



Application Note AN-NIR-019

# Human stool analysis by near-infrared spectroscopy

## Determination of moisture, fat, and nitrogen

Several diseases like pancreatic insufficiency or hepatic disorders cause malabsorption or maldigestion. The resulting changes in stool composition (e.g., in moisture, nitrogen content, or fat content) provide important information for medical diagnostics.

Time-consuming lab methods which require a

significant amount of sample preparation can be replaced by near-infrared spectroscopy (NIRS) for fast screening of human stool samples with no sample preparation. The NIRS method is easy to use – no chemicals are required and results are given for several parameters within one minute.

## EXPERIMENTAL EQUIPMENT

522 human stool samples were analyzed on a Metrohm DS2500 Solid Analyzer with a modified DS2500 Holder for petri dishes (**Figure 1**). Stool samples were positioned into the petri dishes for the analysis in diffuse reflection mode. Reference values for moisture, fat, and nitrogen content were obtained with the respective primary methods.



**Figure 1.** DS2500 Solid Analyzer with human stool samples.

| Equipment               | Metrohm number |
|-------------------------|----------------|
| DS2500 Solid Analyzer   | 2.922.0010     |
| DS2500 Holder           | 6.7430.040     |
| Vision Air 2.0 Complete | 6.6072.208     |

## RESULTS

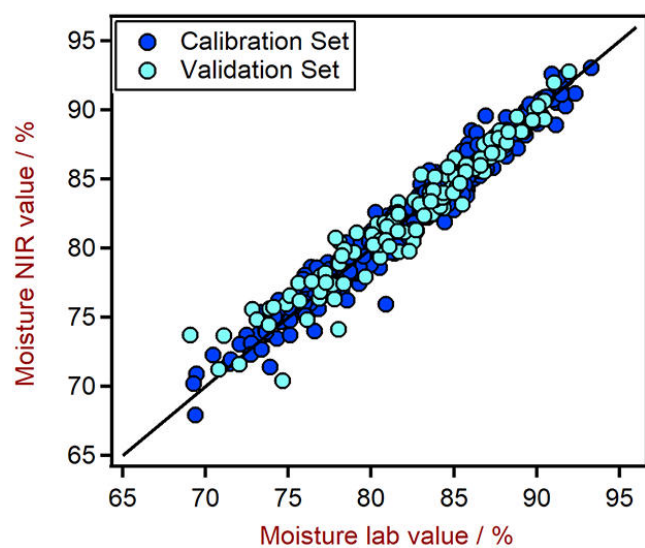
The obtained Vis-NIR spectra (**Figure 2**) were used to create prediction models for the different reference parameters. The data set was split into calibration and validation sets to verify the quality of the prediction models. Correlation

diagrams which display the relation between the Vis-NIR prediction and the reference values are shown in **Figures 3–5** together with the respective figures of merit (FOM).



**Figure 2.** Selection of Vis-NIR spectra of human stool samples. Data was obtained with a DS2500 Solid Analyzer.

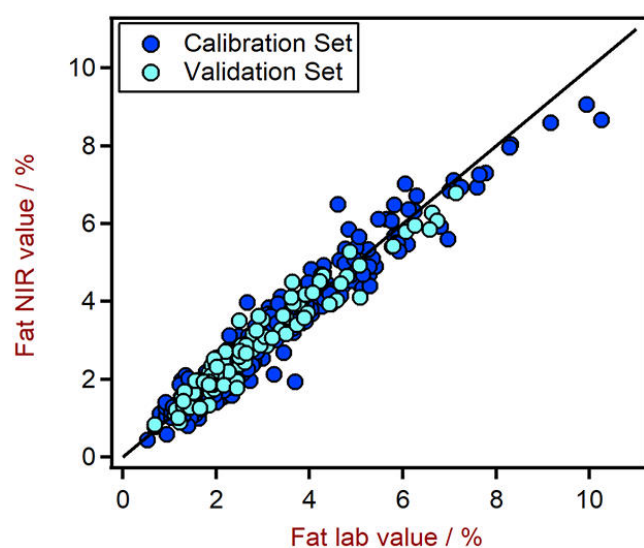
## RESULT MOISTURE IN HUMAN STOOL



| Figures of Merit                   | Value  |
|------------------------------------|--------|
| $R^2$                              | 0.962  |
| Standard Error of Calibration      | 0.979% |
| Standard Error of Cross-Validation | 1.103% |
| Standard Error of Prediction       | 1.266% |

**Figure 3.**

## RESULT FAT IN HUMAN STOOL



| Figures of Merit                   | Value   |
|------------------------------------|---------|
| $R^2$                              | 0.942   |
| Standard Error of Calibration      | 0.3696% |
| Standard Error of Cross-Validation | 0.3811% |
| Standard Error of Prediction       | 0.3523% |

Figure 4.

## RESULT NITROGEN IN HUMAN STOOL



| Figures of Merit                   | Value  |
|------------------------------------|--------|
| $R^2$                              | 0.936  |
| Standard Error of Calibration      | 0.057% |
| Standard Error of Cross-Validation | 0.060% |
| Standard Error of Prediction       | 0.061% |

Figure 5.

## CONCLUSION

This Application Note shows the feasibility of NIR spectroscopy for the analysis of moisture, fat, and nitrogen content in human stool samples by

NIRS, which can be conducted without chemicals or sample preparation.

## CONTACT

メトロームジャパン株式会社  
143-0006 東京都大田区平  
和島6-1-1  
null 東京流通センター アネ  
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

## CONFIGURATION



### DS2500 Solid Analyzer

ラボおよび生産環境における品質管理用の堅牢な近赤外分光法。

DS2500 Analyzerは、生産チェーン全体に沿った固形物、クリーム、およびオプションとしての液体のルーチン分析に実績のあるフレキシブルなソリューションです。頑丈な仕様により、DS2500 Analyzerは粉塵、湿気、振動や温度変動に強い為、過酷な生産環境での使用に理想的です。

DS2500は400 ~ 2500 nmのスペクトル範囲全体をカバーし、1分以内に正確で再現性の高い結果を提供します。DS2500 Analyzerは製薬業界の要件を満たしており、簡単な操作により日常的な作業においてユーザーをサポートします。

装置に完全に適応した付属品により、顆粒のような粒の荒い固形物、またはクリームのような半固形液体サンプルなどのあらゆる困難なタイプのサンプルにおいても、最良の結果を得ることができます。固形物の測定においては、9つまでのサンプルのシリーズの自動測定を可能にするMultiSample Cupを使用することで、生産性を高めることができます。



### DS2500

以下のものに用いられるホルダー：

- サンプル容器小 (6.7402.030)
- DS2500 Iris (6.7425.100)



## Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - 汎用性に優れた分光法ソフトウェア。

Vision Air Complete は、規制環境下での使用のための、操作の容易な最新のソフトウェアソリューションです。

Vision Air の利点の概要:

- 調整済みのユーザーインターフェースを伴う個別のソフトウェアアプリケーションにより、直観的かつ容易な操作が保証されます。
- 作業手順の容易な作成およびメンテナンス
- 安全かつ容易なデータ管理のための SQL データベース

バージョン Vision Air Complete (66072208) には、可視近赤外分光法を用いた品質管理のための全てのアプリケーションが含まれています:

- 装置管理およびデータ管理のためのアプリケーション
- メソッド開発のためのアプリケーション
- ルーチン分析のためのアプリケーション

その他の Vision Air Complete ソリューション:

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