

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารทำความสะอาดบนพื้นห้องเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์

นันทวรรณ จินากุล (วท.บ.) ดวงใจ จันทรัตน์ (วท.บ.) และ กานต์พิชชา นามจันทร์ (วท.บ.)

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของสารทำความสะอาดต่างชนิดกัน ในช่วงก่อน และหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิธีการศึกษา สารทำความสะอาดที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ผงซักฟอกสูตรธรรมดา ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น ผงซักฟอกผสม นาโนซิลเวอร์ ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย 1% Chloroxylonol 0.1% Chlorhexidine 0.2% Chlorhexidine 0.5% Umonium³⁸ และ น้ำประปา ทำการทดสอบโดยวิธี Swab นับผลการเจริญขึ้นของเชื้อจุลินทรีย์นำมาหาค่าทางสถิติความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ผลการศึกษา เมื่อใช้สารทำความสะอาดต่างชนิดกันในช่วงก่อน และหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และเมื่อนำมาทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe ผลวิเคราะห์ก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ พบว่า ผงซักฟอกสูตรธรรมดา ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์ ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย 1% Chloroxylonol 0.1% Chlorhexidine และ 0.2% Chlorhexidine สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกัน ส่วน 0.5% Umonium³⁸ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังนั้น 0.5% Umonium³⁸ จึงมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อได้ดีที่สุด

สรุป สารฆ่าเชื้อ 0.5% Umonium³⁸ เป็นสารที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดจึงควรกำหนดแนวปฏิบัติการใช้น้ำยาในห้องปฏิบัติการให้เป็นแบบแผนในทิศทางเดียวกันในองค์กร

คำสำคัญ สารทำความสะอาด สารฆ่าเชื้อ สารซักล้าง 0.5% Umonium³⁸

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ ดวงใจ จันทรัตน์

คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพฯ ประเทศไทย

E-mail: duangjai.cha@mahidol.ac.th

The comparison of disinfectant efficiency among cleansing agents for Cell Culture Laboratory

Nanthawan Jinakul (B.S.) Duangjai Chanton (B.S.) and Kanpitcha Namchan (B.S.)

Faculty of Pharmacy, Mahidol University

Abstract

Objective To compare different cleaning products in terms of disinfectant efficiency against microorganisms during before and after using the cell culture laboratory at the Faculty of Pharmacy, Mahidol University.

Material and Method Eight different cleaning products (laundry detergent powder, concentrated laundry detergent powder, laundry detergent powder plus Nanosilver, anti-bacterial laundry detergent powder, 1% Chloroxylenol, 0.1% Chlorhexidine, 0.2% Chlorhexidine and 0.5% Umonium³⁸ and tap water have been used for evaluating the disinfectant properties by using swab technique during before and after entering the laboratory. The different efficiencies among cleaning products in different periods were investigated using colony count method and One-way ANOVA was used to evaluate statistically different.

Results The results revealed that the efficacy of disinfectant properties was significantly different among each type of cleaning products during before and after using the laboratory ($p < 0.05$). After comparing the results between pre and post laboratory usage with Scheffe method, there was no different disinfectant property between pre and post entering to laboratory when using laundry detergent powder, concentrated laundry detergent powder, laundry detergent powder plus Nanosilver, anti-bacterial laundry detergent powder, 1% Chloroxylenol, 0.1% Chlorhexidine and 0.2% Chlorhexidine. Interestingly, the significant difference of colony counts during before and after using cell culture laboratory was found when using 0.5% Umonium³⁸ ($p < 0.05$). Therefore, 0.5% Umonium³⁸ is highly effective solution for disinfection purpose.

Conclusio 0.5% Umonium³⁸ is the high efficacy disinfectant for cell culture laboratory. It should be recommended to launch the acceptable guidelines in each organization about the use of solution in laboratory practice.

