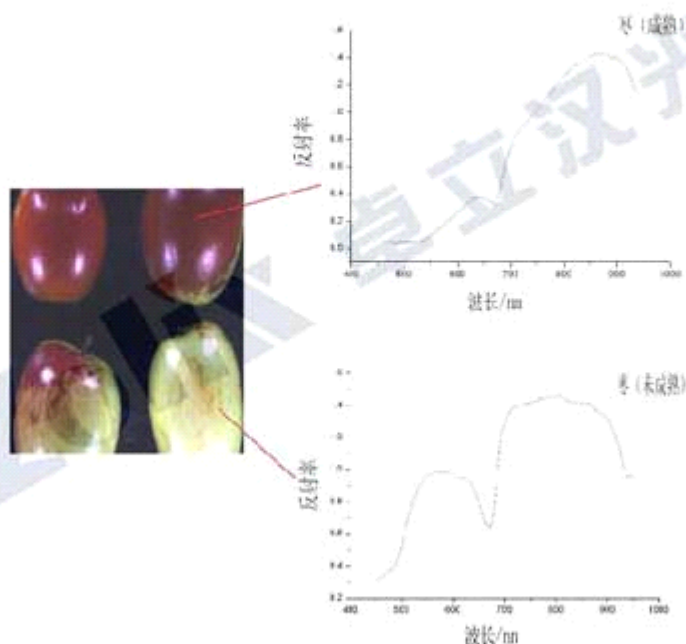


高光谱成像仪在果蔬成熟度的无损检测中的应用

果蔬的无损检测对生产和贸易都具有重要价值。果蔬成熟度是果蔬分级与保鲜的重要评价指标之一。果蔬成熟度通常可以通过其颜色来进行区分，但决定果蔬成熟度的实质是其内部品质指标，因此对果蔬成熟度用传统的方法进行检测很难有一个统一、准确的指标来进行划分。应用高光谱成像的方法既能实现无损检测，又能够快速准确的获取待测物的图像信息和反映其内部品质的光谱信息。通过图像和光谱分析方法，检测果蔬的内部品质从而准确判断果蔬的成熟度。

在果蔬成熟度无损检测过程中，使用 HyperSIS 系列高光谱成像检测系统，采集到在可见光和近红外光区域的三维高光谱图像，并得到任意像素点的连续光谱曲线和不同物质的不同光谱曲线，下面以枣和梨为例。其中，由图（a）枣的感兴趣区域（ROI）在 450-980nm 范围内的光谱曲线，可以看出样本在近红外波段区域反射值大于在可见光波段区域反射值，在 667nm 波段处表现出光谱吸收特征，并且成熟枣和非成熟枣分别在 635、875nm 和 575、810nm 呈现局部极大值，由此确定 5 个特征波段；图（b）梨的 ROI 在 486-910nm 范围内的光谱曲线，可以看出样本在 670nm 处出现吸收峰，在 580-630nm 和 770-830nm 范围内出现反射峰。由以上光谱曲线，并结合主成分分析及波段比算法等，可较准确的分辨出果蔬的成熟度。



图（a）枣的连续光谱曲线和不同物质的不同光谱曲线

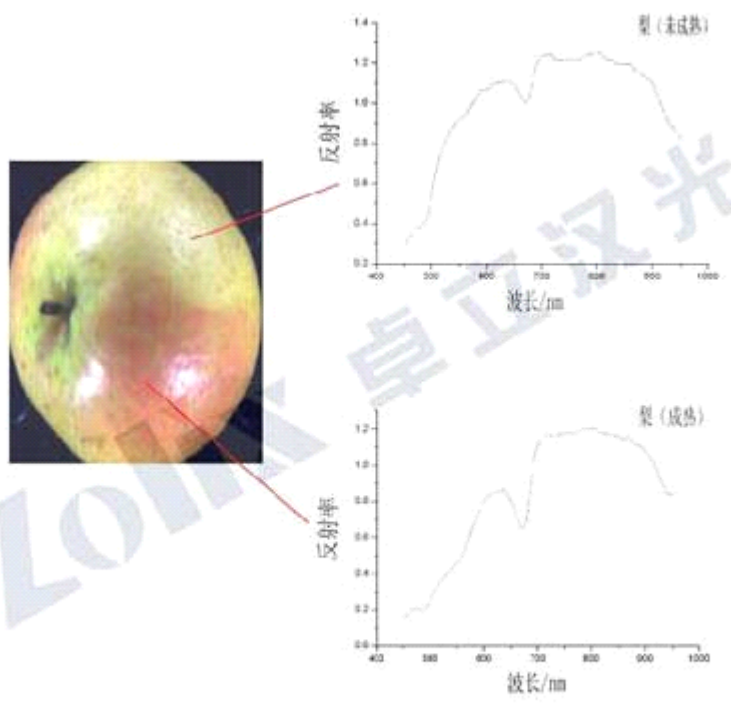


图 (b) 梨的连续光谱曲线和不同物质的不同光谱曲线