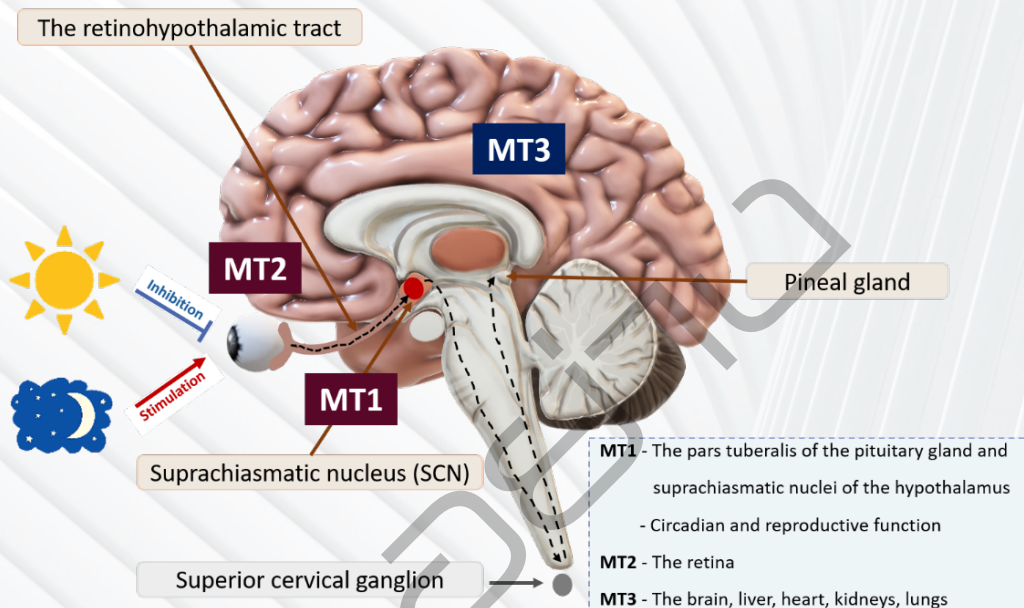




## นิพนธ์ต้นฉบับ

การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ *Mycobacterium Tuberculosis* ในหลอดทดลอง (In vitro) โดยวิธีการใช้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรเซชัน

## บทความทั่วไป

การพยาบาลผู้ป่วยโรคโควิด-19 ในหอผู้ป่วยรวม แยกโรคสามัญ โรงพยาบาลศิริราช

การบริการทางวิสัญญีในสถานที่ปฏิบัติงานนอกห้องผ่าตัด: หลักการเดิมแต่ด้วยบริบทที่แตกต่าง

ถึงเวลาเหมาะสมหรือยังที่จะปรับใช้เทคโนโลยี-5จี ในงานระงับความรู้สึก

เมลาโท닌กับภาวะซึมเศร้าแบบพลัน

การพยาบาลกลุ่มอาการหลอดเลือดแดงใหญ่ในช่องอกชนิดเฉียบพลันและการพยาบาล

การประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์ของกระชายขาวกับการใช้ทางการแพทย์และการกล่าวอ้างทางสุขภาพ

กายภาพบำบัดในผู้ป่วยอัมพาตใบหน้า

การพยาบาลผู้ป่วยกลุ่มอาการหายใจลำบากเฉียบพลันที่ได้รับการรักษาด้วยการจัดท่านอนคว่ำ

S Knob: นวัตกรรมติดตั้งปุ่มจับว่งป้อนร่นนั่งคนพิการสำหรับผู้ที่มีภาวะมืออ่อนแรง





# เวชบัณฑิตศิริราช

จัดพิมพ์โดยอนุมัติของคณะกรรมการ  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล

## เวชบัณฑิตศิริราช

เป็นวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์  
สุขภาพ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช  
พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเผยแพร่  
ผลงานทางวิชาการ และเปิดโอกาสให้  
เสนอผลงานวิจัย และวิชาการ (Research  
Article) รายงานผู้ป่วย (Case Report)  
บทความทางวิชาการที่น่าสนใจ (Academic  
Article) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการแพทย์  
และสาธารณสุข และผู้สนใจทั่วไป บทความ  
ที่เผยแพร่ในเวชบัณฑิตศิริราชมีการควบคุม  
คุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review)  
และสามารถใช้ขอประเมินเพื่อความก้าวหน้า  
ในสายงานของบุคลากรสายสนับสนุน