Keywords Cleaning agent, Disinfectant, Detergent, 0.5% Umonium³⁸

Corresponding author Duangjai Chanton

Faculty of Pharmacy, Mahidol University, Bangkok, Thailand

E-mail: duangjai.cha@mahidol.ac.th

บทนำ

การเพาะเลี้ยงเซลล์ (animal cell culture) จำเป็นต้องปฏิบัติงานด้วยเทคนิคปราศจากเชื้อ ห้องปฏิบัติการสำหรับทดสอบจะต้องมีความสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อย สามารถทำความสะอาดได้ง่าย แยกบริเวณออกจากห้องปฏิบัติการทดสอบด้านจุลชีพ ควรมีการกำหนดระยะเวลาการทำความสะอาด วิธีการทำความสะอาด ฝาผนังและผ้าเพดาน ต้องมีผิวเรียบ พื้นห้องอยู่ในสภาพที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย การเพาะเลี้ยงเซลล์จำเป็นต้องทำในห้องสะอาด หรือที่เรียกกันว่า “ห้องปลอดเชื้อ” ที่มีการควบคุมปริมาณอนุภาค ฝุ่นละอองและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ เพื่อไม่ให้เซลล์เพาะเลี้ยงเกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพซึ่งจะทำให้มีความเสียหายต่อผลการทดสอบ นอกจากนั้นยังรวมไปถึงการควบคุมปัจจัยเสริมต่างๆ ตามมาตรฐานห้องสะอาด ทั้งนี้ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จะมีการควบคุมการเข้าห้องปฏิบัติงาน โดยจะต้องเปลี่ยนรองเท้าก่อนเข้าสวมอุปกรณ์ในการป้องกันตนเอง ไม่นำเชื้อจุลชีพเข้ามาปนเปื้อนในห้องเพาะเลี้ยงเซลล์ มีน้ำยาฆ่าเชื้อ เช่น แอลกอฮอล์ อยู่ประจำห้อง รวมทั้งมีการควบคุมการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพภายในห้องเพาะเลี้ยงเซลล์ด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต การควบคุมปัจจัยด้านสุขลักษณะที่เกี่ยวข้องกับความสะอาดของห้องเป็นสิ่งสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพงานด้านการเรียนการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงเซลล์¹⁻²

ห้องเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล เคยใช้น้ำยา 1% Chloroxenol v/v เช็ดทำความสะอาด แต่เนื่องจากมีเจ้าหน้าที่เกิดการแพ้ จึงได้เปลี่ยนมาใช้น้ำเปล่าทำความสะอาดและฆ่าเชื้อห้องด้วยแสงอัลตราไวโอเล็ต ต่อมาเซลล์เพาะเลี้ยงเกิดการปนเปื้อนเชื้อจุลชีพทำให้ต้องหาแนวทางในการป้องกันการปนเปื้อนดังกล่าว จึงได้มีแนวคิดที่จะนำสารทำความสะอาดชนิดต่างๆมาทดแทนนอกเหนือจาก Chloroxenol ให้มีความเหมาะสมกับ

ห้องปฏิบัติการโดยมีคุณสมบัติในการกำจัดสิ่งสกปรกต่างๆ ตลอดจนสามารถฆ่าหรือยับยั้งเชื้อโรคได้ ซึ่งจากแนวทางการวางนโยบายการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในโรงพยาบาลโดยกลุ่มเภสัชกรภาคกลางได้กล่าวว่า การทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไปให้ใช้น้ำผสมผงซักฟอกทำความสะอาดบ่อยๆ³

ผงซักฟอกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบด้วยสารลดแรงตึงผิวชนิดสังเคราะห์และ/หรือชนิดธรรมชาติ สารลดความกระด้างของน้ำ สารรักษาระดับความเป็นด่าง สารกันคราบคื่น สารเพิ่มความสดใส และส่วนประกอบอื่นๆ ที่บริษัทผู้ผลิตต่างคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสารต่างๆเหล่านี้มีคุณสมบัติในการชำระล้างสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี ในปัจจุบันผงซักฟอกมีสูตรและส่วนผสมที่ผลิตขึ้นมาขายมากมายหลายยี่ห้อ เนื่องจากผงซักฟอกเป็นผลิตภัณฑ์ควบคุมโดยกระทรวงอุตสาหกรรมจึงทำให้บริษัทผู้ผลิตคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆมาเป็นจุดขายในการแข่งขันด้านการตลาดแทน โดยเฉพาะ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยี ผสมสารนาโนซิลเวอร์ มีการเพิ่มสูตรต่างๆให้มีความเข้มข้น มีการเพิ่มสารต้านจุลินทรีย์ต่างๆ เป็นต้น⁴⁻⁵

