

เราควรเลือกใช้สารเคมีที่เป็นมิตรต่อมนุษย์ในการกำจัดไวรัสโควิด 19

ดวงฤทัย นิคมรัฐ

Ph.D. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

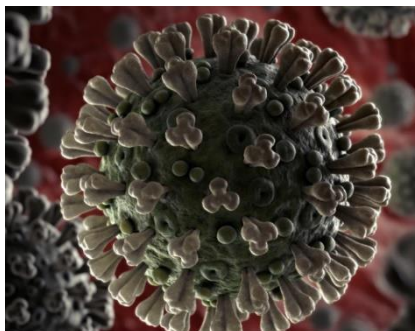
ชำนาญด้านชีวโมเลกุลและชีวเคมีของจุลินทรีย์

อาจารย์ประจำสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

05/04/2563

ในครั้งนี้อเล่าเรื่องและเสนอข้อคิดเห็นที่ได้รวบรวมมานำเสนอ ที่มาจากงานวิจัยหลายงานและจากแหล่งที่มีการพูดคุยกันระหว่างนักวิชาการ พร้อมมีงานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ น่าสนใจมาบอกเล่าให้พวกเราชาววิทย์ ครั้งนี้จะขอนำวิธีการจัดการการปนเปื้อนเชื้อโควิด 19 (ภาพที่ 1) ที่อาจติดมากับของที่เรานำเข้าบ้าน และของที่พกพา จากที่ได้อ่านและวิเคราะห์มา ประการแรก คือ เงินและของที่ไม่สามารถยอมรับการเปียกได้ หมายถึงของที่ไม่สามารถนำไปแช่ ซะล้างได้ทางที่ทำได้ตอนนี้ คือ **การเลือกใช้ UV-C** ที่ตอนนี้มีขายตามท้องตลาดในรูปกล่องเพื่อใส่ของ เป็นอุปกรณ์เล็กๆ มีฝาปิด เมื่อใส่ของที่ต้องการฆ่าเชื้อแล้วแล้วปิดให้มิดชิด ก่อนการเปิดเครื่องให้ทำงาน แต่ทั้งนี้เราสามารถทำเองได้ โดยเลือกใช้แสง UV-C ที่มีขนาดหลอดกำลังไฟ 4 วัตต์ และต้องใช้หน้ากากขณะทำงาน ห้ามเข้าในระยะใกล้ ทำการเปิดแสง UV-C เป็นเวลานานเกิน 22 นาที หรือเพื่อความง่าย คือเกิน 25 นาที ทั้งนี้เราต้องระวังการถูกผิวหนังไหม้ เกิดมะเร็งผิวหนังได้ ต้องระวังการสัมผัสตาเพราะก่อให้เกิดต่อกระจก ต้องระมัดระวังปิดให้มิดชิด ไม่เหมาะกับการประยุกต์มาทำใช้เอง



ภาพที่ 1 Coronavirus หรือ โควิด 2019

ที่มา [https://www.who.int/thailand/news/detail/06-02-2020-who-thailand-situation-reports-on-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)-are-now-available](https://www.who.int/thailand/news/detail/06-02-2020-who-thailand-situation-reports-on-novel-coronavirus-(2019-ncov)-are-now-available)

