ UV-C ในช่วงเวลา 40 นาที
- ลดเชื้อ Pseudomonas aeruginosa ได้ 90 % หลังใช้ผลิตภัณฑ์ UV-C ในช่วงเวลา 40 นาที
- ลดเชื้อ Klebsiella pneumoniae ได้ 90 % หลังใช้ผลิตภัณฑ์ UV-C ในช่วงเวลา 40 นาที

ร้อยละการลดเชื้อ

หมายเหตุ** เครื่องกำจัดเชื้อโรคด้วยรังสี UV-C จะครอบคลุมความถี่คลื่นแสง เพื่อลดการเกิดงานของหลอดไฟที่ระยะใกล้สุด 2 เมตร

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 4 คู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

FIRST UVC
FAR UVC LIGHT 222nm



คำเตือน

ห้ามใช้ผลิตภัณฑ์นี้ในสถานที่ดังต่อไปนี้

- 1) ใกล้แหล่งความร้อน หรือตำแหน่งที่โดนแสงแดดโดยตรง
 - 2) ใกล้แหล่งจ่ายไฟฟ้า หรือใกล้แหล่งจ่ายไฟฟ้าที่ไม่เสถียร
 - 3) ใกล้สถานที่ที่มีความเค็มของ เกลือ ซัลเฟต หรืออื่นๆ ในอากาศ
 - 4) สถานที่ที่ชื้นแฉะเกินไป หรือพื้นที่ที่ไม่สม่ำเสมอ
 - 5) ภายในอาคาร หรืออาคารที่มีความชื้นสูง มีไอน้ำระเหย
 - 6) สถานที่ที่โดนฝน หรือลม
 - 7) สถานที่ที่มีฝุ่นสกปรก
 - 8) สถานที่ที่มีการผลิตก๊าซที่มีฤทธิ์กัดกร่อน กรดไฮโดรคลอริก ก๊าซซัลเฟอร์
 - 9) สถานที่ที่เกิดละอองน้ำมัน
 - 10) อุณหภูมิโดยรอบไม่เกิน -25°C -40°C
- ไม่ควรรวมองส่วนที่เรืองแสงโดยตรง

ข้อควรระวัง

ตามหลักองค์การนักอุตสาหกรรมแห่งอเมริกา และการตรวจวัดรังสี
อัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายต่อดวงตาตามมาตรฐานต่างประเทศ IIS
Z39.12 แนะนำว่าควรใช้ผลิตภัณฑ์ Exclmer 222 ไม่เกิน 22 MJ/cm และ
ระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมง ต่อ 1 วัน



Model	Exclmer 222
Power	22W
Wavelength	222nm
Output	22 MJ/cm
Usage	8 hours per day

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 6 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

รายงานผลวิจัย

การวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ ของ อุปกรณ์โคมไฟยูวีซีเอ็มเออร์
ผลิตภัณฑ์ UV-C UVC-222 รุ่น DF28B-B3 20W และ DF28B-20W-24V ตามมาตรฐาน
กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์กระทรวงสาธารณสุข

แบคทีเรียที่ใช้ทดสอบ:

1. *Staphylococcus aureus*
2. *Pseudomonas aeruginosa*
3. *Klebsiella pneumoniae*