## เวชบัณฑิตศิริราช

ผ่านการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการ  
กลุ่มที่ 2 ในฐานข้อมูล TCI

## วัตถุประสงค์

เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัย  
บทความวิชาการด้านการแพทย์ และ  
สาธารณสุขในวงกว้าง

## กำหนดออก

ปีละ 4 เล่ม ในเดือนมกราคม - มีนาคม,  
เมษายน - มิถุนายน, กรกฎาคม - กันยายน  
และตุลาคม - ธันวาคม

## ระบบการจัดการวารสารออนไลน์

เวชบัณฑิตศิริราช ได้ใช้ระบบการจัดการ  
วารสารออนไลน์ Thai Journals Online  
(Thai Jo)

Thai Jo ได้รับการติดตั้ง และดูแลโดย  
ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย  
(Thai-Citation Index Centre, TCI)  
จากการสนับสนุนของสำนักงานกองทุน  
สนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
เพื่อพัฒนาคุณภาพวารสารไทยในฐาน  
ข้อมูล TCI ให้มีมาตรฐานสากล

ขอเชิญชวนผู้สนใจส่งบทความเพื่อลง  
ตีพิมพ์ในเวชบัณฑิตศิริราช” ได้โดยไม่เสีย  
ค่าใช้จ่าย

ผู้สนใจสามารถส่งบทความผ่านอีเมลหรือ  
ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมที่เว็บไซต์  
<http://www.tci-thaijo.org/index.php/simedbull>

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/simedbull/index>



# เวชบันทึกศิริราช

เพื่อสืบทอดเอกลักษณ์ ไทยของสารศิริราช  
มุ่งสู่มาตรฐานวารสารการแพทย์ของไทย

จัดพิมพ์โดยอนุมัติของคณะกรรมการคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ  
ศ.นพ.ธวัชชัย อัครวิพุธ  
ศ.ดร.นพ.วรุฒม์ ไล่ห้สิริวัฒน์  
รศ.พญ.เจนจิต ฉายะจินดา  
รศ.ดร.นพ.เชิดศักดิ์ ไธรมณีนรัตน์  
รศ.นพ.ประภัทร วาณิชพงษ์พันธุ์

บรรณาธิการบริหาร  
บรรณาธิการ  
รองบรรณาธิการ  
รองบรรณาธิการ  
รองบรรณาธิการ  
รองบรรณาธิการ

## กองบรรณาธิการ

ภายในคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

### มหาวิทยาลัยมหิดล

รศ.ดร.แพทย์หญิงนิศารัตน์ โอภาสเกียรติกุล  
ผศ.ดร.นพพล เผ่าสวัสดิ์  
กพญ.วรรณดี พลาณภาพ  
ภญ.วิมล อนันต์สกุลวัฒน์

## กองบรรณาธิการ

ภายนอกคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

### จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รศ.นพ.สุรสิทธิ์ ชัยทองวงศ์วัฒนา

### มหาวิทยาลัยนเรศวร

ผศ.พญ.อภิรัตน์ จิรัฐติกาลโชติ

### วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย

ผศ.ดร.บุหงา ตโนภาส

### โรงพยาบาลราชวิถี กระทรวงสาธารณสุข

น. ต. นพ.สุภูมิ ศิลปอาชา

### สำนักวิจัยสังคมและสุขภาพ

#### กระทรวงสาธารณสุข

นพ.ดร.วิรุฬห์ สิมสวาท

### สำนักงานโรคเอดส์วันโรค และโรคติดต่อ ทางเพศสัมพันธ์

พญ.รสพร กิตติเยวมาลัย

### โรงพยาบาลนพรัตน์ราชธานี

#### กรุงเทพมหานคร

พญ.ชนันยา ห่อเกียรติ

### โรงพยาบาลสรรพสิทธิประสงค์

#### จังหวัดอุบลราชธานี

นพ.ชัยอนันต์ โสธาทักดี

### โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

นพ.เชาวนิศ พิมพรัตน์

### โรงพยาบาลศูนย์ขอนแก่น

#### จังหวัดขอนแก่น

พญ.ศิรินภา ศิริพร ณ ราชสีมา

## สำนักงาน

อาคารเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550 ชั้น 2 ห้อง 207 คณะแพทยศาสตร์  
ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700  
โทรศัพท์ 0-2419-2884

