



Application Note AN-NIR-116

Bestimmung der Jodzahl in Frittierölen mittels NIR-Spektroskopie

Einfache Qualitätskontrolle von Sojabohnen-Palmöl-Mischungen

Pflanzenöl ist eine wichtige, weit verbreitete Lipidquelle für die Lebensmittelzubereitung. Zum Kochen steht eine Vielzahl verschiedener Pflanzenöle zur Verfügung, aber kein reines Öl vereint gleichzeitig hohe Nährwerte, milden Geschmack und oxidative Stabilität. Sojaöl ist das am zweithäufigsten konsumierte Öl, es zersetzt sich jedoch beim Erhitzen. Um dieses Problem zu lösen, ist das Mischen verschiedener Ölarten in der Lebensmittelindustrie eine gängige Praxis. Durch die Bestimmung der Jodzahl (IV) kann der Ölmischungsprozess überwacht und entsprechend angepasst werden. Ölmischungen

mit niedrigerem IV enthalten Fettsäuren mit einer großen Anzahl gesättigter Bindungen und sind daher weniger anfällig für Oxidation. Zu den Standardanalysetechniken zur Bestimmung des Sättigungsgrads in Ölen gehören Titration oder Gaschromatographie. Beide Methoden sind zeitaufwändig und erfordern geschultes Personal. Im Gegensatz zu diesen Methoden kann die IV mittels Nahinfrarotspektroskopie (NIRS) ohne Probenvorbereitung oder giftige Chemikalien analysiert werden.

EXPERIMENTELLE GERÄTE

Insgesamt wurden 21 Soja-Palmöl-Mischungen mit einem Jodwert von 60 g/100 g bis 130 g/100 g auf dem Metrohm NIRS DS2500 Liquid Analyzer gemessen (Abbildung 1). Um sicherzustellen, dass alle Mischungen verflüssigt waren, wurden die Proben mit dem NIRS XDS Vial Heater auf 60 °C vorgewärmt. Die

Spektren wurden im Transmissionsmodus mit 8-mm-Einwegfläschchen bei der gleichen Temperatur gesammelt, um eine konsistente Messleistung sicherzustellen. Die Datenerfassung und Vorhersagemodellentwicklung erfolgte mit dem Metrohm-Softwarepaket Vision Air Complete.

Tabelle 1. Übersicht über die Hardware- und Softwareausstattung.

Equipment	Artikelnummer
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
NIRS XDS-Fläschchenheizer	2.921.9010
DS2500 Halter für 8 mm Einwegvials	6.7492.020
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208



Abbildung 1. Metrohm NIRS DS2500 Flüssigkeitsanalysator zur Messung der Jodzahl in Sojabohnen-Palmöl-Mischungen.

ERGEBNIS

Die gemessenen Vis-NIR-Spektren (**Abbildung 2**) wurden verwendet, um ein Vorhersagemodell zur Quantifizierung des Jodwerts zu erstellen. Die Leistungsfähigkeit der Vorhersagemodelle wurde anhand von Korrelationsdiagrammen bewertet, die eine sehr hohe Korrelation aufweisen ($R^2 > 0,999$)

zwischen der Vis-NIR-Vorhersage und der Standardreferenzmethode. Der angezeigte Standardfehler der Kreuzvalidierung (SECV) zeigt die erwartete Genauigkeit während der Routineanalyse in QC-Labors (**Abbildung 3**).