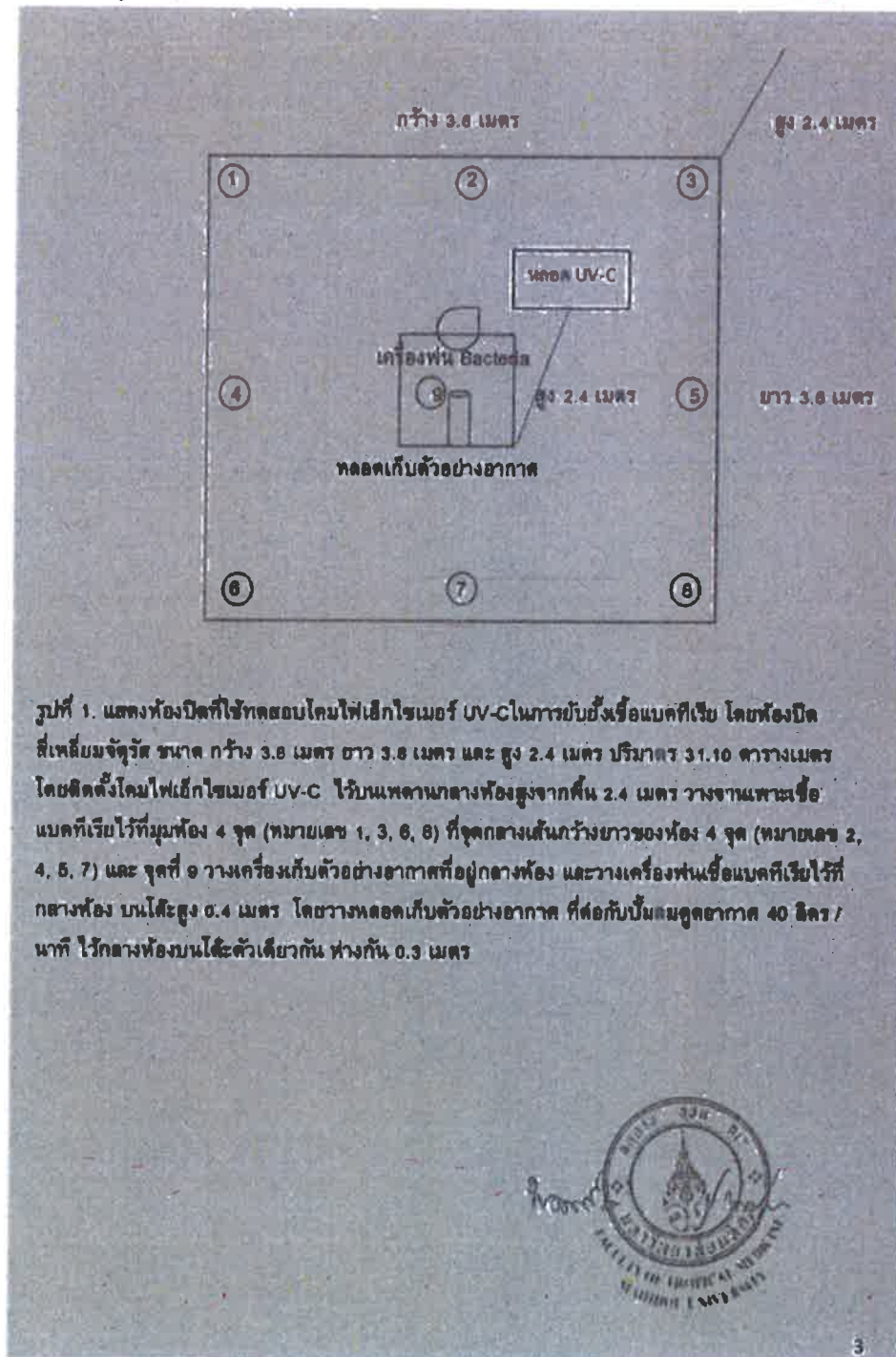
ห้องสำหรับทดสอบการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย

โดยทำการทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียทั้ง 3 เชื้อในห้องปิดจตุรัสขนาด กว้าง 3.8
เมตร ยาว 3.6 เมตร และ สูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ตารางเมตร โดยติดตั้งโคมไฟไฟยูวีซีเอ็มเออร์ UV-
C ไว้บนเพดานกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร วางจานเพาะเชื้อแบคทีเรียไว้ที่มุมห้อง 8 จุด และวาง
เครื่องฟ่นเชื้อแบคทีเรียไว้ที่กลางห้อง บนโต๊ะสูง 0.4 เมตร โดยวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ต่อกับปั้ม
ลมดูดอากาศ 40 ลิตร / นาที ไว้กลางห้องบนโต๊ะตัวเดียวกัน ห่างกัน 0.3 เมตร (รูปที่ 1) แล้วเปิดสวิทช์
เครื่องฟ่นละอองแบคทีเรีย (แต่ละตัว) ที่ความเข้มข้น 1.5×10^8 CFU/ml ผสมกับ น้ำกลั่น 9 ml พร้อมกับ
เปิดสวิทช์หลอดผลิตภัณฑ์ UV-C และเปิดสวิทช์ปั้มดูดอากาศเข้าไปเก็บในหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่าน
น้ำ เป็นเวลา 10, 20, 30, 40 นาที (ตามลำดับ) แล้วนำน้ำที่เก็บได้จากหลอดเก็บตัวอย่างอากาศผ่านน้ำ
และจานเพาะเชื้อแบคทีเรียทั้ง 8 จุดไปเพาะเชื้อแบคทีเรียแล้วนับปริมาณแบคทีเรียจากทั้ง 9 จาน และทำ
การทดลองแบบเดียวกันแต่ไม่เปิดหลอดผลิตภัณฑ์ UV-C โดยทำการทดลองทั้งสองแบบ แบบละ 3 ซ้ำ
โดยทำตามวิธีวิจัยมาตรฐานที่เคยทำ (Sinkul et al, 2008)



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 7 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ



รูปที่ 1 แสดงห้องปิดที่ใช้ทดสอบโคไฟเอ็กซ์โมฟ UV-C ในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย โดยห้องปิด
สี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด กว้าง 3.8 เมตร ยาว 3.6 เมตร และ สูง 2.4 เมตร ปริมาตร 31.10 ตารางเมตร
โดยติดตั้งโคไฟเอ็กซ์โมฟ UV-C ไว้บนแท่นกลางห้องสูงจากพื้น 2.4 เมตร วางจานเพาะเชื้อ
แบคทีเรียไว้ที่มุมห้อง 4 จุด (หมายเลข 1, 3, 6, 8) ที่จุดกลางเส้นกว้างยาวของห้อง 4 จุด (หมายเลข 2,
4, 5, 7) และ จุดที่ 9 วางเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศที่อยู่กลางห้อง และวางเครื่องฟั่นเชื้อแบคทีเรียไว้ที่
กลางห้อง บนโต๊ะสูง 0.4 เมตร โดยวางหลอดเก็บตัวอย่างอากาศ ที่ต่อกับปั๊มดูดอากาศ 40 ลิตร /
นาที ไว้กลางห้องบนโต๊ะตัวเดียวกัน ห่างกัน 0.3 เมตร