## Email

sijournal92@gmail.com

“บทความต่างๆ ที่ปรากฏในเวชบันทึกศิริราชเป็นผลงานจากความคิดหรืองานวิจัยของผู้เขียนและ / หรือคณะผู้เขียน  
ถือเป็นความรับผิดชอบและลิขสิทธิ์ของผู้เขียนและ / หรือคณะผู้เขียนตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537”

5

การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ  
*Mycobacterium tuberculosis* ในหลอดทดลอง  
(In vitro) โดยวิธีการใช้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรเซชัน

12

การพยาบาลผู้ป่วยโรคโควิด-19  
ในหอผู้ป่วยร่วมแยกโรคสามัญ โรงพยาบาลศิริราช

19

การบริการทางวิสัญญีในสถานที่ปฏิบัติงาน  
นอกห้องผ่าตัด: หลักการเดิมแต่ด้วยบริบทที่แตกต่าง

28

ถึงเวลาเหมาะสมหรือยังที่จะปรับใช้  
เทคโนโลยี-5จี ในงานระงับความรู้สึก

34

เมลาโท닌กับภาวะซึมเศร้าแบบพลัน

54

การพยาบาลกลุ่มอาการหลอดเลือดแดงใหญ่  
ในช่องอก ชนิดเฉียบพลันและการพยาบาล

61

การประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์  
ของกระชายขาวกับการใช้ทางการแพทย์  
และการกล่าวอ้างทางสุขภาพ

73

กายภาพบำบัดในผู้ป่วยอัมพาตใบหน้า

81

การพยาบาลผู้ป่วยกลุ่มอาการ  
หายใจลำบากเฉียบพลันที่ได้รับการรักษา  
ด้วยการจัดท่านอนคว่ำ

90

S Knob: นวัตกรรมติดตั้งปุ่มจับวงป็น  
รถนั่งคนพิการสำหรับผู้ที่มีภาวะมืออ่อนแรง



# Evaluating the Efficiency of Dry Heat Pasteurization to Kill *Mycobacterium Tuberculosis* (In Vitro)

Nonthakorn Sakulwittayasuk\*, Nattakan Thakaew\*, Saijai Smithikarn\*\*\*\*, Susan Assanasen\*\*, Manoon Leechawengwongs\*, Phalin Kamolwat\*\*\*\*, Sanan Visuthisakchai\*\*\*\*, Angkana Chaiprasert\*\*, Prapaporn Srilohasin\*\*

\*Drug-Resistant Tuberculosis Research Fund, Siriraj Foundation, under the Patronage of HRH Princess Galyani Vadhana Krom Laung Narathiwas Rajanakarindth, \*\*Research Division, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, \*\*\*Department of Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, \*\*\*\*Office of the Director, Siriraj hospital, Mahidol University, Bangkok, \*\*\*\*\* Tuberculosis Division, Department of Disease Control, Ministry of Public Health, Bangkok, Thailand.

Siriraj Medical Bulletin 2021;14(2): 5-11

## Abstract

**Objective:** To evaluate the efficiency of pasteurization for eliminating *Mycobacterium tuberculosis* (in vitro). This study would provide informative data for taking care of tuberculosis patients continuously and effectively during SARS-CoV-2 pandemic which N95 respirators are shortage and required reusing.

**Methods:** The efficiency of pasteurization was assessed against *M. tuberculosis* H37Rv. Pasteurization was performed at 72°C for 30 minutes with bacterial suspension at different concentrations including  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  and  $1-3 \times 10^5$  cells/ml. The growth of H37Rv in pasteurized suspensions were monitored by using solid media Löwenstein–Jensen and Ogawa media, and liquid medium (Mycobacterium Growth Indicator Tube; MGIT) for 8 weeks. The assessment was duplicated for each concentration.

**Result:** Pasteurization at 72°C for 30 minutes significantly eradicated *M. tuberculosis* H37Rv compared to control group (p-value < 0.01).