คลอเฮกซิดีนกลูโคเนต (Chlorhexidine gluconate, CHG) องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้จัดให้ CHG เป็นเคมีภัณฑ์ที่จำเป็นต่อระบบสาธารณสุขขั้นมูลฐานในแต่ละประเทศ สำหรับประเทศไทยโดยกระทรวงสาธารณสุขได้บรรจุ CHG ในบัญชียาหลักแห่งชาติแผนปัจจุบันตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554 สถานพยาบาลสามารถเตรียมยาฆ่าเชื้อให้เหมาะสมกับรูปแบบที่ต้องการใช้งานเองได้ ซึ่ง CHG 0.12-0.2% w/v จะใช้ในการเตรียมยาสำหรับบ้วนปาก⁶⁻⁸

Chloroxenol ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อจุลชีพได้ที่มีความเข้มข้นต่ำ เป็นทั้ง disinfectant และ antiseptic ที่นิยมใช้ในครัวเรือนและสถานพยาบาล เพราะสามารถฆ่าเชื้อได้หลากหลาย

แต่พบว่าออกฤทธิ์ ได้น้อยลงในน้ำกระด้าง อาจก่อให้เกิดการแพ้ต่อผิวหนังได้⁹

Umonium³⁸ (Isopropyl-tridecyl-dimethyl-ammonium; Huckert's international, Nivelles, Belgium) ประกอบด้วยแอลกอฮอล์ 2 ชนิด และ ควอเทอนารีแอมโมเนียม (Quaternary ammonium) เป็นชนิดเข้มข้น การใช้งานต้องนำมาผสมน้ำก่อนการใช้ โดยทั่วไปใช้ 2 ความเข้มข้น คือ ความเข้มข้นที่ 0.5% ใช้สำหรับทำความสะอาดพื้นผิวทั่วไป และความเข้มข้นที่ 2.5% ใช้สำหรับฆ่าเชื้อในกลุ่มแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา และสปอร์ได้ โดยทั้งความเข้มข้น 0.5% และ 2.5% สามารถทำลายเชื้อได้อย่างกว้างขวางสำหรับอุปกรณ์สำคัญทางการแพทย์ และพื้นผิว¹⁰

การเฝ้าระวังตรวจปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในบริเวณสะอาดควรทำบ่อยๆ วิธีที่สามารถกระทำได้ เช่น การเก็บตัวอย่างอากาศ (Air sampling) การวางจานเพาะเชื้อ (Setting plates) การเก็บตัวอย่างจากพื้นผิว (Surface sampling) เช่น Swab, Contact plate ซึ่งในงานวิจัยนี้ จะใช้การเก็บตัวอย่างจากพื้นผิว โดยวิธี Swab ใช้กับผิวพื้นสัมผัสใช้ก้านไม้พันสำลีที่ปราศจากเชื้อเช็ดบริเวณที่จะทดสอบ แล้วนำไปป้ายบนอาหารเลี้ยงเชื้อ¹¹

การตรวจเฝ้าระวังการปนเปื้อนจากอนุภาคจุลินทรีย์ภายในห้องสะอาด จำนวนโคโลนีที่มากที่สุดต้องไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตารางฟุต ซึ่งจำนวนที่กำหนดขึ้นโดย NASA (National aeronautics and space administration) ควร swab บนพื้นที่เท่าๆกัน (คือประมาณ 4 ตารางนิ้ว) เช็ดบริเวณพื้นที่ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสม หลังการบ่มเพาะ ไม่ควรมีเชื้ออยู่เลยสำหรับพื้นที่สำคัญๆ¹²

ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาสารทำความสะอาด โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็นสารซักล้าง ได้แก่ ผงซักฟอกสูตรต่างๆ กับกลุ่มที่เป็นสารฆ่าเชื้อ ได้แก่ คลอโรเฮกซิดีนกลูโคเนต (Chlorhexidine gluconate,

CHG) Chloroxylonol Umonium³⁸ และน้ำประปาเป็นตัวควบคุม ด้วยวิธีการตรวจการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ก่อนและหลังการใช้ห้องปฏิบัติการเพื่อทำการเปรียบเทียบผลของประสิทธิภาพในการทำความสะอาดพื้นจะทำให้สามารถเลือกใช้สารทำความสะอาดได้ตรงและเหมาะสมกับสภาพของห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ รวมทั้งพิจารณาแนวทางการเลือกใช้สารทำความสะอาดที่เหมาะสมกับการทำความสะอาดพื้นในห้องสะอาด และห้องผลิตยาปราศจากเชื้อได้

วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของสารทำความสะอาดต่างชนิดกัน ในช่วงก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์