รูปภาพประกอบ

รูปที่ 8 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

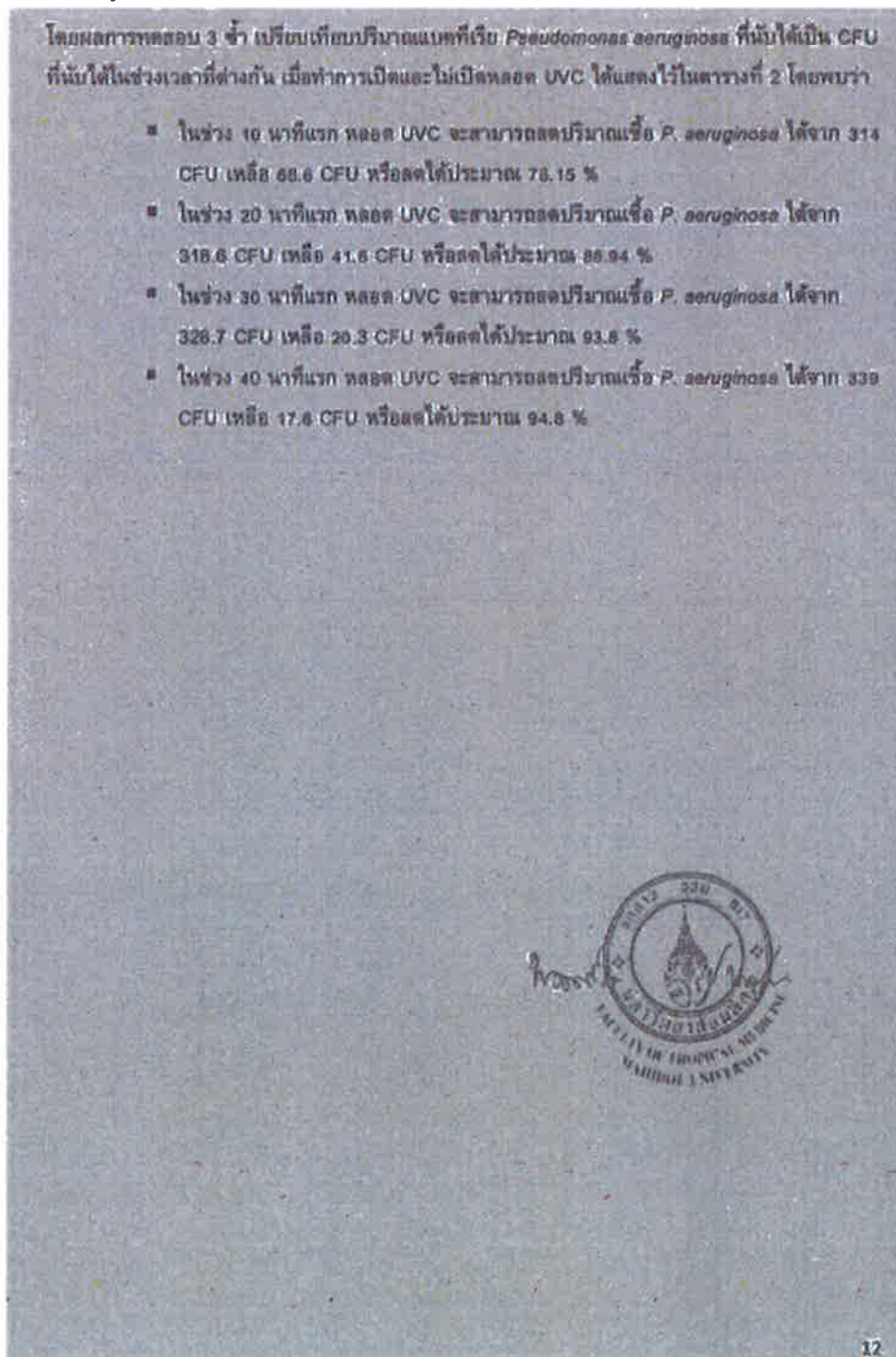
โดยผลการทดสอบ 3 ชั่วโมง เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรีย *Staphylococcus aureus* ที่นับได้เป็น CFU ที่นับได้ในช่วงเวลาเดียวกัน เมื่อทำการเปิดและไม่เปิดหลอด UVC ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยพบว่า

- ในช่วง 10 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 264.3 CFU เหลือ 64.97 CFU หรือลดได้ประมาณ 77.1 %
- ในช่วง 20 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 310.3 CFU เหลือ 40.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 87.01 %
- ในช่วง 30 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 318 CFU เหลือ 24.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 92.3 %
- ในช่วง 40 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ได้จาก 336 CFU เหลือ 20 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.0 %



รูปภาพประกอบ

รูปที่ 9 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ



รูปที่ 10 รายงานผลการวิจัยทดสอบประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อแบคทีเรียในอากาศ