วิธีที่คล้ายกันแต่ทำได้ง่ายมาก คือ **การตากแดด** ซึ่งบ้านเราแดดแรง ร้อนมากอยู่แล้ว ด้วยการนำไปใส่ในถุงดำแล้วตากแดดจัดอย่างน้อยสองชั่วโมง ความร้อนที่อบในถุงจะช่วยฆ่าเชื้อโรคทุกอย่างได้ดี รวมทั้งของที่ส่งมาส่งในกล่อง ถ้าไม่กลัวของจะโดนความร้อนแล้วเกิดการเสียหาย ให้นำไปตากแดดจัดเลย เอาทิ้งไว้ซักสามชั่วโมง ค่อยนำมาแกะกล่องเอาของด้านในมาแล้วพ่นแอลกอฮอล์ หรือจัดการใดๆ ต่อไป ประการที่สอง คือ สิ่งของ เสื้อผ้า รองเท้าที่เปียกน้ำได้ รวมถึงวัสดุทั่วไปที่ทนน้ำ หรืออุปกรณ์ที่ต้องสงสัยแต่เปียกได้และต้องการฆ่าเชื้อโรค มีทางเลือกที่ขอแนะนำ คือ **การแช่น้ำยาฆ่าเชื้อโรค** ในที่นี้มีหลายชนิดให้เลือกได้ ดังตัวอย่างในตาราง 1.1 [11] ชนิดที่ไม่ก่อปัญหาแต่หาซื้อพอได้และที่ผู้เขียนนิยมมาก เป็นตัวอย่างของสารเคมีที่ขอแนะนำ จะไม่เป็นพิษต่อคนและสิ่งแวดล้อม เหมาะกับบ้านที่มีเด็กหรือผู้ใหญ่ ไม่ต้องระวังสารตกค้าง ไม่ต้องกลัวการปนเปื้อน สามารถแช่ผักผลไม้ได้ด้วย จะช่วยกำจัดทั้งยาฆ่าแมลง และสารเคมีตกค้างอื่น ๆ พร้อมไปกับเชื้อโรค คือ **0.5-1.0 % ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H₂O₂)** ทั้งนี้ตัวนี้ในระหว่างการแช่ H₂O₂ ควรปิดฝาภาชนะกันระเหยออก เพราะจะกลายเป็นน้ำและออกซิเจนออกอย่างรวดเร็ว ประสิทธิภาพจะลดลง โดยแช่นานอย่างน้อย 20 นาที ตัวที่สองคือ **น้ำโอโซน (Ozone)** ที่มีเครื่องขายทั่วไป ไม่ขอบอกยี่ห้อ หาซื้อได้ง่ายตามเว็บ ตัวนี้ให้เอาหัวทรายสร้างฟองฟูในน้ำแช่ได้เลย แต่ถ้าจะให้ดีให้แยกเอาสายพร้อมหัวทรายให้กับประเภทของที่ต้องการแช่ เช่น ผ้าแบบเสื้อ ผ้าเช็ดหน้า กางเกง แยกจากใช้สายและหัวฟูกับการแช่รองเท้า ของที่สัมผัสกับพื้น ผ้าเช็ดพื้น เลือกเครื่องที่สามารถทำได้อย่างน้อย 400 mg/hr ซึ่งในขณะนี้มาขายในรูปแบบทั้งใช้ฟอกอากาศด้วยตัวมันเอง และในเครื่องฟอกอากาศ แอร์ และในน้ำแบบใช้เพื่อกำจัดเชื้อโรคและสารเคมีในผักผลไม้ และน้ำโอโซนแบบใหม่ที่มีเห็นเร็วนี้ คือ เครื่องทำน้ำโอโซนต่อจากเครื่องทำน้ำอุ่น ใช้ชำระล้างตัวกำจัดเชื้อโรค ในการใช้น้ำโอโซนเพื่อฆ่าจุลินทรีย์ด้วยการแช่อุปกรณ์ ของใช้ ทำได้ง่ายมาก นำน้ำในถังต่อสายฟองฟูของเครื่องทำโอโซนแล้วเปิดเครื่อง ตั้งเวลานาน 30 นาที ควรให้แช่ฟองฟูในน้ำ ผลที่เห็นคือเกิดฟองน้ำเหมือนฟองฟูในตู้ปลา ขณะเปิดเครื่องทำงาน จะได้กลิ่นของโอโซนออกมาบ้าง อีกทางเลือกใหม่ที่ผู้เขียนสนใจขอเสนอ คือ **น้ำ hypochlorous acid (HOCl)** ที่เป็นทางเลือกใหม่ น้ำ hypochlorous acid มีฤทธิ์ฆ่าทำลายเชื้อโรค ไวรัสซึ่งรวมทั้งเชื้อโควิด 19 ซึ่งจาก EPA ของ USA ได้ระบุความสามารถในการยับยั้งของ HOCl นี้ได้ดี (**ภาพที่ 2**) ไม่น้อยไปกว่าการใช้สารเคมีซักผ้าขาวหรือสารเคมีประเภท bleaching ซึ่งเป็นที่เราทราบถึงความรุนแรง การกัดกร่อนที่เกิดจากสารเหล่านี้ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบประสิทธิภาพได้จากส่วนตัดมาจากตารางที่ 1.1-1.3 (รายชื่อ ผลิตภัณฑ์ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดไวรัส (List N: Products with Emerging Viral Pathogens AND Human Coronavirus claims for use against SARS-CoV-2) เมื่อวันที่ 03/29/2020)

Evaluation of sprayed hypochlorous acid solutions for their virucidal activity against avian influenza virus through *in vitro* experiments

Hakimullah HAKIM,^{1,2} Chanathip THAMMAKARN,^{1,2} Atsushi SUGURO,¹ Yuki ISHIDA,¹ Akinobu KAWAMURA,¹ Miho TAMURA,¹ Keisuke SATOH,¹ Misato TSUJIMURA,¹ Tomomi HASEGAWA,¹ and Kazuaki TAKEHARA^{1,2,*}

* Author information * Article notes * Copyright and License information [Disclaimer](#)

This article has been cited by other articles in PMC.

