Packaging influence in optical analysis of minimally processed and ready to eat *Valerianella Locusta* L. by visible/near infrared (vis/NIR) spectroscopy to monitor shelf life

Valentina Giovenzana\*, Alessio Tugnolo, Roberto Beghi, Ilaria Fiorindo, Andrea Casson, Riccardo Guidetti

Department of Agricultural and Environmental Sciences - Production, Landscape, Agroenergy, Università degli Studi di Milano, via Celoria 2, 20133, Milano, Italy

\*Valentina Giovenzana

The availability of non-destructive instrument allowing the monitoring of the shelf life of fresh cut fruits and vegetables could have a wide range of practical applications in the chain: during the storage period before packaging, during the production process for identifying critical points, and during the distribution post-packaging chain, the most critical phase. Furthermore, the possibility to implement non-destructive technology for monitoring the product freshness at the point of sale should be a guarantee for consumers. The aim of this work was to investigate the applicability of visible-near infrared (vis/NIR) for evaluating the packaging influence on the measurements during the freshness decay monitoring of minimally processed and ready to eat Valerianella (*Valerianella Locusta* L.) leaves. The shelf-life of Valerianella was monitored using a portable commercial vis/NIR spectrophotometer ranged from 350 nm to 2500 nm. The Valerianella samples were stored at 4 °C for 14 days, and 10 sampling points were planned, five sampling dates before and five after the expiration date. Spectra were acquired in reflectance mode through packaging. To test the performance of optical analysis on closed salad bag, a comparison on 10 leaves without packaging were performed. Due to the sample thinness, a dark or a white surface were placed on the opposite side of the leaf, in correspondence to the acquisition point to also evaluate the best background setting. Principal Component Analysis (PCA) was performed to analyse the spectral data in order to evaluate the influence of the packaging and verify a reasonable sample grouping according to the shelf life evolution of Valerianella samples. Preliminary exploratory results were encouraging, showing that the potential influence of the head space between the film and product surface tend to cancel out. These findings would be useful in the development of freshness decay assessment tools using this optical technique along products' post-packaging chain.

**Keywords:** post-harvest, vegetables, freshness, baby-leaf, qualitative analysis, packaging film

REFERENCES

Beghi, R., Giovenzana, V., Civelli, R., Malegori, C., Buratti, S., & Guidetti, R. (2014). Setting-up of a simplified handheld optical device for decay detection in fresh-cut Valerianella locusta L. Journal of food engineering, 127, 10-15

**Influenza del packaging nell'analisi ottica di *Valerianella Locusta* L. di I e IV gamma mediante spettroscopia nel visibile/vicino infrarosso (vis/NIR) per il monitoraggio della shelf life**

Valentina Giovenzana\*, Alessio Tugnolo, Roberto Beghi, Ilaria Fiorindo, Andrea Casson, Riccardo Guidetti

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali - Produzione, Territorio, Agroenergia, Università degli Studi di Milano, via Celoria 2, 20133, Milano, Italia

\*Valentina Giovenzana

La disponibilità di uno strumento non distruttivo in grado di valutare i cambiamenti di frutta e verdura durante la shelf life potrebbe avere diverse applicazioni pratiche nella filiera: durante il periodo di conservazione prima dell'imballaggio, durante il processo di produzione e dopo l’imballaggio, la fase più critica. Inoltre, la possibilità di implementare una tecnologia non distruttiva per monitorare la freschezza del prodotto nel punto vendita potrebbe essere una garanzia ulteriore per i consumatori. Lo scopo del lavoro è quello di verificare l'applicabilità della spettroscopia vis/NIR per valutare l'influenza dell'imballaggio durante il monitoraggio della freschezza di foglie di Valerianella (*Valerianella Locusta* L.) di I e IV gamma. La shelf life della Valerianella è stata monitorata utilizzando uno spettrofotometro commerciale vis/NIR portatile (350 nm - 2500 nm). I campioni di Valerianella sono stati conservati a 4 ° C per 14 giorni e sono stati effettuati 10 campionamenti, cinque volte prima e cinque dopo la data di scadenza. Gli spettri sono stati acquisiti in riflettanza attraverso l'imballaggio. Per testare le prestazioni dell'analisi ottica, è stato eseguito un confronto su 10 foglie per ogni data di campionamento senza imballaggio. A causa dello spessore molto sottile della foglia, una superficie nera e una bianca sono state alternativamente posizionate sul lato opposto della foglia, in corrispondenza del punto di acquisizione per valutare anche lo sfondo migliore per l’analisi dei dati acquisiti. L’analisi delle componenti principali (analisi qualitativa) è stata applicata sui dati spettrali al fine di valutare l'influenza del packaging per il monitoraggio della shelf life. I risultati preliminare dimostrano l’applicabilità della tecnica della spettroscopia vis/NIR per monitorare rapidamente la freschezza delle foglie di Valerianella di I e IV gamma. Questi risultati saranno utili nello sviluppo di strumenti per la valutazione del decadimento della freschezza di insalata di I e IV gamma usando la spettroscopia vis/NIR, anche nella parte di filiera dopo la fase d’imballaggio.

**Parole chiave:** post-raccolta, ortaggi, freschezza, baby-leaf, analisi qualitativa, packaging film

BIBLIOGRAFIA

Beghi, R., Giovenzana, V., Civelli, R., Malegori, C., Buratti, S., & Guidetti, R. (2014). Setting-up of a simplified handheld optical device for decay detection in fresh-cut Valerianella locusta L. Journal of food engineering, 127, 10-15.