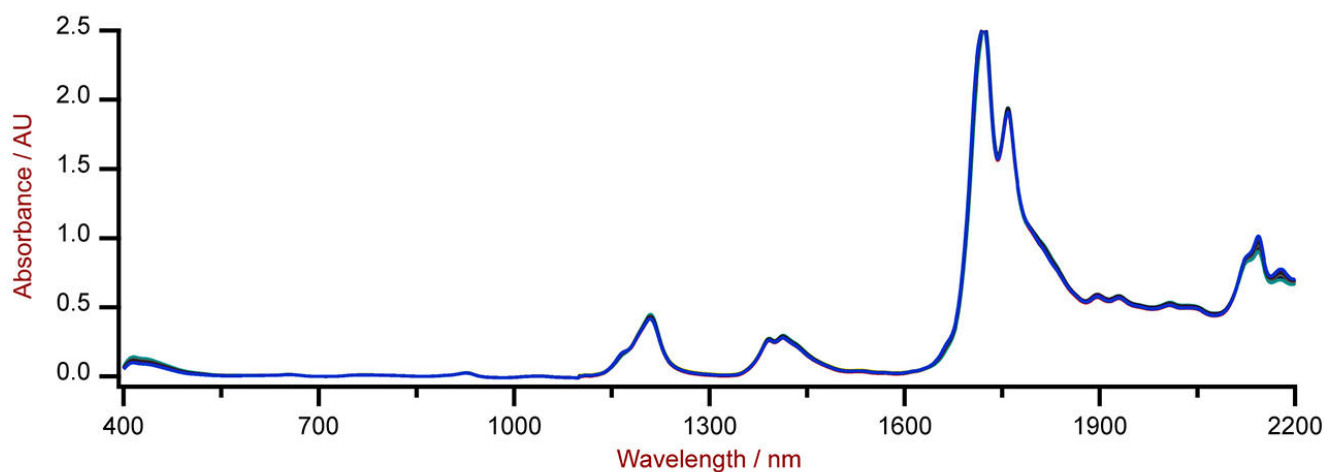


Abbildung 2. Auswahl von Vis-NIR-Spektren von Sojabohnen-Palmöl-Mischungen, analysiert auf einem DS2500-Flüssigkeitsanalysator mit 8-mm-Einwegfläschchen.

ERGEBNIS JODZAHL

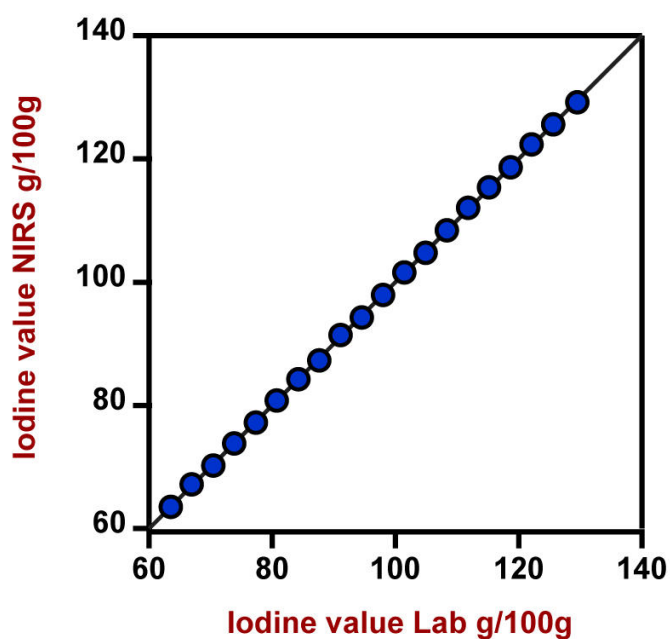


Abbildung 3. Korrelationsdiagramm und die jeweiligen Gütezahlen für die Vorhersage der Jodzahl in Frittieröl mit einem DS2500 Liquid Analyzer. Der Laborwert wurde mittels Titration nach AOCS Cd 1b-87 gemessen.

Leistungsmerkmale	Wert
R ²	0.999

Standardfehler der Kalibrierung	0,20 g/100 g
Standardfehler der Kreuzvalidierung	0,22 g/100 g

FAZIT

Die Überwachung des Jodwerts in Speiseölmischungen ist entscheidend, um Pflanzenöle mit den gewünschten Eigenschaften für die Zubereitung von Lebensmitteln herzustellen. Diese Application Note zeigt die Vorteile der Verwendung des Metrohm NIRS DS2500 Flüssigkeitsanalysators für die Qualitätskontrolle in Lebensmittellabors. Im Vergleich zu anderen herkömmlichen Methoden

sparen Messungen mit NIR-Spektroskopie nach dem AOCS Cd 1e-01-Standard Zeit und vermeiden die Produktion von Chemieabfällen. Eine Probenmessung kann innerhalb einer Minute durchgeführt werden. Dies führt letztlich zu einer Arbeitserleichterung (**Tabelle 2**) und dadurch Minimierung der laufenden Kosten im Labor.

Tabelle 2. Übersicht über die Zeit bis zum Ergebnis für die Messung der Jodzahl in Speiseölmischungen mittels einer Titrationsmethode.

Parameter	Methode	Zeit zum Ergebnis
Jodzahl	Titration (AOCS Cd 1b-87)	1 bis 2 Stunden

Internal reference: AW NIRS SG-0003-052018

CONTACT

Metrohm Schweiz AG
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

KONFIGURATION



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 Durchflussszelle in Kombination mit einem Metrohm Probenroboter erheblich gesteigert werden.