วิธีการศึกษา

ทำการทดสอบก่อน และหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ทุกวัน (จันทร์-ศุกร์ เป็นเวลา 6 วัน) โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ทำการทดสอบ ด้วยวิธี Swab การเจริญขึ้นของเชื้อจุลินทรีย์กำหนดพื้นที่ทดสอบ 1 ตารางฟุต (144 ตารางนิ้ว) แล้วแบ่งพื้นที่ย่อยๆ 4 ตารางนิ้ว จำนวน 6 พื้นที่ต่อสารทำความสะอาด 1 ชนิด สารที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ ผงซักฟอกสูตรธรรมดา (0.1%) ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น (0.1%) ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์ (0.1%) ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย (0.1%) 1% Chloroxylonol 0.1% Chlorhexidine 0.2 % Chlorhexidine 0.5% Umonium³⁸ และ น้ำประปา ใช้ forceps จับผ้าเช็ดพื้นที่ปราศจากเชื้อ จุ่มสารทดสอบเช็ดให้ทั่วพื้นที่ทดสอบ ทิ้งไว้ 10 นาที นำ cotton swab ชุบน้ำปราศจากเชื้อเช็ดให้ทั่วบริเวณพื้นที่ (พื้นที่ละ 1 plate) ทำเช่นเดียวกัน จนครบทุกสารทดสอบ เป็นเวลา 6 วัน นำไปเพาะลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ Typtic Soy Agar บ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนีจุลินทรีย์ที่เกิดขึ้น เพื่อมาคำนวณหาค่า

ทางสถิติ โดยนำผลการเจริญขึ้นของเชื้อมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA)

ผลการศึกษา

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดต่างชนิดกันในช่วงก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ พบว่า สารทำความสะอาดต่างชนิดกันสามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 1)

เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดแต่ละชนิด พบว่า 0.5% Umomium³⁸ สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุดทั้งก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ คือ พบค่าเฉลี่ยจำนวนโคโลนีของเชื้อจุลินทรีย์น้อยที่สุด และจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาด แต่ละชนิด หลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการจะมีค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์มากกว่าก่อนเข้าใช้ห้องปฏิบัติการทุกสารทดสอบ ยกเว้น 0.5% Umomium³⁸ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way ANOVA) ของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดต่างชนิดกันในช่วงก่อนและหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ (n=324)

	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
การทดสอบก่อนการเข้าห้องปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	312.64	8	39.08	22.55	.00*
	ภายในกลุ่ม	545.92	315	1.73		
	รวม	858.55	323			
การทดสอบหลังการเข้าห้องปฏิบัติการ	ระหว่างกลุ่ม	3743.65	8	467.96	97.38	.00*
	ภายในกลุ่ม	1513.67	315	4.81		
	รวม	5257.32	323			

หมายเหตุ : * ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดแต่ละชนิด (n=36)

สารทดสอบ	ผงซักฟอกสูตรธรรมดา	ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น	ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์	ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย	0.1% CHG	0.2% CHG	1% Chloroxylonol	Umomium ³⁸	น้ำประปา
การทดสอบก่อนการเข้าห้องปฏิบัติการ	2.75	2.58	2.08	2.03	2.08	2.03	2.00	0.22	4.25
การทดสอบหลังการเข้าห้องปฏิบัติการ	2.78	2.72	2.19	2.14	3.06	2.11	2.03	0.22	12.69

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดในช่วงก่อนการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า ผงซักฟอกสูตรธรรมดา ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์ ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย 0.1% Chlorhexidine 0.2% Chlorhexidine และ 1% Chloroxylonol สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกันแต่มีความแตกต่างกันกับ 0.5% Umonium³⁸ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 3)

จากผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดในช่วงหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบเป็นรายคู่ด้วยวิธีของ Scheffe พบว่า ผงซักฟอกสูตรธรรมดา ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์ ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย 0.1% Chlorhexidine 0.2% Chlorhexidine และ 1% Chloroxylonol สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกันแต่มีความแตกต่างกันกับ 0.5% Umonium³⁸ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดในช่วงก่อนการเข้าใช้ห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Scheffe (n=324)