Abstract

Go to: 

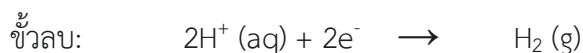
Hypochlorous acid (HOCl) solutions were evaluated for their virucidal ability against a low pathogenic avian influenza virus (AIV), H7N1. HOCl solutions containing 50, 100 and 200 ppm chlorine (pH 6) or their sprayed solutions (harvested in dishes placed at 1 or 30 cm distance between the spray nozzle and dish) were mixed with the virus with or without organic materials (5% fetal bovine serum: FBS). Under plain diluent conditions (without FBS), harvested solutions of HOCl after spraying could decrease the AIV titer by more than 1,000 times, to an undetectable level ($< 2.5 \log_{10} \text{TCID}_{50}/\text{ml}$) within 5 sec, with the exception of the 50 ppm solution harvested after spraying at the distance of 30 cm. Under the dirty conditions (in the presence of 5% FBS), they lost their virucidal activity. When HOCl solutions were sprayed directly on the virus on rayon sheets for 10 sec, the solutions of 100 and 200 ppm could inactivate AIV immediately after spraying, while 50 ppm solution required at least 3 min of contact time. In the indirect spray form, after 10 sec of spraying, the lids of the dishes were opened to expose the virus on rayon sheets to HOCl. In this form, the 200 ppm solution inactivated AIV within 10 min of contact, while 50 and 100 ppm could not inactivate it. These data suggest that HOCl can be used in spray form to inactivate AIV at the farm level.

Keywords: aerosol disinfection, avian influenza, biosecurity, hypochlorous acid solution, spray

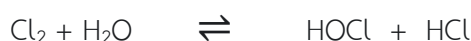
ภาพที่ 2 ตัวอย่างงานวิจัยที่ทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งไวรัสของ hypochlorous acid

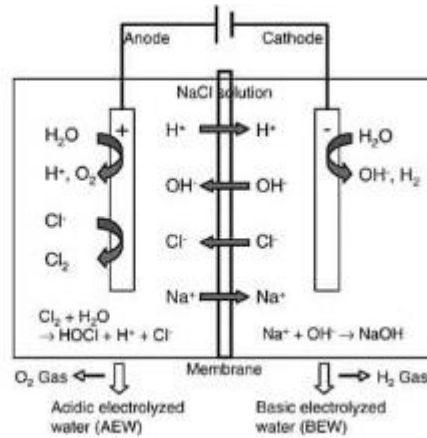
น้ำ hypochlorous acid (HOCl) ซึ่งคนส่วนใหญ่เรียกว่า น้ำอิเล็กโทรไลซิส (Water electrolysis) เครื่องนี้ยังมีราคาค่อนข้างสูง แต่เริ่มมีขายมากขึ้นในเว็บ ในรูปของเครื่องที่เป็นขวดน้ำ เป็นกระบอก หรือถังที่สามารถชาร์ตไฟเข้า ตั้งเวลาการทำงาน 10-20 นาที ปรับความเข้มข้นของ HOCl โดยการปรับปริมาณของเกลือและระยะเวลาการทำงาน เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีของน้ำและเกลือที่จะแตกตัวได้ HOCl (ภาพที่ 3) สาร HOCl นี้สามารถรวมตัวกับโซเดียม เกิดสารเคมี sodium hypochlorous ซึ่งมีประสิทธิภาพน้อยกว่า HOCl หลักการทางเคมีของการเกิด HOCl คือ

เมื่อทำการละลายเกลือแกงในน้ำ เกลือจะแตกตัวเป็นโซเดียมไอออน (Na^+) และคลอไรด์ไอออน (Cl^-) ปะปนอยู่กับน้ำที่แตกตัวเป็น H^+ และ OH^- เมื่อทำการส่งกระแสไฟฟ้าผ่านลงไป จะเกิดปฏิกิริยาอิเล็กโทรไลซิส ที่ขั้วไฟฟ้าแต่ละขั้ว คือ



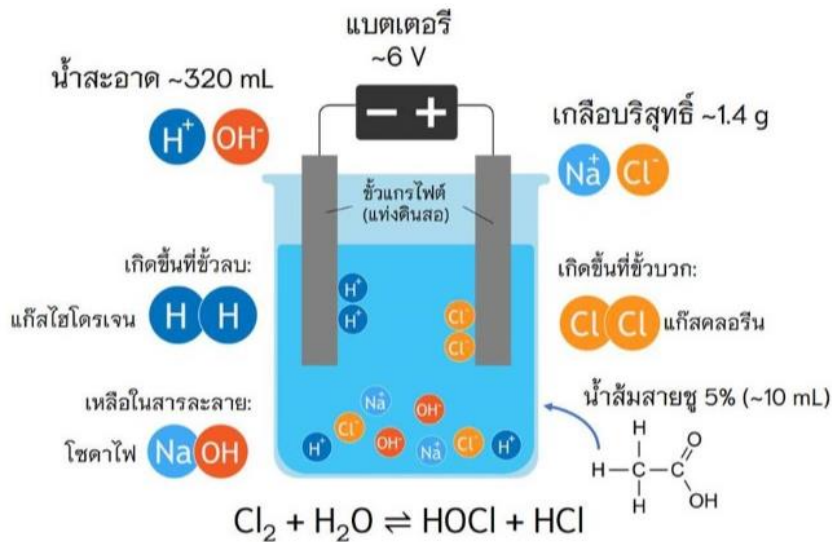
แก๊สคลอรีนที่เกิดที่ขั้วบวกนี้เองสามารถละลายน้ำได้เกิดเป็น HOCl ตามสมการ;





