

# The Second International Forum on Textiles for Graduate Students 2018

## Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

### Decomposition of Nanoparticle Finished Textiles: A Brief Overview

Liu Yu

Politecnico di Milano, Via Durando 10, 20158 Milano, Italy

liuyu90@zoho.com

#### Abstract:

Textiles go through a variety of dyes and chemicals to their final destination. Textiles have non/biodegradable substances, which decompose with time. The chemicals on them may not decompose and might be toxic to microorganisms present in ground. At present, a lot of research is performed on the decomposition of textile materials in natural soil, converting into biomass, water and carbon dioxide, posing no harm to the environment. In this respect, this research work aimed to see the decomposition of chemicals present on textiles, in order to understand the biodegradation phenomenon of textile materials and chemicals when buried in soil. The visual observations revealed that the decomposition or degradation of cellulose textile materials proceeded earlier than the one with functionality substance present on the cellulosic textiles.

**Keywords:** Textile; waste; decomposition; Silver nano finishes; degradation

#### 摘要:

纺织品经过各种染料和化学品到达最终目的地。纺织品非/可生物降解的物质，随时间分解。它们上面的化学物质可能不会分解可能对地面上存在的微生物有毒。目前，已经进行了大量的研究天然土壤中纺织材料的分解，转化为生物质，水和二氧化碳，对环境没有任何伤害。在这方面，这项研究工作旨在看到分解纺织品中存在的化学物质，以了解纺织品的生物降解现象埋在土壤中的材料和化学品。目测观察显示分解或纤维素纺织材料的降解早于具有功能性物质的降解存在于纤维素纺织品上。

**关键字:** 纺织品; 浪费; 分解; 银纳米粉; 降解

#### 介绍:

与每种天然材料一样，在几乎相同的自然条件下，纺织材料将会腐烂，并受到地下水和微生物的影响。然而，分解的时间主要取决于所使用的材料，一些材料在几个月，几年，几十年甚至几百年内分解（1,2）。对纺织材料降解的最新研究没有在功能性化学物质或物质的实际土壤中进行分解大气。纺织品永久性阻燃整理剂的降解（3）及其动力学（4）。然而，分解的评估依赖于国际标准组织（ISO）指示的制度化土壤埋藏试验，如ISO 11721-1: 2001（5）等，它们被用来决定纺织材料的分解和分解。由此产生的生态毒理学检验可以使研究人员对危害评估和环境相容性进行确定。此外，建议对具有功能性的纺织品进行替代处理，例如气化和氧化过程（6-8）。在类似情况下，需要对纺织材料进行比较。土壤中天然降解环境中非功能性纺织材料的功能性物质。

#### 试验:

在实验中使用质量为150g/m<sup>2</sup>的100%纤维素纤维织物。对于具有功能性的纤维素织物，使用基于银（Ag）的抗菌整理剂，用silvernano粉末NP-30（Ames Goldsmith Corp., USA）完成织物。根据ISO 11721-1: 2001和ISO 11721: 2003标准，通过土壤微膨胀土壤埋葬试验测定分解的未完成和未完成的和成品棉织物。该过程包括装有商业级堆肥的容器含水量为60±5%的土壤，确定水分保留能力。土壤pH值在4~7.5之间。纺织品样品在土壤中埋藏3天和12天。为了发现纺织品样品上的分解现象，进行聚合度。将样品溶解在Cuoxam中，Cuoxam是氢氧化铜在氨（aq）[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>]中的溶液。用Oswald剪切稀释粘度计用粘度测定法测定聚合度。含水量为60±5%的土壤，确定水分保留能力。

土壤pH值在4~7.5之间。纺织品样品在土壤中埋藏3天和12天。为了发现纺织品样品上的分解现象，进行聚合度。将样品溶解在Cuoxam中，Cuoxam是氢氧化铜在氨（aq）[Cu(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>(OH)<sub>2</sub>]中的溶液。用Oswald剪切稀释粘度计用粘度测定法测定聚合度。