**Conclusion:** The study revealed that pasteurization completely destroy *M. tuberculosis* H37Rv (100%). In the circumstance of N95 constraint which reusing is required, pasteurization is able to apply for eliminating *M. tuberculosis*. Our study provides informative data of the decontamination of *M. tuberculosis* from N95 mask.

**Keywords:** pasteurization, *M. tuberculosis*, tuberculosis, N95 mask

Correspondence to: Prapaporn Srilohasin E-mail: prapaporn.srl@mahidol.ac.th  
Received: 23 November 2020 Revised: 17 February 2021 Accepted: 5 March 2021

<http://dx.doi.org/10.33192/Simedbull.2021.11>

# การศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ *Mycobacterium Tuberculosis* ในหลอดทดลอง (In vitro) โดยวิธีการใช้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรเซชัน

แนทกร สกุลวิทยาสุข\*, ญัฐกานต์ กาแก้ว\*, สายใจ สมิทธิการ\*\*, สุธันห์ อาศนะเสน\*\*\*, มนูญ ลิเชวงวงศ์\*, ผลิติน กมลวัฒน์\*\*, สนั่น วิสุทธศักดิ์ชัย\*\*\*\*, อังคณา ฉายประเสริฐ\*,\*\*\*\*\*, ประภากรณ ศรีโลหะสิน\*,\*\*\*\*\*

\*ทุนวิจัยโรคติดต่อฯ ศิริราชมูลนิธิในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร, \*\*กองวัณโรค กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข กรุงเทพมหานคร, \*\*\*ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร, \*\*\*\*สำนักงานผู้อำนวยการ โรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร, \*\*\*\*\*ฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* ในหลอดทดลอง (In vitro) โดยวิธีการใช้ความร้อนแบบพาสเจอร์ไรเซชัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ใช้ในสถานะที่ขาดแคลนหน้ากาก N95 จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของไวรัสซาร์โควิตูที่ก่อโรคโควิด-19 (COVID-19) ให้การดูแลผู้ป่วยวัณโรคเป็นไปอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะกรณีจำเป็นต้องนำหน้ากาก N95 กลับมาใช้ซ้ำหลังการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรเซชัน

**วิธีการศึกษา:** ทดสอบประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ *M. tuberculosis* H37Rv ที่ความเข้มข้น  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  และ  $1-3 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร ด้วยอุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 30 นาที ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง Löwenstein-Jensen, Ogawa media และชนิดเหลว Mycobacterium Growth Indicator Tube (MGIT) โดยทำการทดสอบ 2 ซ้ำในแต่ละความเข้มข้นของเชื้อ และตรวจติดตามทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์

**ผลการศึกษา:** การใช้วิธีพาสเจอร์ไรเซชันโดยการต้มที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียสเป็นระยะเวลา 30 นาที มีผลทำให้เชื้อ *M. tuberculosis* H37Rv ตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.01$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

**สรุป:** การศึกษาพบว่าวิธีพาสเจอร์ไรเซชันสามารถทำลายเชื้อ *M. tuberculosis* H37Rv ได้ร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่า ในสถานะที่ขาดแคลนหน้ากาก N95 และต้องการนำหน้ากากที่ใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำโดยผ่านการทำลายเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรเซชันสามารถทำลายเชื้อวัณโรคได้ ซึ่งผลการทดลองนี้จะใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการศึกษาการฆ่าเชื้อ *M. tuberculosis* ในหน้ากาก N95 ต่อไป

**คำสำคัญ:** พาสเจอร์ไรเซชัน; เชื้อมัยโคแบคทีเรีย; วัณโรค; หน้ากาก N95

## บทนำ

การสวมใส่หน้ากากอนามัยสามารถลดการแพร่กระจายเชื้อโรคที่ติดต่อทางระบบทางเดินหายใจ โดยเฉพาะการควบคุมการแพร่กระจายของเชื้อวัณโรค (*Mycobacterium tuberculosis*) เนื่องด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ทั่วโลก ทำให้หน้ากากชนิด N95 ประสบภาวะขาดแคลน องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ได้ยกระดับการเตือนภัยความเสี่ยงการแพร่ระบาดไปทั่วโลกของโรค COVID-19 อยู่ในระดับสูงมาก<sup>1</sup> ทำให้ผู้คนเกิดความตระหนักและตื่นตัวที่จะป้องกันตนเอง โดยการสวมหน้ากากอนามัย (Surgical mask) รวมถึงหน้ากากกรองอนุภาคชนิด N95 ส่งผลให้หน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95 เป็นที่ต้องการของผู้คนในหลายประเทศทั่วโลก จนทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนและราคาพุ่งสูงขึ้น โดยหน้ากากอนามัยราคาสูงกว่าปกติ 6 เท่า ส่วนหน้ากาก N95 ราคาเพิ่มขึ้น 3 เท่า<sup>2</sup> และขาดแคลนจนหาซื้อไม่ได้