ภาพที่ 3 ปฏิกิริยาเคมีอิเล็กโทรไลซิสของน้ำและเกลือ ได้ HOCl

การทำ HOCl เป็นปฏิกิริยาที่อาศัยสมดุลจึงจะละลายน้ำได้ไม่ถึงหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ และมีบางส่วนลอยออกจากระบบหากทำในระบบเปิด ในขณะที่สารละลายก็จะมีจะมี NaOH ซึ่งเป็นเบสแก่เกิดขึ้นมากกว่า HCl ในอัตรา 2:1 เมื่อปฏิกิริยาดำเนินไปเรื่อย ๆ ความเป็นเบสจึงเพิ่มขึ้น (pH สูงขึ้น) และเกิดเป็น sodium hypochlorous (NaOCl) ซึ่งยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อโรคได้แต่ลดลง ในการนำไปใช้นี้ ผู้เขียนขอแนะนำเพิ่มเติมของการให้ได้น้ำ hypochlorous acid ในปริมาณที่สูง ตามทฤษฎีต้องมีความเข้มข้นอย่างน้อย 1000 mg/L ที่มีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้อไวรัสได้ดี เราสามารถทำได้โดยการเติมกรดอะซิติก หรือน้ำส้มสายชู การสร้างความเป็นกรดเพื่อมีมีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ เพราะ ทำให้ได้ hypochlorous acid ที่เข้มข้นมาก เยอะขึ้นเสถียรขึ้น ประสิทธิภาพการฆ่าเชื้อก็จะเพิ่มขึ้น ทำให้ไม่เกิดปฏิกิริยากลายเป็น NaOCl โดยการเติมน้ำส้มสายชูในปริมาณ 5% จะทำให้ปริมาณของ H⁺ มากขึ้นทำให้สารละลายมีความเป็นกรดอ่อน ๆ และมีประสิทธิภาพในการใช้งานมากขึ้น โดยแนะนำว่าหากต้องการใส่อย่างมั่นใจ ควรมีอุปกรณ์วัดให้ปรับค่า pH ด้วยกรดให้อยู่ในช่วงประมาณ ~6.5 HOCl (ภาพที่ 4) หรือโดยการทดสอบง่าย ๆ ด้วยฟิเออซินดิเคเตอร์ธรรมชาติจากพืช เช่น น้ำคั้นจากกระหล่ำปลีแดง หรืออัญชัน ซึ่งจะเปลี่ยนสีเมื่ออยู่ในสภาพกรด จากสีม่วงฟ้าเป็นสีแดง แต่จำเป็นต้องให้ทราบว่า HOCl ที่ประสิทธิภาพสูงมาก ๆ นั้น ไม่ค่อยเสถียรและมักจะสลายตัวทำให้ประสิทธิภาพของการทำงานของน้ำ hypochlorous acid ลดลงได้จากหลายสาเหตุ เช่น คุณภาพน้ำที่นำมาผลิต การเก็บรักษา และอุณหภูมิ และด้วยความที่ผู้เขียนเน้นที่ความสะดวกของการทำงาน เราไม่จำเป็นต้องใส่น้ำส้มสายชู แม้ว่าได้ NaOCl ยังมีประสิทธิภาพในการกำจัดเชื้ออยู่ แม้จะไม่เท่า HOCl (ภาพที่ 5) โดยส่วนใหญ่จะได้ pH ไม่เกิน 9.5 หรือที่เรียกกันว่าน้ำด่างนั่นเอง และที่สำคัญคือ น้ำ ที่ได้จะต้องเก็บในขวดที่ไม่มีแสงผ่าน และใช้ได้ไม่เกินสามวัน น้ำ hypochlorous acid จะมีการสลายตัวกลายเป็นน้ำ (H₂O) ปรกติ ดังนั้นเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพที่สูง ควรใช้ภายในสองวันจะดีที่สุดหลังจากการเปิดเครื่อง



ภาพที่ 4 ตัวอย่างปฏิกิริยาอิเล็กโทรไลซิสเกิดจากน้ำ เกลือ และน้ำส้มสายชู

หน้า 4

$H-O-Cl$ vs. $Na^+ [O-ClO]^-$

กรดไฮโปคลอรัส (Hypochlorous acid)
➢ น้ำยาฆ่าเชื้อโรค

โซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium Hypochlorite)
(คลอรีนฟอกขาว/คลอรีนน้ำ)
➢ ผลิตภัณฑ์ฟอกผ้าขาว

