

岛津 SolidSpec-3700 测试模拟叶片的仿生膜透射率和反射率

UV-074

摘要： 本文使用岛津 SolidSpec-3700 测试了模拟叶片的仿生膜的透射率和反射率，对仿生膜光谱特性进行表征，对其性能研究起到了指导作用。

关键词： SolidSpec-3700 仿生膜 透射率 反射率

高光谱成像技术正在迅速发展成为一种重要的检测方法，可以识别目标物反射光谱和背景之间细微差别。考虑到植被是最重要的背景之一，制备了一种含有吸湿材料和三氧化二铬 (Cr_2O_3) 色素的仿生

膜模拟天然叶片，应对高光谱检测。本文为了讨论了水和 Cr_2O_3 含量对仿生膜反射率的影响，使用岛津 SolidSpec-3700 测试了仿生膜的透射率和反射率。

■ 实验部分

1.1 仪器

岛津 SolidSpec-3700

仪器自带积分球

1.2 仪器参数

波长范围：400-2400 nm

采样间隔：1nm

狭缝宽：12 nm



图 1 岛津 SolidSpec-3700

结果与讨论

2.1 测试样品



图 2 仿生膜和天然叶片图片

2.2 测试结果

光仿生材料的发展研究是通过了解天然叶子的组成和结构来激发灵感的，图 3 是天然叶子的光谱图，图 4 是仿生材料的光谱图（其中，b1 是染色棉织物，b2 仿生符合材料，b3 聚（脲 - 甲醛）微胶囊，b4 仿生叶）

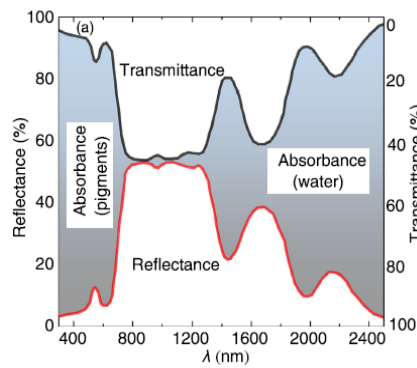


图 3 天然叶子透射率和反射率谱图

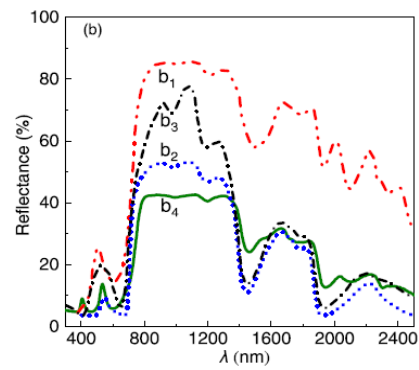


图 4 仿生材料的透射率和反射率谱图

制备了不同 Cr_2O_3 含量的仿生膜，并测试了其对仿生膜透射率和反射率的影响，下图可以看出不同 Cr_2O_3 含量的膜反射率在整个波长范围内低于 10%，在 1460 和 1940nm 处出现两个弱吸收带。含有 Cr_2O_3 的 PVA 膜能够模拟天然叶子太阳光谱反射的关键特性。