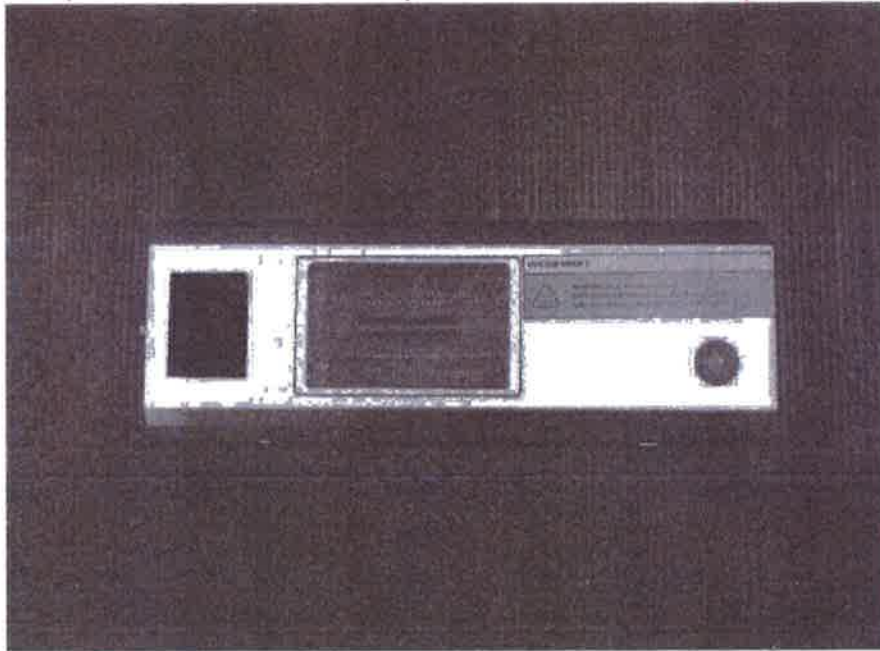
โดยผลการทดสอบ 3 ซ้ำ เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรีย *Klebsiella pneumoniae* ที่นับได้เป็น CFU ที่นับได้ในช่วงเวลาที่ต่างกัน เมื่อทำการเปิดและไม่เปิดหลอด UVC ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยพบว่า

- ในช่วง 10 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 298.6 CFU เหลือ 80 CFU หรือลดได้ประมาณ 77.23 %
- ในช่วง 20 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 313.03 CFU เหลือ 40.7 CFU หรือลดได้ประมาณ 87 %
- ในช่วง 30 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 323.6 CFU เหลือ 19.3 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.03 %
- ในช่วง 40 นาทีแรก หลอด UVC จะสามารถลดปริมาณเชื้อ *K. pneumoniae* ได้จาก 337.7 CFU เหลือ 17 CFU หรือลดได้ประมาณ 94.86 %

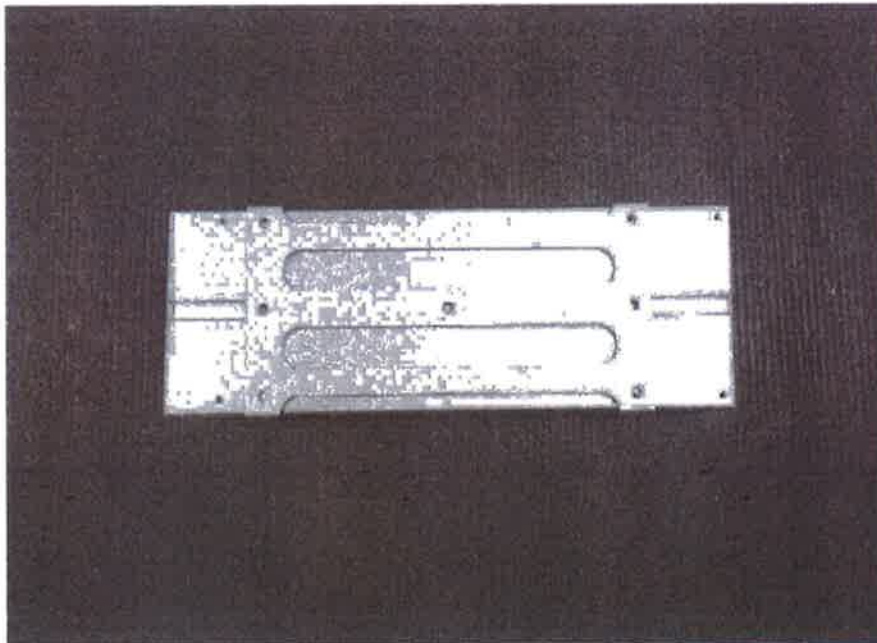


รูปภาพประกอบ

รูปที่ 11 ตัวอย่างทดสอบ



รูปที่ 12 ตัวอย่างทดสอบ



- สิ้นสุดรายงานผลการทดสอบ -