# The Second International Forum on Textiles for Graduate Students 2018

## Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

### 结果和讨论:

添加到纺织品中用于功能化的化学物质可能比纺织品本身更晚分解,这使得它对未来不同的植被不安全。尽管纺织材料的使用领域,但是在地面中纺织品和/或化学品分解的必要性现在可以显着变化。比如,日常生活中使用的一般纺织品,如服装或家用纺织品,分解速度更快这将是谨慎的,没有可能对环境不安全的建筑物。

表1. 样品的聚合度

Sample	Unfinished cellulose	Finished cellulose
0 day burial	1600	1620
3 days burial	1570	1600
12 days burial	1250	1440

表1中聚合度的结果表明,在3天的时间间隔内,两种样品中的纤维素材料的降解或分解开始。两种样品的聚合度随着埋藏时间的增加而降低。然而,与未完成的样品相比,成品纤维素材料的聚合度缓慢降低。这种聚合度的缓慢下降表明存在于纺织品上的官能物质的影响。

由于所有天然材料都具有碳原子框架,例如具有有机分子的材料(糖,脂肪,蛋白质,核酸)。这些碳链在土壤中通过真菌和细菌分解并破碎分子时会断裂。破坏这种链的时间取决于原子的构建块。天然高分子醇,酸或类似分子通常通过其末端的氧基团反应而连接,有时含有其他碳和氧原子。具有式  $(C_6H_{10}O_5)_n$  的纤维素结构,是由数百至数千个 $\beta(1\rightarrow4)$ 连接的D-葡萄糖单元的Alinear链组成的多糖。这种链和单元易于被微生物利用。另一方面,Ag成品纤维素材料使得难以通过这些相同的微生物分解。主要是,土壤中这些物质的分解产生二氧化碳作为废物(9)。

### 结论:

纺织品上存在的分解异物化学物质受其粒径和纤维素生物降解程度的影响。从这项研究中发现,即使两种样品的聚合度,用Ag和未完成的纺织品完成,也要在几天的埋葬开始。但是,使用Ag forcellulosic材料功能化,延缓土壤中的分解,与未完成的纤维素纺织品相比。

# The Second International Forum on Textiles for Graduate Students 2018

## Tianjin Polytechnic University, Tianjin, China

### 参考:

1. Hawley JM. Digging for diamonds: A conceptual framework for understanding reclaimed textile products. *Clothing and Textiles Research Journal*. 2006;24(3):262–275.
2. Allen SJ, Auer PD, Pailthorpe MT. Microbial damage to cotton. *Textile research journal*. 1995;65(7):379–385.
3. Yasin S, Behary N, Giraud S, Perwuelz A. In situ degradation of organophosphorus flame retardant on cellulosic fabric using advanced oxidation process: A study on degradation and characterization. *Polymer Degradation and Stability*. 2016;126:1–8.
4. Yasin S, Behary N, Perwuelz A, Guan JP, Chen GQ. Degradation Kinetics of Organophosphorus Flame Retardant from Cotton Fabric. In: *Applied Mechanics and Materials*. Trans Tech Publ; 2017. p. 54–58.
5. ISO. ISO 11721-1:2001: Textiles - Determination of resistance of cellulose - containing textiles to microorganisms - Soil burial test - Part 1: Assessment of rot-retardant finishing. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland; 2016.
6. Yasin S, Massimo C, Rovero G, Behary N, Perwuelz A, Giraud S, et al. An alternative for the end-of-life phase of flame retardant textile products: degradation of flame retardant and preliminary settings of energy valorization by gasification. *BioResources*. 2017;12(3):5196–5211.
7. Yasin S, Behary N, Perwuelz A, Guan J. Life cycle assessment of flame retardant cotton textiles with optimized end-of-life phase. *Journal of Cleaner Production*. 2018;172:1080–1088.
8. Yasin S, Parag B, Nemeshwaree B, Giorgio R. Optimizing Organophosphorus Fire Resistant Finish for Cotton Fabric Using Box-Behnken Design. *International Journal of Environmental Research*. 2016;10(2):313–320.
9. Park CH, Kang YK, Im SS. Biodegradability of cellulose fabrics. *Journal of Applied Polymer Science*. 2004;94(1):248–253.