



Application Note AN-NIR-085

# Quality Control of Palm Oil

## Accurate and precise determination of the iodine value

Determination of key quality parameters of palm oil, such as the iodine value (IV), are typically performed using time consuming and costly wet chemical methods.

This application note demonstrates that the Metrohm DS2500 Liquid Analyzer operating in the visible and

near infrared spectral region (Vis-NIR) provides a **cost-efficient and fast solution** for the determination of these quality control parameters in palm oil. With **no sample preparation or chemicals needed**, Vis-NIR spectroscopy allows for the analysis of palm oil in **less than a minute** and **can be used by anyone**.

## EXPERIMENTAL EQUIPMENT

Palm oil samples which have been refined, bleached, and deodorized (RBD palm oil) were measured in transmission mode with a DS2500 Liquid Analyzer over the full wavelength range (400–2500 nm). The highly viscous samples were liquefied using the Vial Heater. Reproducible spectrum acquisition was achieved using the built-in temperature control (at 60 °C) of the DS2500 Liquid Analyzer. For convenience, disposable vials with a path length of 8 mm were used, which made cleaning of the sample vessels unnecessary. The Metrohm software package Vision Air Complete was used for all data acquisition and prediction model development. The measurements were also conducted with a XDS RapidLiquid Analyzer to compare the analytical performance of both instruments.



**Figure 1.** DS2500 Liquid Analyzer and a palm oil sample present in an 8 mm disposable vial.

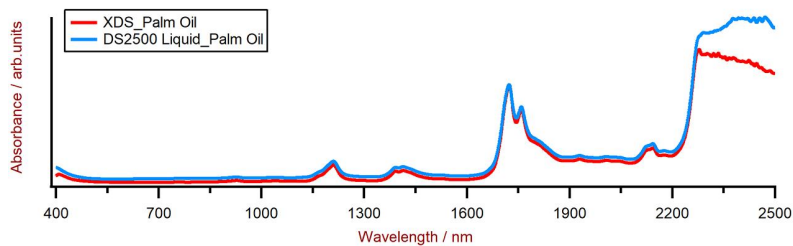
**Table 1.** Hardware and software equipment overview

Equipment	Metrohm number
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
XDS RapidLiquid Analyzer	2.921.1410
Vial Heater	2.921.9010
Disposable vials, 8 mm diameter, transmission	6.7402.000
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208

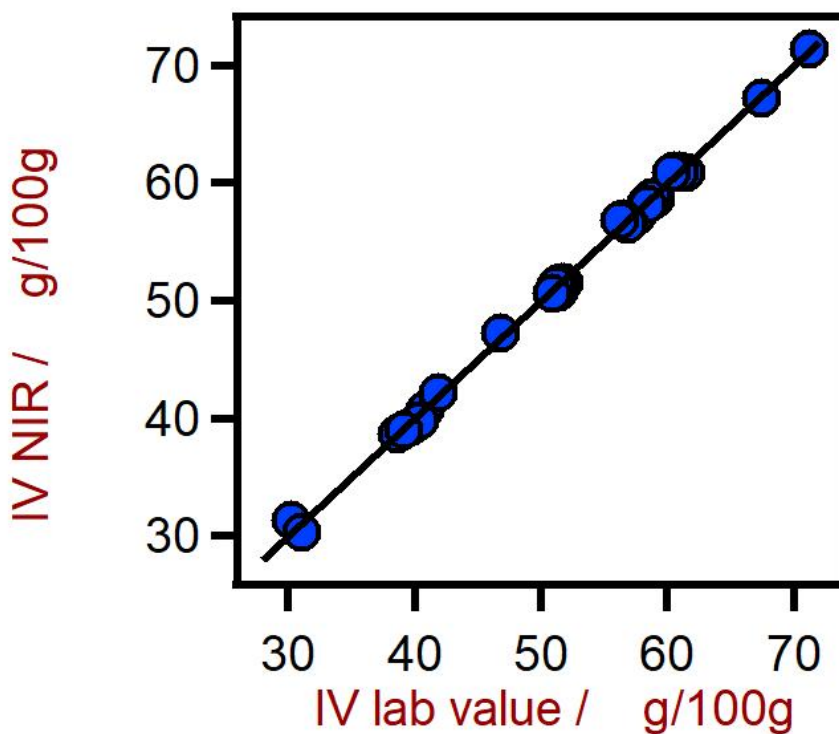
## RESULTS

The obtained Vis-NIR spectra (**Figure 2**) were used to create prediction models for quantification of the individual key parameters. The quality of the prediction models was evaluated using correlation

diagrams, which display the correlation between VisNIR prediction and primary method values. The respective figures of merit (FOM) display the expected precision of a prediction during routine analysis.