วัณโรค (Tuberculosis) เป็นโรคติดต่อที่เป็นปัญหาสำคัญทางการแพทย์และสาธารณสุขทั่วโลก องค์การอนามัยโลกจัดให้ประเทศไทยเป็น 1 ใน 14 ประเทศที่มีปัญหาผู้ป่วยวัณโรคสูง<sup>3</sup> วัณโรคเป็นโรคติดต่อที่เกิดขึ้นได้ทั้งในระบบทางเดินหายใจและนอกกระบบทางเดินหายใจ ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อ *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*) จัดอยู่ในกลุ่ม *M. tuberculosis complex* (MTBC) ส่วนใหญ่จะก่อให้เกิดการติดเชื้อที่ปอดเป็นหลัก เมื่อผู้ป่วยวัณโรคไอหรือจาม สามารถแพร่กระจายเชื้อจากคนสู่คนผ่านทางละอองฝอยที่ปนเปื้อนในอากาศได้ นอกจากนี้เชื้อ *M. tuberculosis* สามารถมีชีวิตอยู่รอดในอากาศเมื่อถูกแสงแดดได้นานถึง 30 นาทีและนานเป็นชั่วโมงหรือหลายวันในที่แสงแดดส่องไม่ถึง<sup>4</sup> ส่วนวัณโรคนอกปอด เป็นผลมาจากการแพร่กระจายของการติดเชื้อจากระบบทางเดินหายใจไปยังอวัยวะอื่นๆ<sup>5</sup> ความร้อนสามารถทำลายเชื้อวัณโรคได้ที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 20 นาที<sup>6</sup> การใช้อุปกรณ์ป้องกันร่างกายเป็นการลดความเสี่ยงต่อการได้รับเชื้อวัณโรค อุปกรณ์ป้องกันร่างกายในระบบทางเดินหายใจ (respiratory protection) ได้แก่ หน้ากากอนามัย มีประโยชน์ในการช่วยลดการแพร่กระจายเชื้อจากผู้สวมใส่เหมาะสำหรับบุคคลทั่วไป และหน้ากาก N95 สามารถป้องกันการได้รับเชื้อผ่านทางละอองฝอยในอากาศ เหมาะสำหรับบุคลากรทางการแพทย์เนื่องจากมีความเสี่ยงสูงที่จะได้รับเชื้อขณะให้บริการรักษาผู้ป่วย<sup>3</sup>

ในสภาวะปกติเมื่อผู้ป่วยที่เป็นโรคติดต่อที่ระบบทางเดินหายใจมาเข้ารับบริการที่โรงพยาบาล จะได้รับหน้ากากอนามัยสำหรับใส่เพื่อป้องกันการแพร่กระจายเชื้อในโรงพยาบาล แต่เนื่องจากเกิดการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ส่งผลให้เกิดการขาดแคลนหน้ากากอนามัยและอาจนำไปสู่การแพร่กระจายของโรคติดต่อระบบทางเดินหายใจอื่นๆ เช่น โรคไข้หวัดใหญ่หรือโรคโควิด<sup>6</sup> การนำหน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95 มาใช้ซ้ำ ถือเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะนำมาปรับใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ปัจจุบัน มีงานวิจัยที่ศึกษาการทำลายเชื้อแบคทีเรีย 6 ชนิด เชื้อรา 1 ชนิด

และเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ H1N1 บนหน้ากากอนามัยและหน้ากาก N95 ด้วยวิธีการทำลายเชื้อด้วยความร้อน (dry heat pasteurization) ที่อุณหภูมิ 60 และ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง พบว่าสามารถทำลายเชื้อได้ โดยยังคงประสิทธิภาพของแผ่นกรองและรูปทรงของหน้ากาก<sup>7</sup> ดังนั้นทางคณะผู้ทำการศึกษา จึงได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อ *M. tuberculosis* ในหลอดทดลอง (In vitro) โดยใช้วิธีการทำลายเชื้อด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที เพื่อใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการบริหารจัดการหน้ากากอนามัย โดยเฉพาะ N95 ซึ่งมีราคาแพงและหาซื้อไม่ได้ ณ ขณะนี้ ที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ซ้ำโดยผ่านการทำลายเชื้อด้วยวิธีพาสเจอร์ไรเซชัน (dry-heat pasteurization) ในงานวัณโรค

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ *M. tuberculosis* ในหลอดทดลองด้วยวิธีพาสเจอร์ไรเซชัน

## วิธีการศึกษา

### 1. การเตรียมเชื้อสำหรับการทดสอบ

ทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการชีวอนามัยระดับที่ 2 เสริมสมรรถนะ (Biosafety Level 2 enhanced, BSL-2+) ภายใต้ตู้ชีวอนามัย (Biological Safety Cabinet Class II, BSC Class II)

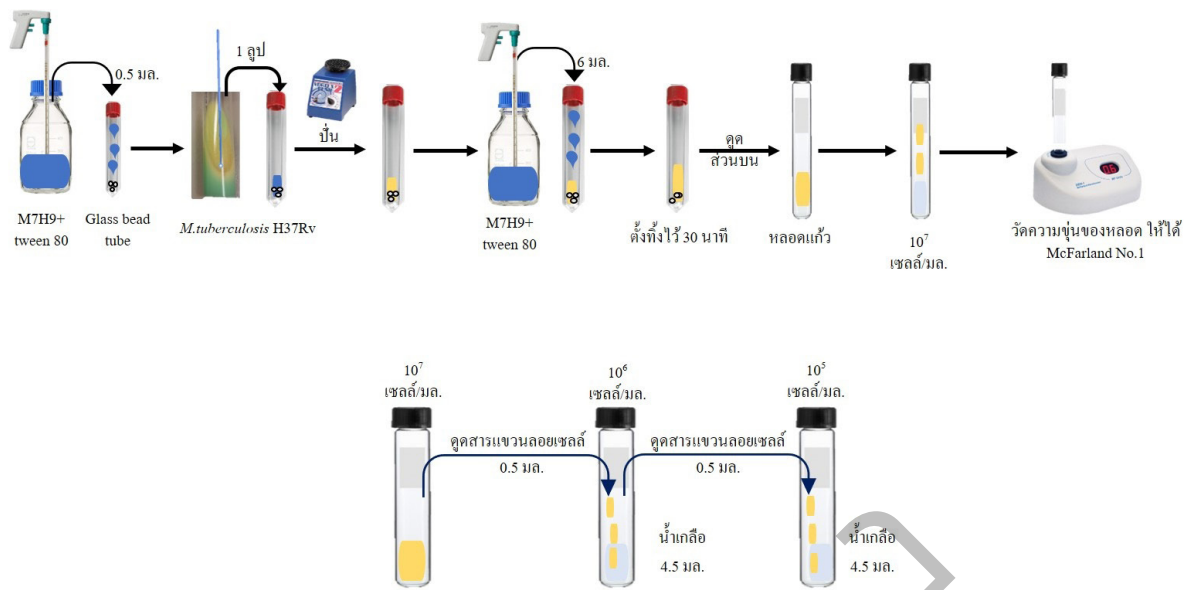
1.1. เลี้ยงเชื้อวัณโรคสายพันธุ์มาตรฐาน *M. tuberculosis* H37Rv ซึ่งได้รับการอนุเคราะห์จากกองวัณโรค กรมควบคุมโรคบน Löwenstein-Jensen (LJ) media ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสจนเติบโตและบริสุทธิ์ อายุ 3-4 สัปดาห์ เพื่อใช้เตรียมหัวเชื้อในการทดสอบ