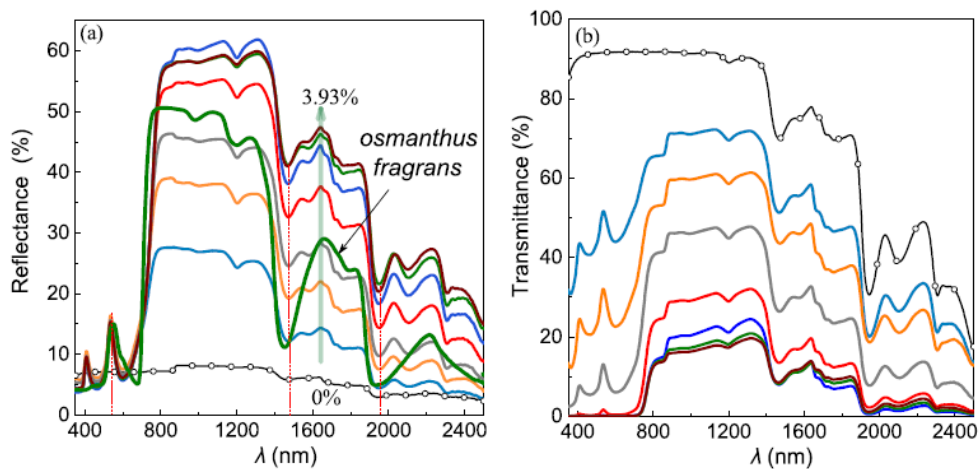


图 5 桂花叶子和含有 Cr_2O_3 的仿生膜的反射率和透射率

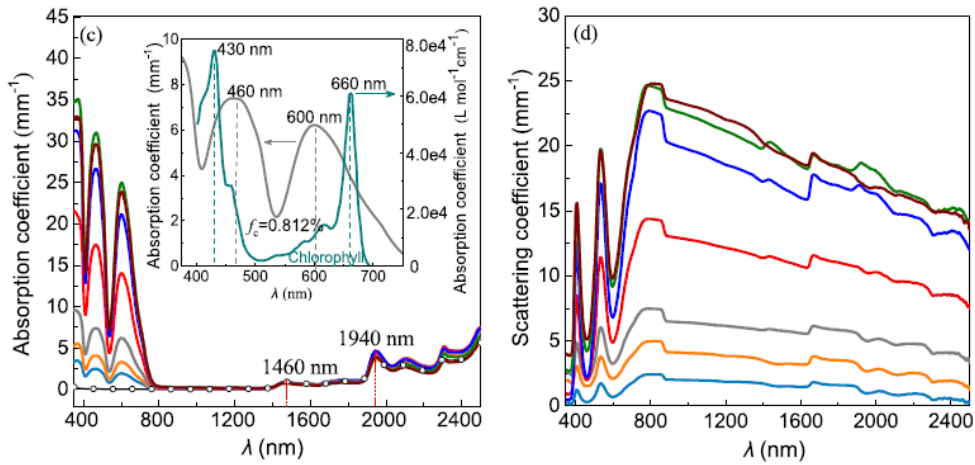


图 6 图 4 中每个数据分别计算的吸收系数和散射系数

测试了不同厚度，水含量不同的仿生膜的透射率和反射率，随着 f_w （水的体积分数）的增加，仿生膜和桂花叶片的光谱反射率之间的相关系数从 0.945 增加到 0.984，表明仿生膜的反射光谱更接近于天然叶子，谱图如下：

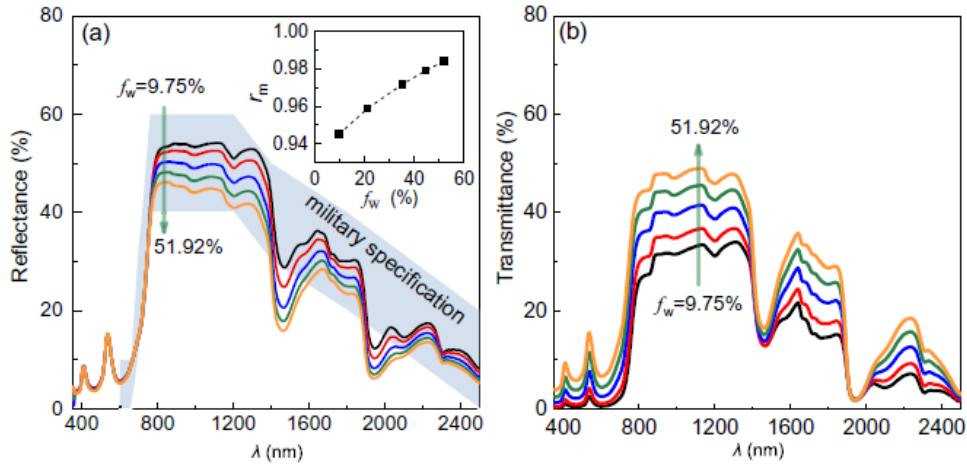


图 7 生物膜的反射率和透射率 (0.3 mm, $f_w = 9.75\%$, 21.26%, 35.07%, 44.75% and 51.92%)