กรดไฮโปคลอรัส
- ไม่มีประจุไฟฟ้า (no electrical charge)
- ด้านแบคทีเรียและไวรัสในเวลาไม่กี่วินาที เพราะ กรดไฮโปคลอรัสไม่มีประจุไฟฟ้าจึงสลายผนังเซลล์ได้ดี

ไฮโปคลอไรต์
- ประจุไฟฟ้าลบ (negative electrical charge)
- ใช้เวลาอย่างน้อย 30 นาทีในการด้านแบคทีเรีย

ภาพที่ 5 โครงสร้างและประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ของ hypochlorous acid และ sodium hypochlorite

แต่ทั้งนี้ผู้เขียนขอเน้น ย้ำว่าในการเลือกใช้สารเคมีใด ๆ เพื่อการฆ่าไวรัส และจุลินทรีย์ทุกชนิด ให้มีประสิทธิภาพอย่างไร **ควรคำนึงความเหมาะสมตามความต้องการของผู้ใช้** ไม่มีสูตรเฉพาะ ในการยับยั้งจุลินทรีย์ทุกชนิดด้วยการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อโรคตลอดเวลาไม่ใช่ทางเลือกที่ดีที่สุด **ไม่ควรทำตลอดเวลา** เพราะการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ตลอดเวลาจะทำให้จุลินทรีย์ที่ดี (normal flora) ที่อยู่กับตัวเราลดลงและตายไปด้วย จะทำให้เราอ่อนแอ มีเชื้อโรคที่แฝงอยู่จะเจริญมาแทนจุลินทรีย์ที่ดี สามารถก่อโรคอื่นๆ ได้ตามมา ส่วนใหญ่ควรเลือกการใช้แค่เพียงสบู่ในการชะล้างให้นานอย่างน้อย 20 วินาที การอยู่บ้านไม่ออกไปข้างนอกบ่อยครั้ง การเพิ่มความห่างกันในการคุยกันอย่างน้อย 1-2 เมตร (ยกเว้นหากในห้องปิด อากาศไม่ถ่ายเท และมีการไอ จาม แม้แต่การพูดคุย ยังมีการกระจายหมอกของละอองน้ำลายได้ไกลถึง 7 เมตร [8]) เหมาะสมที่สุดและมากกว่าการใช้สารเคมีที่มากเกินไป

หากจำเป็นต้องเดินทางออกนอกบ้าน การปฏิบัติตัวที่เหมาะสม เช่น การจำเป็นต้องมีการปิดจุก ปิดปากอย่างมิดชิด เน้นคือ ไม่มีช่องโหว่ ไม่มีรูให้อากาศผ่านเข้า ตรวจสอบคุณภาพการกั้นน้ำของแผ่นปิดจุกปากสม่ำเสมอ การปิดตาด้วยแว่นตาที่ปิดมิดชิด การพยายามเดินทางในตอนกลางวันที่มีอากาศร้อน อากาศถ่ายเทดี กลางแจ้ง ไม่นั่ง พุด คุย หรือใช้เวลาในห้องแอร์ หรือห้องปิดมิดร่วมกับผู้อื่น ใครที่ไอ จาม ให้ถอยห่างออกมาให้ไกล ยิ่งไกลยิ่งดี เพราะมีรายงานการกระจายของละอองน้ำลายชนิด microdroplet ได้ถึง 6-7 เมตร

หากจำเป็นต้องดื่ม ทานอาหาร น้ำ ต้องอยู่ในบริเวณถ่ายเทลมสะดวก ยิ่งกลางแจ้ง ไม่มีคนจอบแจ หรือเลือกการกลับมาทำอาหารร้อนทานเองที่บ้าน เมื่อเข้าบ้านควรอาบน้ำก่อนการทำใด ๆ หน้าที่ที่กลับถึงบ้าน พร้อมกับนารองเท้า (ไม่ใส่รองเท้าเข้าบ้าน) ไปแช่น้ำผงซักฟอก หรือน้ำยาฆ่าเชื้อโรคทันที หากไม่เลือกการใช้สารเคมีพิเศษใด ๆ สามารถทำได้เบื้องต้น คือ นำเสื้อผ้าแช่ซักฟอกนานอย่างน้อยสามสิบนาที แล้วทำการชะล้างปรกติ สารชะล้างที่ใช้ในปัจจุบันที่ในครัวเรือนสามารถกำจัดส่วนโปรตีน ไขมันของส่วนประกอบของเชื้อโควิด 19 ได้อยู่แล้ว และสำหรับสถานการณ์นี้ เราควรควรพึงทำอย่างต่อเนื่อง ทำให้ดีที่สุด คือ การทำความสะอาดมือด้วยการล้างสม่ำเสมอ การชะล้าง ทำความสะอาดสิ่งของสม่ำเสมอ ทำให้เคยชินกับบางคนที่อาบน้ำไว้ ให้ใช้เวลานานมากขึ้นกับการอาบน้ำด้วยสบู่ ล้างตัว สระผมทุกครั้ง ฟอกหัวตัว สระผมรวมควรใช้เวลานานเกินสิบนาที