1.2. ขูดเชื้อวัณโรคที่เจริญเติบโตดีจากข้อ 1 เพื่อเตรียมสารแขวนลอยของเซลล์ โดยใช้ loop เชี่ยเชื้อให้เต็มประมาณ 1-2 loop มาใส่ในหลอดแก้วฝาเกลียวปลอดเชื้อ (ขนาด 20 มิลลิเมตร x 150 มิลลิเมตร) ซึ่งบรรจุถูกแก้วขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 3-5 มิลลิเมตร และอาหารเลี้ยงเชื้อ M7H9 media 2-3 หยด ปิดหลอดแก้วให้สนิท

1.3. นำหลอดไปปั่นบน vortex mixer จนก้อนเชื้อกระจายติดที่ผนังหลอดเป็นคราบบางๆ

1.4. ใช้ sterile pipette ดูด M7H9 media ประมาณ 5-10 มิลลิตร ใส่ในหลอดและปั่นบน vortex mixer จนได้สารแขวนลอยของเซลล์ ตั้งทิ้งไว้ใน biosafety cabinet ประมาณ 30 นาที เพื่อให้กลุ่มก้อนเชื้อขนาดใหญ่ตกลงก้นหลอด

1.5. ดูดส่วนบนของสารแขวนลอยเซลล์ใส่ในหลอดแก้วฝาเกลียวหรือหลอดพลาสติกฝาเกลียวเพื่อปรับความเข้มข้นของเซลล์เชื้อวัณโรคให้ได้ความขุ่น 1 McFarland ซึ่งจะมีเชื้ออยู่  $1-3 \times 10^7$  เซลล์/มิลลิตร นำมาเจือจางด้วยน้ำเกลือที่ละ 10 เท่า จนได้ความ



ภาพที่ 1. แสดงขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างเชื้อ *M. tuberculosis* H37Rv เพื่อใช้ในการทดสอบ

ที่มา: นนทกร สกลวิทยาสุข, ณัฏกานต์ ถาแก้ว, สายใจ สมบัติการ, สัสต์นธ์ อาศนะเสน, มนญ ลิขสงวรงค์, พลิน กมลวัฒน์, สนั่น วิสทธิศักดิ์ชัย, อังคณา ฉายประเสริ, ประภาภรณ์ ศรีโลหะสิน

เข้มข้นเป็น  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  และ  $1-3 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร เพื่อนำไปใช้ในการทดสอบ (ภาพที่ 1)

## 2. วิธีการทดสอบประสิทธิภาพการทำลายเชื้อ

2.1. เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ ประกอบไปด้วย อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง LJ media และ Ogawa media และ อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว Mycobacteria Growth Indicator Tube (MGIT) สำหรับใช้ทดสอบ *M. tuberculosis* H37Rv ที่ความเข้มข้น  $10^7$ ,  $10^6$ ,  $10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร และกลุ่มควบคุมแบบลบ ทั้งกลุ่มที่ไม่ผ่าน (กลุ่มควบคุมแบบบวก) และผ่านความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที (กลุ่มทดสอบ) โดยทำการทดสอบละ 2 ซ้ำ

2.2. ดูดน้ำเกลือที่ปราศจากเชื้อ ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร  
หยดลงบน LJ media และ Ogawa media และปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร  
ใส่ในหลอด MGIT ชนิดละ 2 ข้าง สำหรับกลุ่มควบคุมแบบลบ (ภาพที่ 2)

2.3. นำเชื้อที่ความเข้มข้น  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  และ  $1-3 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร หยดลงบน LJ media และ Ogawa media ความเข้มข้นละ 2 หลอด และปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอด MGIT ความเข้มข้นละ 2 หลอด สำหรับกลุ่มควบคุมแบบบวก (ภาพที่ 2)

2.4. นำเชื้อที่ความเข้มข้น  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  และ  $1-3 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร ส่วนที่เหลือไปให้ความร้อนด้วยเครื่องให้ความร้อน หลอดทดลองแบบแห้ง (dry heat block) ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที จากนั้นดูดเชื้อที่ความเข้มข้น  $1-3 \times 10^7$ ,  $1-3 \times 10^6$  และ  $1-3 \times 10^5$  เซลล์/มิลลิลิตร ปริมาตร 0.1 มิลลิลิตร ลงบน LJ media และ

Ogawa media ความเข้มข้นละ 2 หลอด และปริมาตร 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอด MGIT ความเข้มข้นละ 2 หลอด สำหรับกลุ่มทดสอบ (ภาพที่ 3)