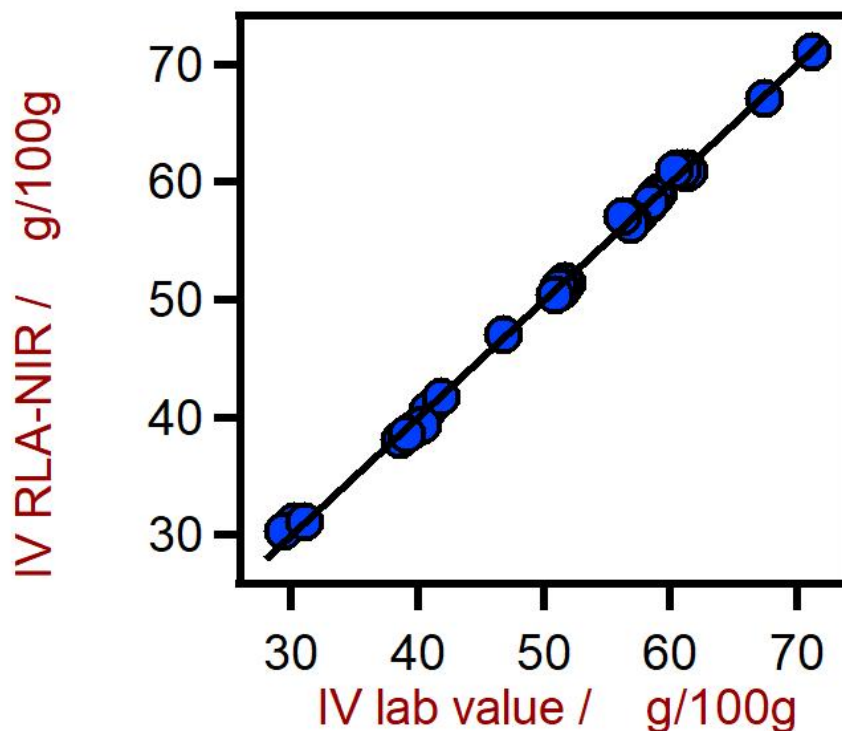
**Figure 2.** Vis-NIR spectra of palm oil obtained using a DS2500 Liquid Analyzer / XDS RLA and 8 mm disposable vials.



**Figure 3.** Correlation diagram for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a DS2500 Liquid Analyzer. The iodine lab value was evaluated using titration.

**Table 2.** Figures of merit for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a DS2500 Liquid Analyzer.

Figures of merit	Value
$R^2$	0.998
Standard error of calibration	0.49 g/100g
Standard error of cross-validation	0.49 g/100g



**Figure 4.** Correlation diagram for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a XDS RapidLiquid Analyzer. The iodine lab value was evaluated using titration.

**Table 2.** Figures of merit for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a XDS RapidLiquid Analyzer.

Figures of merit	Value
R <sup>2</sup>	0.998
Standard error of calibration	0.55 g/100g
Standard error of cross-validation	0.54 g/100g

## CONCLUSION

This application note demonstrates the feasibility of the DS2500 Liquid Analyzer for the analysis of the iodine value in palm oil. Compared to the older generation XDS RLA, the observed accuracy is slightly better, yet within statistical relevance.

In a previous application note ([AN-NIR-044](#)), the XDS RLA was used to determine **additional quality**

parameters in palm oil, including **free fatty acids**, **moisture content**, and the **deterioration of bleachability index (DOBI)**. Due to the demonstrated comparability between the DS2500 Liquid Analyzer and XDS RapidLiquid Analyzer, it is clear that those parameters can also be determined with the DS2500 Liquid Analyzer.

