



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.

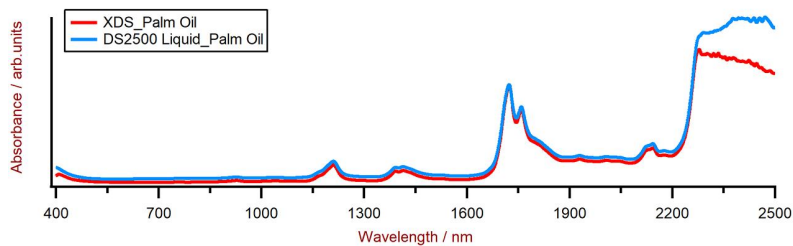


Figure 2. Vis-NIR spectra of palm oil obtained using a DS2500 Liquid Analyzer / XDS RLA and 8 mm disposable vials.

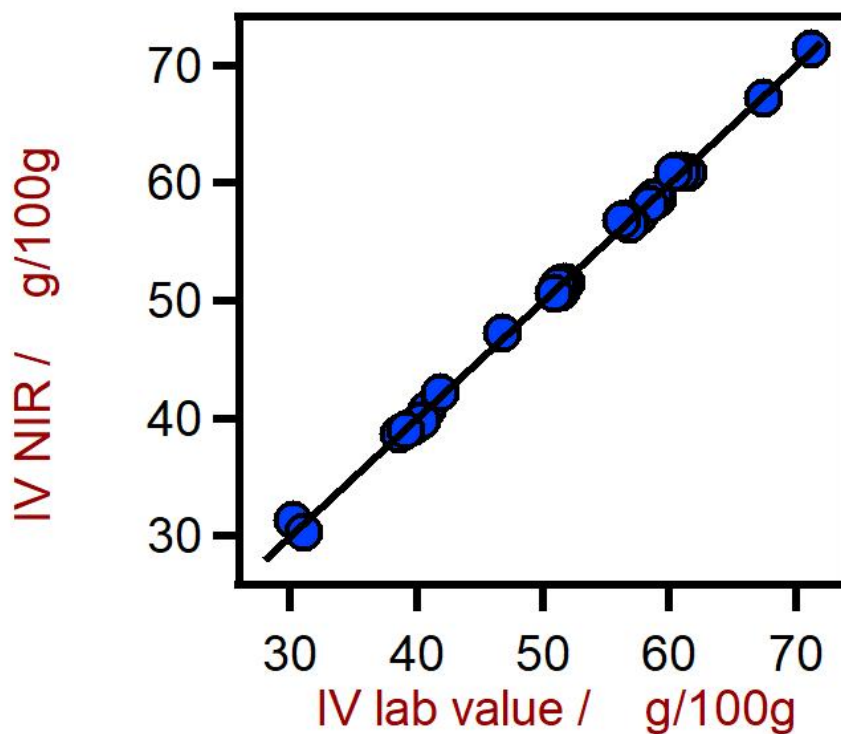


Figure 3. Correlation diagram for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a DS2500 Liquid Analyzer. The iodine lab value was evaluated using titration.

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

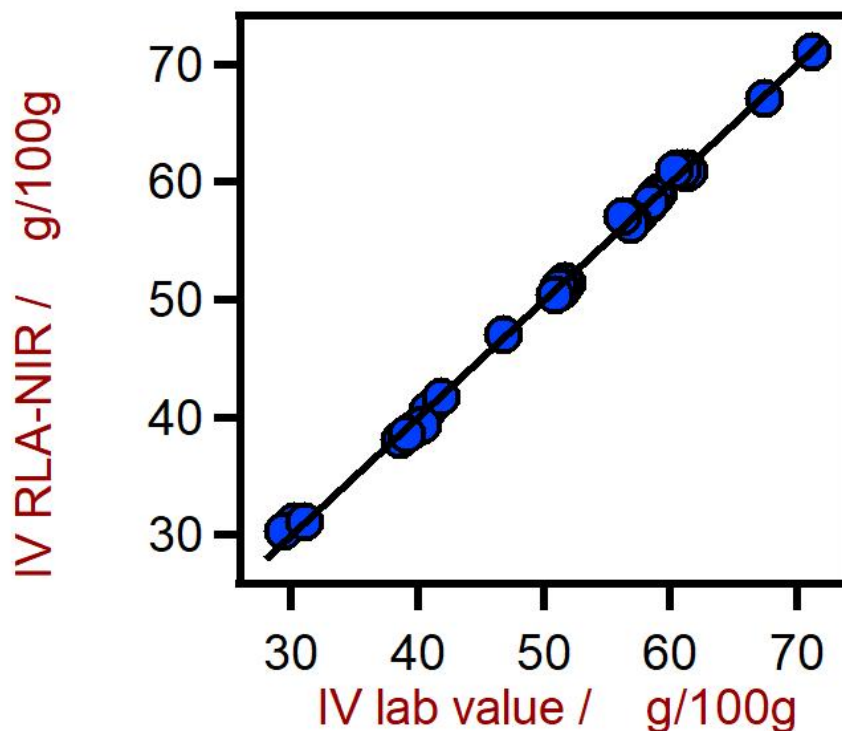


Figure 4. Correlation diagram for the prediction of the iodine value (IV) in palm oil using a XDS RapidLiquid Analyzer. The iodine lab value was evaluated using titration.