ท้ายสุดของให้ทุกคนดูแลสุขภาพให้ดีนะคะ ภูมิคุ้มกันที่ดีจะช่วยป้องกันเราจากโรคโควิด 19 ค่ะ ขอจบเรื่องสารเคมีก่อนนะคะ คราวหน้าผู้เขียนจะเอาหัวข้อที่น่าสนใจที่นักวิจัยและแพทย์กังวลเกี่ยวกับการแพร่ของโรคโควิด 19 หลักการตรวจโรคโควิด 19 สมุนไพรดูแลภูมิคุ้มกัน และทำไมตอนนี้สนใจพลาสมาเพื่อเป็นเซรุ่มจากเคยเป็นโรคโควิด 19 ต่อไป

อ้างอิง

- [1] Rutala, William Anthony, and David Jay Weber. "Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities, 2008." Update: May 2019, <https://bit.ly/3anFp1O>
- [2] Hakim, Hakimullah, et al. "Evaluation of sprayed hypochlorous acid solutions for their virucidal activity against avian influenza virus through in vitro experiments." Journal of Veterinary Medical Science (2014): 14-0413. <https://bit.ly/2UiYxbE>
- [3] Rahimi, Saeed, et al. "A review of antibacterial agents in endodontic treatment." Iranian endodontic journal 9.3 (2014): 161. <https://bit.ly/2UyfmhA>
- [4] CDC's Cleaning and Disinfection for Households. <https://bit.ly/2xKkOWZ>
- [5] Kuroiwa, K., et al. "Augmenting effect of acetic acid for acidification on bactericidal activity of hypochlorite solution." Letters in applied microbiology 36.1 (2003): 46-49. <https://bit.ly/39aol8w>
- [6] Ishihara, Masayuki, et al. "Stability of weakly acidic hypochlorous acid solution with microbicidal activity." Biocontrol science 22.4 (2017): 223-227. <https://bit.ly/3bpzadE>
- [7] Dellanno, Christine, Quinn Vega, and Diane Boesenberg. "The antiviral action of common household disinfectants and antiseptics against murine hepatitis virus, a potential surrogate for SARS coronavirus." American journal of infection control 37.8 (2009): 649-652. <https://bit.ly/2JauDj9>

[8] การกระจายของการจาม กับ coronavirus : <https://www.youtube.com/watch?v=piCWFgwysu0>

[9] การปนเปื้อนเชื้อโควิด 19บนรองเท้านานอย่างน้อย 5วัน

: https://www.youtube.com/watch?v=BABit_F8Uzg

[10] สารกำจัดไวรัสและความเข้มข้นที่ ECDC แนะนำ

<https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/coronavirus-SARS-CoV-2-guidance-environmental-cleaning-non-healthcare-facilities.pdf>

[11] ผลิตภัณฑ์ที่ US EPA ระบุว่าสามารถใช้กำจัดโคโรนาหรือโควิด 19ได้

https://www.epa.gov/sites/production/files/2020-03/documents/sars-cov-2-list_03-03-2020.pdf

[12] อัศจรรย์สร้างได้ “ในวันที่แอลกอฮอล์ขาดแคลน เราจะใช้อะไรมาเช็ดแทนได้บ้าง ?”

https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=646242849472174&id=107408022614020&__tn__=%2Cg

หมายเหตุ การเตรียมพีเอช อินดิเคเตอร์ (pH indicator) วัดความเป็นกรด ต่าง โดยใช้กะหล่ำปลีม่วง เอามา สับพอหยาบ แล้วต้มน้ำเดือดมาราดแช่ไว้ คนไปคนมา 20 นาที แล้วกรองเอาน้ำสีแดง ๆ มา จะได้ pH indicator อย่างง่าย หยดลงในสารละลายจะออกมาดังนี้ ชมพูแดง (กรด) - ม่วง (กลาง) – เขียวเหลืองฟ้า(เบส) ลองเอาไปทดสอบดู จากการทดสอบด้วยน้ำ hypochlorous acid เมื่อทำการทดสอบจะเห็นคือ สีแดงอมม่วง

ตารางที่ 1.1 ตัวอย่างของสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดเชื้อจุลินทรีย์จาก EPA

(ตัดเนื้อหาจาก US EPA list [11])

