

Germicidal Spray Efficacy of Arirangion Multi-Ionizer

Arirangion Multi-Ionizer 的滅菌噴灑（沖洗）功效

Certificate of Analysis 分析證書

Sample received: 3/19/2015 送檢日期

Start date: 3/20/2015 開始日期

Report date: 4/13/2015 報告日期

Challenge Bacteria: 細菌挑戰（檢測項目）

大腸桿菌 *Escherichia coli* O157:H7 ATCC 43888

沙門 *Salmonella enterica* serovar Abony ATCC 6017

金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

大腸桿菌 *Escherichia coli* ATCC 8739

銅綠假單胞菌 *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853

金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* (MRSA) ATCC 33592

李斯特菌 *Listeria monocytogenes* ATCC 15313

腸球菌 *Enterococcus faecalis* (VRE) ATCC 700221

Water Temperatures: 20°C, 25°C and 30°C 水溫

Experimental Summary: 實驗總結

測試程序乃經由測試公司 EMSL Analytical 與客戶端 Premier Living Essentials, Inc. 之間討論後而設計的。測試程序是基於 AOAC 961.02，對裝在水槽水龍頭的 multi-ionizer 進行消毒及殺菌能力的測試。該測試是在測試公司的休斯頓微生物實驗室 Houston Microbiology Laboratory 進行。

Procedure: 步驟

測試是為了確定 multi-ionizer 防止下列細菌的有效性：沙門氏菌 *Salmonella enterica* (*S. enterica*)，大腸桿菌 *Escherichia coli* O157:H7 (*E. coli* O157:H7)，金黃色葡萄球菌 *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*)，綠膿桿菌 *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*)，大腸桿菌 *Escherichia coli* (*E. coli*)，耐甲氧西林金黃色葡萄球菌 Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)，李斯特菌 *Listeria monocytogenes* (*L. monocytogenes*)，和萬古黴素腸球菌耐藥 *Enterococcus faecalis* (VRE) Vancomycin Resistant *Enterococcus faecalis* (VRE)。使用兩種試驗方法：定性和定量。

所有的細菌先在 35°C 下於培養皿 (tryptic soy agar plates) 放置 24 小時，然後轉移到 9mL 的胰蛋白酶大豆肉湯 Tryptic soy broth (TSB) 中再培養 24 小時。然後將 TSB 培養的 50 μ L 注射到一個個無菌載玻片上。每個載玻片置於空培養皿中，放置於生物安全櫃 (biological safety Cabinet) 中以室溫乾燥 (~ 60 分鐘)。

Qualitative Test: 定性試驗

按照經修改的 AOAC 961.02 方法，「存在/不存在測試」是使用 10 個注射了挑戰細菌的帶菌載體完成。這些細菌是以如上面所述放在預先消毒的載玻片上乾燥。

Viability Control 生存能力控制：兩個未暴露於測試水的帶菌載玻片被立即放入 20 毫升胰蛋白酶的大豆肉湯 (TSB) 中，之後會在 35°C 培養 24 小時。20 毫升 TSB 的質量控制玻璃管是在相同的條件下培養 2 個未注射帶菌體玻璃管進行。

Test Procedure 測試步驟：按客戶的指示，在測試之前將 multi-ionizer 連接到水槽的水龍頭，然後將水龍頭轉開，並在和測試的帶菌載玻片接觸之前先決定溫度。

當達到正確的溫度時，就將測試的帶菌載玻片以 multi-ionizer 噴灑 10 秒，然後置於 20 毫升的 TSB 並渦旋 30 秒。這樣重複 10 次。每管 TSB 都在 35°C 下培養 24 小時，接著觀察試管的「存在」或「不存在」成長。

Quantitative Test: 定量測試

使用一式三份的帶菌載體配合「存在/不存在測試」進行，以確定減少數量和減少百分比。為了確定初始量，將 3 根玻璃帶菌載體放入 10 毫升磷酸鹽緩衝液的溶液 (PBS) 中，並渦旋 30 秒。採取 1mL 的量連續稀釋，並盛放在有氧計數板 (PETRIFILM)。同時，3 根玻璃帶菌載體分別以 multi-ionizer 噴灑 10 秒。接著將測試的帶菌載體放入 10 毫升 PBS 中，並同樣的稀釋和盛放在有氧計數板。所有盛放板在 35°C 下培養 24 小時。所有試驗以一式三份的方式進行。



Photos 1 & 2. Arirangion Multi-Ionizer set-up for testing at EMSL Analytical, Inc.

照片 1 & 2 在 EMSL Analytical 公司所安裝的 Arirangion Multi-Ionizer

Photo 3. Example of test carriers air drying under a biosafety cabinet in preparation of testing against the ionized water.

在準備對離子水進行測試實驗，檢測的帶菌載體置於生物安全櫃空氣乾燥的例子。

Experimental Results: 實驗結果

Table 1.1 Presence/Absence of Bacteria Exposed to Ionized Water

表 1.1 暴露於離子水中細菌存在/不存在

Table 1.2 Quantitative Counts for *E. coli* O157:H7 Exposed Ionized Water

定量計數

Table 1.3 Quantitative Counts of *S. enterica* Exposed to Ionized Water

Table 1.4 Quantitative Counts for *S. aureus* Exposed to Ionized Water

Table 1.5 Quantitative Counts for *E. coli* Exposed Ionized Water

Table 1.6 Quantitative Counts of *P. aeruginosa* Exposed to Ionized Water

Table 1.7 Quantitative Counts for MRSA Exposed to Ionized Water

Table 1.8 Quantitative Counts for VRE Exposed to Ionized Water

Table 1.9 Quantitative Counts for *L. monocytogenes* Exposed to Ionized Water

Conclusions/Observations: 結論/意見

由客戶所提供的 Arirangion multi-ionizer 採用定性和定量的方法在三個不同的水溫（20°C，25°C 和 30°C）測試。定性測試說明，10 秒的接觸時間是不夠消毒（殺死）所有的測試細菌（表 1.1 10 個帶菌載體玻片）。在測試過程中使用空白介質進行測試以確認介質無菌。每個細菌的控制對照組測試是為了確認成長結果。

此外，所進行的定量測試，在表 1.2 至表 1.9，以亮光顯示細胞的結果中，有達到預期的減少 99.99%。該結果說明，在所有的水溫檢測的 multi-ionizer 是有效對抗某些測試的細菌。在所有三個溫度下，大腸桿菌 O157:H7，沙門氏菌和大腸桿菌被離子水殺死 > 99.99%。當離子水是在 25 或 30°C，MRSA 和 VRE 被殺死 > 99.99% 時。在不同的水溫下其他細菌也被殺死了 > 99.99%。