ก่อนการใช้ห้องปฏิบัติการ	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบ								
	ผงซักฟอกสูตรธรรมดา	ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น	ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์	ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย	0.1% CHG	0.2% CHG	1% Chloroxylenol	Umonium ³⁸	น้ำประปา
ผงซักฟอกสูตรธรรมดา	-	0.17	0.67	0.72	0.67	0.72	0.75	2.53*	-1.50*
ผงซักฟอกสูตรเข้มข้น	-0.17	-	0.50	0.56	0.50	0.56	0.58	2.36*	-1.67*
ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์	-0.67	-0.50	-	0.06	0.00	0.06	0.08	1.86*	-2.17*
ผงซักฟอกสูตรยับยั้งแบคทีเรีย	-0.72	-0.56	-0.06	-	-0.06	0.00	0.03	1.81*	-2.22*
0.1% CHG	-0.67	-0.50	0.00	0.56	-	0.56	0.08	1.86*	-2.17*
0.2% CHG	-0.72	-0.56	-0.06	0.00	-0.06	-	0.03	1.81*	-2.22*
1% Chloroxylenol	-0.75	-0.58	-0.08	-0.03	-0.08	-0.03	-	1.78*	-2.25*
Umonium ³⁸	-2.53*	-2.36*	-1.86*	-1.81*	-1.86*	-1.81*	-1.78*	-	-4.03*
น้ำประปา	1.50*	1.67*	2.17*	2.22*	2.17*	2.22*	2.25*	4.03*	

หมายเหตุ : * ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p<0.05$)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเชื้อจุลินทรีย์ที่พบเมื่อใช้สารทำความสะอาดในช่วงหลังการ
 เข้าใช้ห้องปฏิบัติการ โดยทดสอบเป็นรายคู่ ด้วยวิธีของ Scheffe (n=324)

หลังการใช้ห้อง ปฏิบัติการ	ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบ								
	ผงซักฟอก สูตรธรรมดา	ผงซักฟอก สูตรเข้มข้น	ผงซักฟอกผสม นาโนซิลเวอร์	ผงซักฟอกสูตร ยับยั้งแบคทีเรีย	0.1% CHG	0.2% CHG	1% Chloroxylonol	Umonium ³⁸	น้ำประปา
ผงซักฟอก สูตรธรรมดา	-	0.05	0.58	0.64	-0.28	0.67	0.75	2.55*	-9.92*
ผงซักฟอก สูตรเข้มข้น	-0.06	-	0.53	0.58	-0.33	0.61	0.69	2.50*	-9.97*
ผงซักฟอก ผสมนาโน ซิลเวอร์	-0.58	-0.53	-	0.06	-0.86	0.08	0.17	1.97*	-10.50*
ผงซักฟอกสูตร ยับยั้งแบคทีเรีย	-0.64	-0.58	-0.06	-	-0.92	0.03	0.11	1.92*	-10.56*
0.1% CHG	0.28	0.33	0.86	0.92	-	0.94	1.03	2.83*	-9.64*
0.2% CHG	-0.67	-0.61	-0.08	-0.03	-0.94	-	0.08	1.89*	-10.58*
1% Chloroxylonol	-0.75	-0.69	-0.17	-0.11	-1.03	-0.08	-	1.81*	-10.67*
Umonium ³⁸	-2.56*	-2.50*	-1.97*	-1.92*	-2.83*	-1.89*	-1.81*	-	-12.47*
น้ำประปา	9.92*	9.97*	10.50*	10.56*	9.64*	10.58*	10.67*	12.47*	-

หมายเหตุ : * ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$)

สรุปและอภิปรายผล

โดยทำการศึกษาบริเวณพื้นที่ของห้องเพาะ
 เลี้ยงเซลล์สัตว์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
 เนื่องจากห้องเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์จะมีระเบียบการ
 ใช้ห้อง มีการอนุญาตเฉพาะเจ้าหน้าที่ และนักศึกษา
 ที่เกี่ยวข้องเข้าใช้งาน งานวิจัยนี้ได้ทำในสถานที่และ
 สภาพการใช้งานจริง จึงได้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบ
 ประสิทธิภาพของสารทำความสะอาดชนิดต่างๆ ผล
 การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อ
 จุลินทรีย์ที่พบทั้งก่อน และหลังการเข้าใช้ห้องปฏิบัติ
 การนั้นพบว่า ผงซักฟอกสูตรธรรมดา ผงซักฟอก

