

二零二二年香港學生科學比賽

延伸摘要範本 (研究項目)

(字數上限：1500 字，頁數上限：2 頁)

隊伍號碼：JBBC168

作品名稱：殺菌布

參賽類別：研究項目

直至 2022 年 6 月 25 日，經過仔細的文獻搜索，就我們所知，現時有 / 沒有* 相類似的作品。如有類似作品，相關產品或研究的參考的連結如下：

Zhou, C.E.; Kan, C.W.; Yuen, C.W.M.; Lo, K.Y.C.; Ho, C.P.; Lau, K.W.R. Regenerable antimicrobial finishing of cotton with nitrogen plasma treatment. *BioResources* 2016, 11, 1554–1570

我們的作品就現有產品或研究所作出的改良為：

本研究使用及測試棉以外兩款不同布料，探究使用布料製作抗菌布的可行性。另外，我們嘗試噴塗次氯酸鈉溶液，取代噴塗漂白劑作為氯的來源來能恢復布料的抗菌性能。

*請刪去不適用。香港學生科學比賽重視作品的原創性，學生須就研究或發明盡力進行文獻搜索，以確保作品具一定獨特性並就研究或發明品列出相關參考資料。

I. 前言

我們現時日常生活中接觸到的紡織物大都沒有殺菌能力，例如棉，就是一種天然纖維，具有保留水分能力，容易滋養細菌和真菌等微生物。要清潔紡織物或令其殺菌，最常見的方法是使用清潔包括漂白水清洗，但是有許多的情況下，紡織物都不能每天或頻密地清洗，因而增加傳播細菌的風險。例如，隔離酒店或房間內的床上用品/窗簾。因為在整段隔離期間，不會有清潔人員入內清潔，或收回床鋪清洗，因此會有大量細菌積聚。

II. 目標

研究以不同布料製作抗菌布的可行性，更理想的是抗菌能力可以不斷再生，就如可充電的電池一樣，紡織物在抗菌/殺菌後可以再次「充電」(charging)，保留長久抗菌功效。

III. 假設

我們假設紡織物可以透過壓吸-預乾-熱處理附上帶氯的 DMH，而 DMH 的酰胺可通過浸泡次氯酸漂水氯化，轉變成有 N-鹵胺結構的氯胺，因為碳基有誘導效應，令上面的氯不穩定，氯可以很容易地附著在細菌表面，從而以改變細菌的滲透壓力並將它殺死。另外，等離子處理後可使 DMH 更牢固地壓吸在布上。

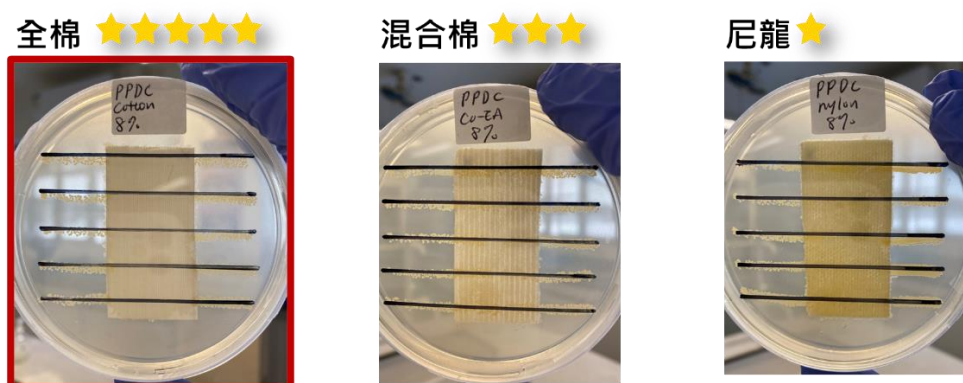
IV. 研究方法

(一) 探究使用三款不同布料製作抗菌布的可行性。布料分別為 100%機織棉布、棉布混合氨綸、及 100%尼龍；

(二) 實驗項目順序如下：1. 清洗布料；2. 抗菌加工 (等離子處理→壓吸-預乾-熱處理→浸泡漂水)；3. 清洗直到沒有殘留氯；4. 抗菌測試 (AATCC147) (出廠時、再生抗菌能力之後、清洗多次之後)；5. 抗菌測試 (AATCC100) (出廠時)

V. 研究結果

我們採用 AATCC147 測試，以清晰區來評估紡織物的金黃葡萄球菌的抗菌活性，即抗菌能力。清晰區愈多表示抗菌活性更顯著。我們發現有等離子處理比沒有等離子處理的布料，顯示出較大的清晰區，即更加抗菌。第二，我們發現全棉抗菌程度最高，其次是混合棉，最低是尼龍。



為什麼三種布料會有不同的抗菌程度呢？我們推斷是布料有不同的吸水能力，強吸水能力就可以讓更多的 DMF 附在布料的表面。第三，我們發現可以使用更加便捷的方法，噴塗次氯酸鈉溶液可再生布料的抗菌性能，從而取代將布料從家具上拆出來，再浸泡漂白劑的繁複步驟。最後，我們亦發現抗菌布的性能，經過 15 次後的洗滌仍能維持，最終做到抗菌能力持久的抗菌布。為驗證抗菌布是否真正能夠抗菌，我們將布發到認可測試中心進行 AATCC100 測試作實。報告顯示，對照沒有處理的同類布料，抗菌布的抗菌率為 99.99%，核實了抗菌布的性能。

VI. 結論

我們成功利用等離子處理及壓吸-預乾-熱處理製作三款抗菌布包括棉布、混棉和尼龍。它們自帶不同抗菌能力，其抗菌能力有如充電池，可不斷透過噴塗次氯酸鈉溶液而再生，而且抗菌布的性能經過 15 次後的洗滌仍能維持，達成持久抗菌的目標。

在應用上，除了製作隔離酒店或房間內的床上用品/窗簾、幼稚園/餐廳/大堂沙發套或傢俱布藝、學童書包或布袋，我們發現抗菌布十分合適製作研究人員或醫生所用到的白袍/制服，因為其常規洗衣過程都是用漂白水，所以在清洗時已經進行再充。另外布料經高溫處理後仍保留抗菌能力，因此也可以抵禦高溫消毒白袍對抗菌能力的影響。

✦ 我們的作品是以我們學校之前的比賽作品為題進行了持續研習，有關改良如下：