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 ²	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 Deutschland
In den Birken 3
70794 Filderstadt

info@metrohm.de



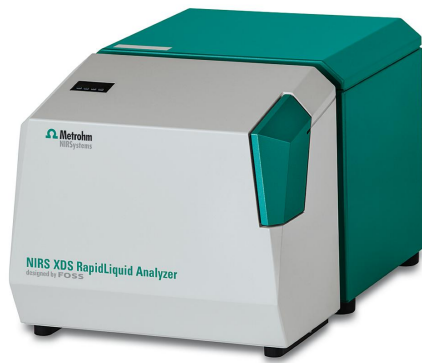
DS2500 Liquid Analyzer

Robuste Nahinfrarotspektroskopie für die Qualitätskontrolle im Labor sowie im Produktionsumfeld.

Der DS2500 Liquid Analyzer ist die bewährte, flexible Lösung für die Routineanalytik von Flüssigkeiten entlang der gesamten Produktionskette. Das robuste Design macht den DS2500 Liquid Analyzer unempfindlich gegen Staub, Feuchtigkeit, und Vibrationen und damit hervorragend geeignet für den Einsatz im rauen Produktionsumfeld.

Der DS2500 Liquid Analyzer deckt den gesamten Spektralbereich von 400 bis 2500 nm ab, heizt Proben bis auf 80°C hoch und ist kompatibel mit verschiedenen Einwegvials und Quartzküvetten. Der somit auf Ihre individuellen Probenanforderungen anpassbare DS2500 Liquid Analyzer unterstützt Sie genaue und reproduzierbare Ergebnisse in weniger als einer Minute zu erhalten. Mit Hilfe der integrierten Probenhaltererkennung und der selbsterklärenden Vision Air Software wird ausserdem eine einfache und sichere Bedienung durch den Anwender gewährleistet.

Im Falle grösserer Probenmengen kann die Produktivität durch den Einsatz einer Durchflusszelle in Kombination mit einem Metrohm Probenroboter erheblich gesteigert werden.



NIRS XDS RapidLiquid Analyzer

Schnelle, präzise Analysen von Flüssigkeiten und Suspensionen aller Art.

Der NIRS XDS RapidLiquid Analyzer ermöglicht schnelle, präzise Analysen von flüssigen Rezepturen und Substanzen. Präzise Messergebnisse auf Knopfdruck machen den NIRS XDS RapidLiquid Analyzer zu einer ebenso zuverlässigen wie einfachen Lösung für die Qualitätskontrolle in Labor und Prozess. Die Proben werden in mehrfach verwendbaren Quarzküvetten oder Einwegvials aus Glas vorgelegt; eine temperierte Probenkammer sorgt für reproduzierbare Analysenbedingungen und somit für genaue Messergebnisse.



NIRS XDS VialHeater inkl. 250 Vials

Das NIRS XDS Vial Heater Module ermöglicht Analysen von Proben bis zu einer Temperatur von 200 °C. Verwendung findet der VialHeater zusammen mit einem NIRS XDS Transmission OptiProbe Analyzer. Die Transmission Probes werden im NIRS XDS VialHeater sich gegenüberliegend fixiert. Das NIRS Einwegvials aus Glas mit 4 mm oder 8 mm Durchmesser wird zwischen die beiden Lichtleiter im Heizblock des NIRS XDS VialHeaters positioniert. Die Temperatur des Heizblockes ist bis 200 °C regulierbar. Mit einem Deckel werden Probe und Lichtleiter vor dem Umgebungslicht geschützt. Die spektrale Vermessung der Probe erfolgt in Transmission.



Vision Air 2.0 Complete Vision Air - Universelle Spektroskopie Software.

Vision Air Complete ist eine moderne und einfach zu bedienende Softwarelösung für den Einsatz im regulierten Umfeld.

Die Vorteile von Vision Air im Überblick:

- Individuelle Softwareanwendungen mit angepassten Nutzeroberflächen gewährleisten eine intuitive und einfache Bedienung
- Einfache Erstellung und Wartung von Arbeitsvorschriften
- SQL Datenbank für ein sicheres und einfaches Datenmanagement

Die Version Vision Air Complete (66072208) beinhaltet alle Anwendungen für die Qualitätssicherung mittels Vis-NIR Spektroskopie:

- Anwendung für das Instrumenten- und Datenmanagement
- Anwendung für die Methodenentwicklung
- Anwendung für die Routineanalyse

Weitere Vision Air Complete Lösungen:

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