สูตรเข้มข้น ผงซักฟอกผสมนาโนซิลเวอร์ ผงซักฟอก
 สูตรยับยั้งแบคทีเรีย 1% Chloroxylonol 0.1%
 Chlorhexidine และ 0.2% Chlorhexidine สามารถ
 ทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้ไม่แตกต่างกัน แต่มีความแตก
 ต่างกันกับ 0.5% Umonium อย่างมีนัยสำคัญทาง
 สถิติ ($p < 0.05$) โดยพบว่า 0.5% Umonium นั้นมี
 ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อได้ดีที่สุดทั้งก่อนและ
 หลังการเข้าใช้ห้องโดยมีน้ำประปาเป็นตัวควบคุม ซึ่ง
 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุรสิทธิ์ วัชรสุขโพธิ์
 และคณะ ที่พบว่าประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อของ

Chloroxylenol กับผงซักฟอกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05¹³

สารซักล้างที่เป็นผงซักฟอกทุกสูตร มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อไม่แตกต่างกันสามารถใช้ทดแทนกันได้เมื่อใช้ในห้องสะอาดซึ่งจำนวนโคโลนีอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไม่เกิน 100 โคโลนีต่อตารางฟุต แต่ทั้งนี้ผงซักฟอกแต่ละยี่ห้อจะมีส่วนผสมของสารต่างๆแตกต่างกันซึ่งอาจมีผลต่อประสิทธิภาพได้ หากมีการเปลี่ยนยี่ห้อควรนำมาทดสอบประสิทธิภาพก่อนการใช้งาน^{4-5,12}

1% Chloroxylenol 0.1% Chlorhexidine และ 0.2% Chlorhexidine ซึ่งเป็นสารฆ่าเชื้อมีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ไม่แตกต่างกันกับสารซักล้างสามารถเลือกใช้สารทำความสะอาดเหล่านี้ทดแทนกันได้ตามความเหมาะสมเนื่องจากห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์เป็นห้องสะอาดที่มีปริมาณเชื้อน้อยไม่เกินไปกำหนดตามมาตรฐานโดยเฉพาะก่อนการเข้าใช้ห้องจะมีปริมาณค่าเฉลี่ยจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบน้อยกว่าหลังการเข้าใช้ห้องแต่ประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อไม่แตกต่างกัน

0.5% Umonium³⁸ (Laboratoire Huckert's International, Nivelles, Belgium) เป็นสารฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อในห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ได้ดีที่สุดในงานวิจัยครั้งนี้ โดยพบว่าสามารถทำลายเชื้อได้ดีมากแตกต่างจากทุกสารทดสอบ เนื่องจาก Umonium³⁸ เป็นน้ำยาฆ่าเชื้อที่ปราศจากส่วนประกอบอัลดีไฮด์ ประกอบด้วย แอลกอฮอล์ 2 ชนิด และ คิวเทอนารีแอมโมเนีย จึงมีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพในการทำลายเชื้อที่กว้าง (Board Spectrum) ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยและส่วนประกอบสูตรเฉพาะที่ทำให้ได้สารประกอบใหม่ (Innovation) ที่มีฤทธิ์ในการฆ่าเชื้อได้กว้างขวาง นอกจากนี้ในส่วนประกอบของน้ำยาฆ่าเชื้อยังมีฤทธิ์ในการทำความสะอาดผิวหน้าของวัสดุ เครื่องมือ โดยไม่

ทำลายส่วนประกอบที่เป็นยาง พลาสติก หรือ ซิลิโคน และยังสามารถป้องกันการเกิดไบโอฟิล์ม (Biofilm)¹⁴

ผู้วิจัยให้ความเห็นว่าสารทำความสะอาดที่จะนำมาใช้บนพื้นห้องเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ ควรใช้ 0.5% Umonium³⁸ เนื่องจากการเตรียมน้ำยาที่เป็นสารฆ่าเชื้อจะให้ความเข้มข้นและความคงตัวของน้ำยาได้สม่ำเสมอและดีกว่าผงซักฟอกซึ่งเป็นสารซักล้าง รวมทั้งเป็นการควบคุมวิกฤตการระบาดของโรค เช่น โรคไข้หวัดนก หรือเชื้อไวรัสที่เกิดการระบาดต่างๆทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งจากงานวิจัยของ กัลยา เจือจันทร์ และคณะ พบว่า น้ำยาฆ่าเชื้อ Umonium³⁸ สามารถฆ่าเชื้อไวรัสไข้หวัดนก สายพันธุ์ H5N1 และเชื้อไวรัสนิวคาสเซิลได้เมื่อใช้ในขนาดความเข้มข้นตั้งแต่ 0.33%-2.5%¹⁵