The main advantages of NIR spectroscopy over wet chemical methods are that, **running costs are significantly lower and time-to-result is significantly reduced.**

Internal reference: AW NIR CH-0010-052020

[AN-NIR-044 - Quality Control of Palm Oil – Environmentally friendly determination of FFA content, iodine value, moisture, DOBI, and carotene content](#)

## CONTACT

Metrohm France  
13, avenue du Québec - CS  
90038  
91978 VILLEBON  
COURTABOEUF CEDEX

[info@metrohm.fr](mailto:info@metrohm.fr)



### DS2500 Liquid Analyzer

Spectroscopie proche infrarouge robuste pour le contrôle qualité en laboratoire et en environnement de production.

L'analyseur DS2500 Liquid Analyzer est la solution éprouvée et souple destinée aux analyses de routine d'échantillons liquides, tout au long de la chaîne de fabrication. Sa conception robuste fait du DS2500 Liquid Analyzer un appareil insensible à la poussière, à l'humidité et aux vibrations, et donc particulièrement adapté aux rudes conditions d'un environnement de production.

Le DS2500 Liquid Analyzer couvre l'ensemble de la gamme spectrale de 400 à 2500 nm, chauffe les échantillons jusqu'à 80 °C et est compatible avec divers flacons à usage unique et cuves en quartz. Le DS2500 Liquid Analyzer, lequel s'adapte à vos exigences individuelles en matière d'échantillons, vous permet d'obtenir des résultats précis et reproductibles en moins d'une minute. Avec sa détection du support d'échantillon intégrée et le logiciel Vision Air intuitif, un maniement simple et sûr est également garanti pour l'utilisateur.

En présence de grandes quantités d'échantillons, l'utilisation d'une cellule à flux continu associée à un robot passeur d'échantillons Metrohm peut augmenter considérablement la productivité.



### NIRS XDS RapidLiquid Analyzer

Des analyses rapides et précises de liquides et suspensions de toutes sortes.

L'analyseur NIRS XDS RapidLiquid Analyzer permet des analyses rapides et précises de formules et substances liquides. Des résultats de mesure précis obtenus par simple pression d'une touche font du NIRS XDS RapidLiquid Analyzer une solution aussi fiable que simple pour le contrôle qualité en laboratoire et en production. Les échantillons sont présentés dans des cuvettes en quartz réutilisables ou des flacons en verre à usage unique ; une chambre à échantillons tempérée assure la reproductibilité des conditions d'analyse et, par conséquent, l'exactitude des résultats de mesure.



### NIRS XDS VialHeater avec 250 flacons

Le NIRS XDS VialHeater Module permet d'effectuer des analyses d'échantillons jusqu'à une température atteignant 200 °C. Le VialHeater est utilisé en association avec un NIRS XDS Transmission OptiProbe Analyzer. Les échantillons de transmission sont fixés l'un en face de l'autre dans le NIRS XDS VialHeater. Le flacon en verre à usage unique NIRS, de diamètre de 4 ou 8 mm, est placé entre les deux conducteurs optiques dans le bloc de chauffage du NIRS XDS VialHeater. La température peut être réglée jusqu'à 200 °C dans le bloc de chauffage. Un couvercle protège l'échantillon et les conducteurs optiques de la lumière ambiante. La mesure spectrale de l'échantillon s'opère par transmission.



## Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - logiciel universel de spectroscopie.

Vision Air Complete est une solution logicielle moderne et simple d'utilisation pour une application dans un environnement réglementé.

Aperçu des avantages de Vision Air :

- Des applications logicielles individuelles avec interface utilisateur adaptée sont le garant d'un maniement intuitif et simple
- Établissement et suivi simples des procédures de travail
- Base de données SQL pour une gestion sûre et simple des données

La version Vision Air Complete (66072208) comprend toutes les applications d'assurance qualité par spectroscopie Vis-NIR :

- Application de gestion des instruments et des données
- Application de développement de méthodes
- Application d'analyse de routine

Autres solutions Vision Air Complete :

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)