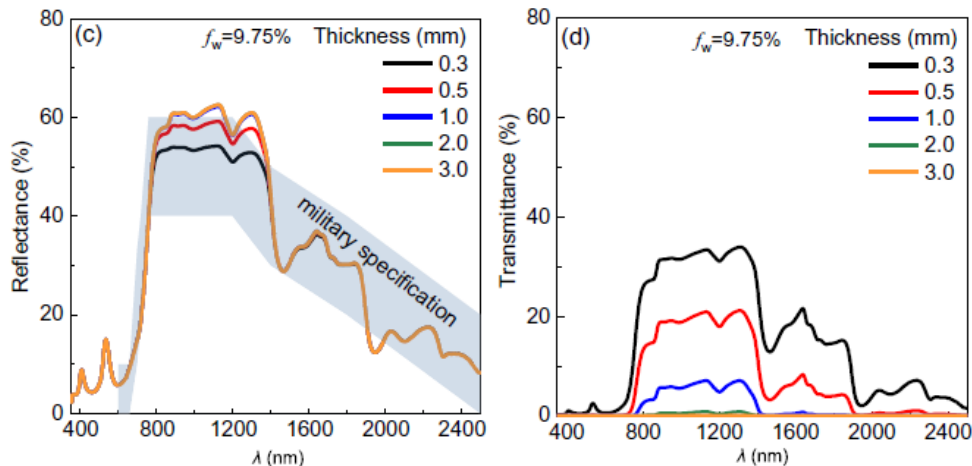


图 8 不同厚度生物膜的反射率和透射率 ($f_c = 1.61\%$, $f_w = 9.75\%$)

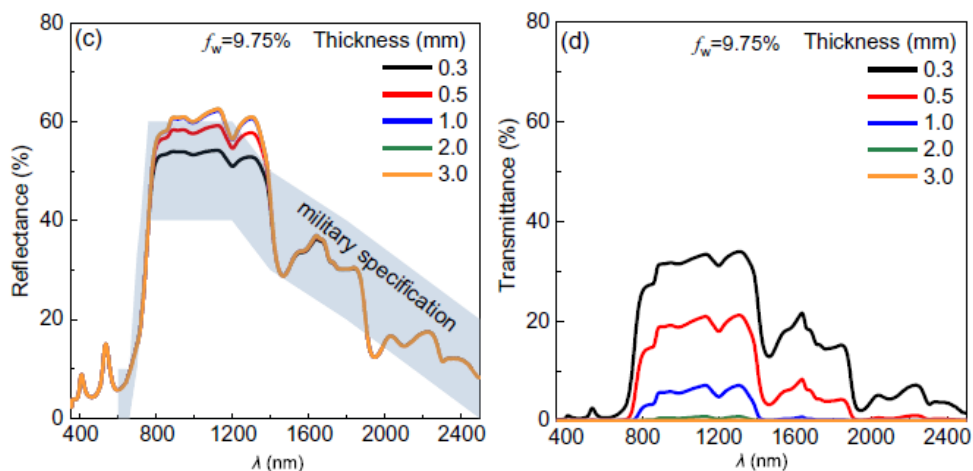


图 9 不同厚度生物膜的反射率和透射率 ($f_c = 1.61\%$, $f_w = 51.92\%$)

■ 结论

使用岛津 SolidSpec-3700 可以方便的对仿生膜进行透射和反射率测试，对仿生膜的光谱表征有一定的指导意义，本研究对到对仿生材料的光学性能研究起到指导作用。