ดังนั้นจึงควรเสนอให้ Umonium³⁸ เป็นสารทำความสะอาดประจำสำหรับพื้นห้องปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ และห้องสะอาดอื่นๆ ควรกำหนดแนวปฏิบัติในการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในแต่ละประเภทการใช้งาน เช่น เช็ดทำความสะอาดพื้นผิว ทำความสะอาดมือ แขน และล้างเครื่องมือและอุปกรณ์ เป็นต้น รวมทั้งจัดทำระบบการทำความสะอาดเพื่อควบคุมการติดเชื้อให้เป็นแบบแผนในทิศทางเดียวกัน และควรทำการทดสอบประสิทธิภาพของสารทำความสะอาดที่นำมาใช้ในห้องสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

เอกสารอ้างอิง

1. สุวัชร บัวแย้ม. สุขศาสตร์อุตสาหกรรม: การควบคุมหน่วยที่ 8 ห้องสะอาด. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช; 2554.
2. กล่าวขวัญ ศรีสุข. หลักการและเทคนิคพื้นฐานการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์; 2556.
3. สุภาภรณ์ ปิติพร. น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในโรงพยาบาล โดยกลุ่มเภสัชกรภาคกลาง. ม.ป.พ; 2531.

4. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 78-2549. ผงซักฟอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: กระทรวงอุตสาหกรรม; 2550.
5. อารัมภรัตน์ รัชดานุรักษ์. มาตรฐานผงซักฟอกกับการพัฒนาผงซักฟอก. สมอ สาร. 2548; 31: 6-7.
6. Nattamon Niyomdech. Chlorhexidine Gluconate (CHG) : Antimicrobial activity and medical applications. Journal of the Medical Technologist Association of Thailand. 2015; 43: 5113-26.
7. สำนักงาน กระทรวงสาธารณสุข. บัญชียาหลักแห่งชาติ 5.6 Antiseptic (Chlorhexidine gluconate) [Internet]. [accessed June 22, 2017]. Available from: <http://drug.fda.moph.go.th:81/nlem.in.th/medicine/essential/list/102>.
8. สำนักงาน กระทรวงสาธารณสุข. บัญชียาหลักแห่งชาติ แผนปัจจุบัน. [Internet]. [accessed June 22, 2017]. Available from: <http://drug.fda.moph.go.th:81/nlem.in.th/search?keyword=chlorhexidine>.
9. วรณพร ศรีสุคนธ์รัตน์. สารต้านเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในบ้านเรือนหรือทางสาธารณสุข. นนทบุรี: สำนักงานอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข; 2558.
10. Paolo Raffo, A.C. Salliez, Christian Collignon and Massimo Clementi. Antimicrobial activity of a formulation for the low temperature disinfection of critical and semi-critical medical equipment and surfaces. New Microbiologica. 2007; 30: 463-69.
11. เพ็ญนภา ศรีหรั่ง, กาญจนา สาธุกุล, อวิรุทธิ์ สิงห์กุล และชุติมา วิจิตรานุกัตร. การผลิตยาปราศจากเชื้อและน้ำยาปราศจากเชื้อ. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรมราชชนก; 2554.
12. สำนักยา กระทรวงสาธารณสุข. Monitoring and Control of Clean room [Internet]. [accessed June 22, 2017]. Available from: http://drug.fda.moph.go.th/zone_gmp/files/sterile.pdf.
13. สุรสิทธิ์ วัชรสุขโพธิ์, กนกวรรณ ชัยนิรันดร์ และ กาญจนา นัยกิจ. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำยาทำความสะอาดพื้น CHLOROXYLENOL กับ ผงซักฟอกในห้องผลิตยาฉีด โรงพยาบาลขอนแก่น. ขอนแก่นเวชสาร. 2539; 20: 1-12.
14. Laboratoire Huckert's International. Innovation in Cold Disinfection. [Internet]. [accessed October 04, 2017]. Available from: <http://huckerts.net/en/umonium38/>.
15. กัลยา เจือจันทร์, ขวัญเกศ กนิษฐานนท์, วราภรณ์ ศุกลพงศ์ และกิงกาญจน์ สาระชู. ประสิทธิภาพของน้ำยาฆ่าเชื้อ UMONIUN³⁸ ต่อเชื้อไวรัสไข้หวัดนกและเชื้อไวรัสนิวคาสเซิล. วารสารสัตวแพทยศาสตร์ มข. 2553; 20: 62-70.