NIR and Visible Spectroscopies coupled with chemometrics for the evaluation of edible seed oils quality evolution during storage under different illumination conditions.

A. Giraudo1\*, N. Cavallini1, G. Gavoci1, F. Geobaldo1, F. Savorani1

1 Department of Applied Science and Technology, Polytechnic of Turin, C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Turin, Italy
\*alessandro.giraudo@polito.it

Preservation from uncontrolled temperature and light conditions plays a paramount role on the nutritional and organoleptic properties of food during shelf-life. In particular, bottled edible seed oils are remarkably sensitive to thermal- and photo-degradation if poorly stored, leading to a potential negative impact on the consumer’s expectations and experience (Spatari et al., 2017).

This study was focused on evaluating the effects of different lighting conditions on the quality composition of seed oils during shelf-life, by simulating the daily storage conditions of a common supermarket. The oils were obtained, using a screw press, from three different vegetable seeds, such as hemp, linseed and sunflower, then promptly placed in dark glass bottles and stored under controlled temperature (20°C). The bottles were divided in two sets, which were exposed to different artificial light sources (Neon and LED) with the same colour temperature (6500K) and light intensity (1500 lumen). The study was carried out for 12 months sampling, every two months, one bottle of each set for each seed oil. Samples were analysed using NIR and Visible benchtop spectrometers. Seven analytical time points were thus considered (including the oil just after the extraction), and a total of 351 NIR and 351 Vis spectra (including replicates) were obtained.

Principal Component Analysis (PCA) and Multivariate Curve Resolution (MCR) models proved the capability of both NIR and Visible spectroscopy to detect the effect of storage time. For all the oil types, the most noticeable changes occurred within two months of storage while, after eight months, a remarkable oxidation was found. Moreover, differences between the illumination sources were pointed out, especially in the case of hemp oil, which was found to be more prone to photodegradation using Neon rather than LED lamps.

**Keywords:** seed oils, lighting conditions, shelf-life, Vis-NIR Spectroscopy, chemometrics.

**Acknowledgements:** First Author gratefully acknowledges “F.lli Ruata S.p.A.” sited in Baldissero d’Alba (CN), which kindly supplied the oil samples analysed in the present work.

REFERENCES

 Spatari, C., De Luca, M., Ioele, G., Ragno, G., 2017. A critical evaluation of the analytical techniques in the photodegradation monitoring of edible oils. LWT - Food Sc. Technol., 76, 147–1. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.10.055.

Valutazione dell’evoluzione della qualità dell’olio di semi conservato in differenti condizioni di illuminazione mediante spettroscopie NIR e Visibile abbinate all’analisi chemiometrica dei dati.

A. Giraudo1\*, N. Cavallini1, G. Gavoci1, F. Geobaldo1, F. Savorani1

1 Dipartimento di Scienza Applicata e Tecnologia, Politecnico di Torino, C.so Duca degli Abruzzi, 24 - 10129 Torino, Italia
\*alessandro.giraudo@polito.it

La protezione da condizioni incontrollate di temperatura e luce riveste un ruolo fondamentale nel preservare le proprietà nutritive ed organolettiche degli alimenti. In particolare, se non adeguatamente conservati, gli oli di semi risultano sensibili alla degradazione qualitativa indotta dal calore e dalla luce, causando un potenziale impatto negativo sulle aspettative del consumatore (Spatari et al., 2017).

Lo studio ha l’obbiettivo di valutare gli effetti di diverse condizioni di illuminazione sulla composizione qualitativa degli oli di semi durante la conservazione, simulando la *shelf-life* del prodotto in un comune supermercato. Gli oli sono stati estratti, utilizzando una pressa a vite, da tre tipologie di semi (canapa, lino e girasole), prontamente collocati in bottiglie di vetro scuro e conservati a temperatura controllata (20°C). Le bottiglie sono state suddivise in due set esposti a sistemi di illuminazione diversi (Neon e LED) aventi stessa temperatura di colore (6500 K) ed intensità luminosa (1500 lumen). Lo studio è durato 12 mesi prelevando, ogni due mesi, una bottiglia da ciascun set per ogni tipologia di olio. I campioni sono stati analizzati utilizzando spettrometri NIR e Visibile da banco. Sono stati quindi considerati sette punti temporali analitici (incluso l'olio appena estratto) acquisendo, in totale (compresi replicati), 351 spettri NIR e 351 nel Visibile.

Dai modelli elaborati mediante Analisi delle Componenti Principali (PCA) e *Multivariate Curve Resolution* (MCR) è emersa la capacità da parte della spettroscopia NIR e Visibile di rilevare l’effetto del tempo di conservazione. Per tutte le tipologie di olio, i cambiamenti più evidenti si sono verificati nei primi due mesi di conservazione, mentre dopo otto mesi è stata riscontrata un'ossidazione piuttosto marcata. Sono inoltre scaturite differenze tra le fonti di illuminazione, specialmente nel caso dell'olio di canapa che è risultato più soggetto alla fotodegradazione utilizzando lampade al Neon rispetto alle lampade a LED.

**Parole chiave:** oli di semi, condizioni di illuminazione, *shelf-life*, Spettroscopia Vis-NIR, chemiometria.

**Ringraziamenti:** si ringrazia l’Azienda ‘F.lli Ruata S.p.A.’ sita in Baldissero d'Alba (CN) per aver gentilmente fornito i campioni di olio utilizzati nel presente studio.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

 Spatari, C., De Luca, M., Ioele, G., Ragno, G., 2017. A critical evaluation of the analytical techniques in the photodegradation monitoring of edible oils. LWT - Food Sc. Technol., 76, 147–1. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.10.055.