EPA Registration Number	Active Ingredient/s	Product Name	Company	Follow the disinfection directions and preparation for the following virus	Contact Time (in minutes)	Formulation Type	Emerging Viral Pathogen Claim?	Date Added to List N
5813-111	Sodium hypochlorite	Clorox Disinfecting Bleach2	The Clorox Company	Canine Parvovirus; Feline Parvovirus	10	Dilutable	Yes	03/03/2020
5813-114	Sodium hypochlorite	Clorox Performance Bleach1	The Clorox Company	Canine Parvovirus; Feline Parvovirus	10	Dilutable	Yes	03/03/2020
67619-32	Sodium hypochlorite	CloroxPro™ Clorox® Germicidal Bleach	Clorox Professional Products Company	Canine Parvovirus; Coxsackievirus B3 Virus; Enterovirus D68; Norovirus; Feline Parvovirus; Hepatitis A Virus; Murine Norovirus; Poliovirus; Rhinovirus	5	Dilutable	Yes	03/03/2020
70627-72	Sodium hypochlorite	Avert Sporocidal Disinfectant Cleaner	Diversey Inc	Canine Parvovirus; Norovirus; Hepatitis A; Poliovirus Type 1	1	Dilutable	Yes	03/03/2020
777-128	Quaternary ammonium	Lysol® Laundry Sanitizer	Reckitt Benckiser	Human coronavirus	5	Dilutable (laundry pre-soak only)	No	03/19/2020
90150-2	Hydrogen peroxide	Binary Ionization Technology (BIT) Solution	Tomi Environmental Solutions Inc	Feline calicivirus	15	Fog; Mist	Yes	03/19/2020
5813-86	Glycolic acid	CBW	The Clorox Company	Human coronavirus	10	Impregnated materials	No	03/13/2020
5813-93	Glycolic acid	Show	The Clorox Company	Human coronavirus	10	Impregnated materials	No	03/13/2020
9402-15	Hydrogen peroxide; Ammonium carbonate; Ammonium bicarbonate	Victor Spray	Kimberly-Clark Global Sales LLC	Human coronavirus	5	Pressurized liquid	No	03/13/2020
4822-548	Triethylene glycol; Quaternary ammonium	Combo	S.C. Johnson & Son Inc	Human coronavirus	5	Pressurized liquid	No	03/13/2020
88494-2	Ethyl alcohol; Quaternary Ammonium	Wedge Disinfectant Wipes	North American Infection Control Ltd	Poliovirus	1	RTU	No	03/26/2020
88089-4	Hydrogen peroxide; Peroxyacetic acid	PeridoxRTU	BioMed Protect LLC	Canine parvovirus	3	RTU	No	03/26/2020

EPA Registration Number	Active Ingredient/s	Product Name	Company	Follow the disinfection directions and preparation for the following virus	Contact Time (in minutes)	Formulation Type	Emerging Viral Pathogen Claim?	Date Added to List N
84526-1	Hydrogen peroxide; Silver	HaloSpray	Halosil International Inc	Feline calicivirus; norovirus	10	RTU	No	03/26/2020
777-104	Hypochloric acid	Vanity GP	Reckitt Benckiser LLC	Poliovirus	10	RTU	No	03/26/2020
87518-1	Hypochlorous acid	Hsp20	HSP USA LLC	Feline calicivirus; norovirus	1	RTU	No	03/26/2020
73232-1	Isopropyl alcohol; Quaternary ammonium	Alpet D2	Best Sanitizers Inc	Feline calicivirus; norovirus	5	RTU	No	03/26/2020
64240-65	Lactic acid	WC Complete	Combat Insect Control Systems	Rhinovirus	0.5	RTU	No	03/26/2020
34810-21	Phenolic	Ready To Use Wex-Cide	Wexford Labs Inc	Rhinovirus	10	RTU	No	03/26/2020
6836-245	Quaternary ammonium	CSP-46	Lonza LLC	Feline calicivirus; norovirus	10	RTU	No	03/26/2020
6836-333	Quaternary ammonium	MMR-4U	Lonza LLC	Feline calicivirus; norovirus	10	RTU	No	03/26/2020
9480-11	Quaternary ammonium	BackSpray RTU	Professional Disposables International Inc	Feline calicivirus; norovirus	5	RTU	No	03/26/2020
3862-181	Quaternary ammonium	Foaming Disinfectant Cleaner	ABC Compounding Co Inc	Poliovirus	10	RTU	No	03/26/2020
61178-2	Quaternary ammonium	Public Places	Microgen Inc	Feline calicivirus	30	RTU	No	03/26/2020
70627-33	Quaternary ammonium	Envy Liquid Disinfectant Cleaner	Diversey, Inc.	Canine parvovirus	5	RTU	No	03/26/2020
706-65	Quaternary ammonium	Claire Disinfectant Bathroom Cleaner	Claire Manufacturing Company	Adenovirus	10	RTU	No	03/26/2020
777-71	Quaternary ammonium	Lysol Brand Foaming Disinfectant Basin Tub & Tile Cleaner II	Reckitt Benckiser LLC	Feline calicivirus; norovirus	10	RTU	No	03/26/2020
498-179	Quaternary ammonium; Ethanol	Champion Sprayon Spray Disinfectant Formula 3	Chase Products Co	Rhinovirus	10	RTU	No	03/26/2020