2.5. นำหลอด LJ media และ Ogawa media ไปบ่มเพาะเชื้อ  
ในตู้บ่มเพาะเชื้อ 37 องศาเซลเซียส และ MGIT tube นำเข้าเครื่องตรวจ  
วิเคราะห์แบบอัตโนมัติ Bactec MGIT 960 system แล้วทำการอ่านผล  
ทุกสัปดาห์จนครบ 8 สัปดาห์

## ผลการศึกษา

การทดสอบการทำลายเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน *M. tuberculosis* H37Rv ในหลอดทดลองด้วยวิธีพาสเจอไรเซชัน โดยการให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 30 นาที พบว่าเมื่อทำการทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติโดยใช้สถิติ Chi-Square พบว่าการใช้วิธีพาสเจอไรเซชันมีผลทำให้เชื้อตายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p\text{-value} < 0.01$ ) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มแบคทีเรียที่ผ่านการพาสเจอไรเซชันทั้งสองซ้ำ ไม่สามารถเจริญเติบโตได้ทั้งในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งอย่าง LJ media และ Ogawa media รวมถึงอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลวอย่าง MGIT ในขณะที่กลุ่มแบคทีเรียควบคุมแบบบวก ซึ่งไม่ผ่านการพาสเจอไรเซชันทั้งสองซ้ำ พบว่า เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งและชนิดเหลวตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมการทดสอบแบบลบทั้งสองซ้ำ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อทั้งชนิดแข็งและชนิดเหลว (ตารางที่ 1 และ ภาพที่ 4)





# เว็บบัณฑิตสิริราช

จัดพิมพ์โดยอนุมัติของคณะกรรมการ  
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล  
มหาวิทยาลัยมหิดล

## เว็บบัณฑิตสิริราช

เป็นวารสารวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์  
สุขภาพ ของคณะแพทยศาสตร์ศิริราช  
พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อเผยแพร่  
ผลงานทางวิชาการ และเปิดโอกาสให้  
เสนอผลงานวิจัย และวิชาการ (Research  
Article) รายงานผู้ป่วย (Case Report)  
บทความทางวิชาการที่น่าสนใจ (Academic  
Article) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการแพทย์  
และสาธารณสุข และผู้สนใจทั่วไป บทความ  
ที่เผยแพร่ในเว็บบัณฑิตสิริราชมีการควบคุม  
คุณภาพ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer review)  
และสามารถใช้ขอประเมินเพื่อความก้าวหน้า  
ในสายงานของบุคลากรสายสนับสนุน

## เว็บบัณฑิตสิริราช

ผ่านการประเมินคุณภาพวารสารวิชาการ  
กลุ่มที่ 2 ในฐานข้อมูล TCI

## วัตถุประสงค์

เพื่อสนับสนุนการเผยแพร่ผลงานวิจัย  
บทความวิชาการด้านการแพทย์ และ  
สาธารณสุขในวงกว้าง

## กำหนดออก

ปีละ 4 เล่ม ในเดือนมกราคม - มีนาคม,  
เมษายน - มิถุนายน, กรกฎาคม - กันยายน  
และตุลาคม - ธันวาคม

## ระบบการจัดการวารสารออนไลน์

เว็บบัณฑิตสิริราช ได้ใช้ระบบการจัดการ  
วารสารออนไลน์ Thai Journals Online  
(Thai Jo)

Thai Jo ได้รับการติดตั้ง และดูแลโดย  
ศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย  
(Thai-Citation Index Centre, TCI)  
จากการสนับสนุนของสำนักงานกองทุน  
สนับสนุนการวิจัย (สกว.) และมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
เพื่อพัฒนาคุณภาพวารสารไทยในฐาน  
ข้อมูล TCI ให้มีมาตรฐานสากล

ขอเชิญชวนผู้สนใจส่งบทความเพื่อลง  
ตีพิมพ์ในเว็บบัณฑิตสิริราช” ได้โดยไม่เสีย  
ค่าใช้จ่าย

ผู้สนใจสามารถส่งบทความผ่านอีเมลหรือ  
ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมที่เว็บไซต์  
<http://www.tci-thaijo.org/index.php/simedbull>

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/simedbull/index>