Hyperspectral imaging is a technique that enables the acquisition of both spatial and spectral information from an object (e.g. cereal grains, fruit, meat or any agrofood product) (Burger & Geladi, 2005; Gowen et al., 2007). This provides researchers with spatially resolved data, permitting localisation and visualisation of chemical and biochemical compounds within samples. Conventional spectroscopy provides information from a single spot at various points across a sample, whereas the hyperspectral imaging allows data acquisition of the entire sample in one swift measurement (Manley, 2014). This makes it an ideal analytical tool for the evaluation and analysis of food and agricultural products. Consequently, there has been a surge in the number of publications dedicated to the application of hyperspectral imaging, particularly near infrared (NIR) hyperspectral imaging, to analyse, evaluate and monitor various food and agricultural products, such as meat (Elmasry et al., 2011); fruits and vegetables (Lorente et al., 2012); cereals (Sendin et al., 2018); and fish and seafood (Cheng & Sun, 2014).

A generic problem in HCI is the very low spatial and spectral repeatability of image cubes. Increasing attention is being paid to this issue by researchers investigating the use of HCI in remote sensing. A number of authors have recently published papers on procedures for quantifying and improving spectral repeatability.4 Manufacturers of HCI systems use sophisticated equipment to accurately calibrate their instruments, under optimal illumination and constant environmental conditions. From a user’s perspective, these calibration procedures are only of marginal interest, since repeatability is “target dependent”. The analyst of HCI images is primarily interested in the reliability of the end-product, that is, the repeatability of two image cubes consecutively acquired over the same target.5 When the magnitude of non-repeatability variance is similar to the variance of the spectral or spatial information of interest, it would be impossible to use it for classification or quantification of prediction modeling.

**ترجمه فارسی:**

تصویربرداری فراطیفی تکنیکی است که امکان کسب اطلاعات فضایی و طیفی از یک شی (مانند دانه های غلات، میوه ها، گوشت یا هر محصول غذایی-کشاورزی) را فراهم می سازد (Burger & Geladi, 2005; Gowen *et al*., 2007). این تکنیک، داده های تفکیک شده فضایی را در اختیار محققان قرار داده و امکان تعیین موقعیت و تجسم ترکیبات شیمیایی و بیوشیمیاییِ درون نمونه ها را فراهم می کند. طیف سنجی معمولی اطلاعات مربوط به یک نقطه­ی واحد از میان نقاط مختلف موجود در کل نمونه را ارائه می دهد، در حالی که تصویربرداری فراطیفی امکان جمع آوری داده ها از کل نمونه را طی یک اندازه گیری بسیار سریع فراهم می سازد (Manley, 2014). این امر، تکنیک مذکور را به یک ابزار تحلیلی ایده آل برای ارزیابی و آنالیز محصولات غذایی و کشاورزی تبدیل می کند. به همین دلیل تعداد مطالب انتشار یافته ای که مختص کاربرد تصویربرداری فراطیفی، به ویژه تصویربرداری فراطیفی فروسرخ نزدیک (NIR)، برای آنالیز، ارزیابی و نظارت بر محصولات غذایی و کشاورزی مختلف می باشند، مانند گوشت (Elmasry *et al*., 2011)، میوه ها و سبزیجات (Lorente *et al*., 2012)، غلات (Sendin *et al*., 2018) و ماهی و غذاهای دریایی (Cheng & Sun, 2014)، به شدت افزایش یافته است.

یک مشکل عمومی در HCI تکرارپذیری[[1]](#footnote-1) فضایی و طیفی بسیار کم مکعب های تصویر است. محققانی که در حال بررسی استفاده از HCI در سنجش از دور هستند، توجه فزاینده ای به این موضوع دارند. تعدادی از نویسندگان اخیراً مقالاتی را در مورد روش های کمی سازی و بهبود تکرارپذیری طیفی منتشر کرده اند (4). سازندگان سیستم های HCI از تجهیزاتی بسیار پیچیده برای کالیبره کردن دقیق ابزارهای خود تحت روشنایی بهینه و شرایط محیطی ثابت استفاده می کنند. از دید کاربر، این روش های کالیبراسیون فقط مزیت حاشیه ای هستند، زیرا تکرارپذیری "وابسته به هدف" می باشد. تحلیلگر تصاویر HCI در درجه اول به قابلیت اطمینان[[2]](#footnote-2) محصول نهایی علاقه مند است، یعنی تکرارپذیری دو مکعب تصویر که به طور متوالی از یک هدف به دست آمده اند (5). هنگامی که بزرگی واریانس تکرارناپذیری مشابه با واریانس اطلاعات طیفی یا فضایی مورد نظر باشد، استفاده از آن برای رده بندی یا کمی سازیِ مدل سازی که پیش بینی شده است، غیرممکن خواهد بود.

1. repeatability [↑](#footnote-ref-1)
2. reliabilityاعتبار : [↑](#footnote-ref-2)