www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2

13 of 25

EPA Registration Number	Active Ingredient/s	Product Name	Company	Follow the disinfection directions and preparation for the following virus	Contact Time (in minutes)	Formulation Type	Emerging Viral Pathogen Claim?	Date Added to List N
72977-3	Silver ion; Citric acid	Axen(R) 30	ETI H2O Inc	Human coronavirus	3	RTU	No	03/13/2020
72977-5	Silver ion; Citric acid	Sdc3a	ETI H2O Inc	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
56392-10	Sodium hypochlorite	Caltech Swat 200 9B	Clorox Professional Products Company	Human coronavirus	2	RTU	No	03/13/2020
67619-11	Sodium hypochlorite	CPPC Shower	Clorox Professional Products Company	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
67619-13	Sodium hypochlorite	CPPC Storm	Clorox Professional Products Company	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
67619-27	Sodium hypochlorite	Buster	Clorox Professional Products Company	Human coronavirus	5	RTU	No	03/13/2020
70590-2	Sodium hypochlorite	Bleach-rite Disinfecting Spray With Bleach	Current Technologies Inc	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
1677-241	Sodium hypochlorite	Hydris	Ecolab Inc	Human coronavirus	5	RTU	No	03/13/2020
5813-98	Sodium hypochlorite	Lite	The Clorox Company	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
5813-106	Sodium hypochlorite	Axl	The Clorox Company	Human coronavirus	1	RTU	No	03/13/2020
4091-23	Sodium hypochlorite; Sodium carbonate	Mold Armor Formula 400	W.M. Barr & Company Inc	Human coronavirus	0.5	RTU	No	03/13/2020
82972-1	Chlorine dioxide; Quaternary ammonium	Vital Oxide	Vital Solutions LLC	Adenovirus; Canine parvovirus	10	RTU	Yes	03/26/2020
92108-1	Hypochlorous acid	Excelyte Vet	PCT LTD	Norovirus	10	RTU	Yes	03/26/2020
777-131	Hypochlorous acid	Cousteau	Reckitt Benckiser	Rhinovirus	10	RTU	Yes	03/26/2020
44446-67	Phenolic; Ethanol	Concept Hospital	Quest Specialty	Rhinovirus; Canine	10	RTU	Yes	03/26/2020

www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2

16 of 25

EPA Registration Number	Active Ingredient/s	Product Name	Company	Follow the disinfection directions and preparation for the following virus	Contact Time (in minutes)	Formulation Type	Emerging Viral Pathogen Claim?	Date Added to List N
74559-1	Hydrogen peroxide	Accel TB	Virox Technologies Inc	Poliovirus; Feline Calicivirus	1	RTU	Yes	03/13/2020
74559-9	Hydrogen peroxide	Oxy-1 RTU	Virox Technologies Inc	Poliovirus	0.5	RTU	Yes	03/13/2020
67619-35	Peracetic acid; Hydrogen peroxide	Blacksmith	Clorox Professional Products Company	Rhinovirus	1	RTU	Yes	03/13/2020
67619-20	Quaternary ammonium	Rex	Clorox Professional Products Company	Hepatitis A virus	10	RTU	Yes	03/13/2020
83614-1	Quaternary ammonium	DETSAN24	Byotrol Inc	Feline calicivirus	5	RTU	Yes	03/13/2020
5813-109	Quaternary ammonium	Say Q	The Clorox Company	Rotavirus	10	RTU	Yes	03/13/2020
5813-118	Quaternary ammonium	Dash	The Clorox Company	Rotavirus	10	RTU	Yes	03/13/2020
44446-23	Quaternary ammonium	Germ Away	Quest Specialty Corp	Canine parvovirus	10	RTU	Yes	03/13/2020
6659-3	Quaternary ammonium	Spray Nine	ITW Permatex Inc	Norovirus; Rhinovirus; Poliovirus	0.5	RTU	Yes	03/13/2020
46781-12	Quaternary ammonium; Ethanol; Isopropanol	Cavicide 1	Metrex Research	Adenovirus; Rotavirus; Feline Calicivirus	3	RTU	Yes	03/13/2020
37549-2	Sodium hypochlorite	Micro-kill Bleach Solution	Medline Industries Inc	Norovirus	0.5	RTU	Yes	03/13/2020
46781-15	Sodium hypochlorite	Cavicide Bleach	Metrex Research	Poliovirus; Rhinovirus	3	RTU	Yes	03/13/2020
87742-1	Thymol	Thymox Disinfectant Spray	Laboratorie M2	Norovirus	4	RTU	Yes	03/13/2020
67619-29	Ethanol	Saginaw	Clorox Professional Products Company	Coxsackievirus; Hepatitis A Virus; Rhinovirus; Rotavirus	5	RTU	Yes	03/03/2020
84368-1	Ethanol	Urthpro	Urthtech LLC	Hepatitis A virus	1	RTU	Yes	03/03/2020