



Application Note AN-NIR-101

Quality control of dried cannabis

Chemical-free potency testing within one minute with NIRS

Cannabis has a long history as a recreational drug and medically as an analgesic and antispasmodic agent. Discovery of the major cannabinoids tetrahydrocannabinol, cannabidiol, and cannabigerol (THC, CBD, and CBG) has resulted in increased interest in their medical effects. While THC is psychoactive and classified as an illicit drug of abuse in most countries, CBD has a legally accepted status in many parts of the world for medicinal purposes. CBD is believed to relieve anxiety and stress and to promote better sleep. Because of the different effects and possible legal

consequences, determining the cannabinoid profile of cannabis is of high interest.

Typically, cannabis potency testing is performed by HPLC analysis. While HPLC can detect low concentrations of less abundant cannabinoids, it requires chemical reagents and it is quite time-consuming. This Application Note explains why near-infrared spectroscopy (NIRS) is a superior method for the quantification of THC, CBD, and CBG in dried cannabis because it provides results in less than a minute and does not require any chemicals.

EXPERIMENTAL EQUIPMENT

A total of 702 dried cannabis samples with varying THC, CBD, and CBG concentrations were used for this study. The Vis-NIR spectra were acquired on a Metrohm DS2500 Solid Analyzer (Figure 1) equipped with the DS2500 Holder. A 400 mg portion of each sample was ground by hand using a grinder, then placed in a NIRS mini sample cup. Afterward, a 4 mm total pathlength diffuse gold reflector was positioned on top of the prepared cannabis sample. Data collection and model development were carried out with the Vision Air Complete software package.



Figure 1. Metrohm DS2500 Solid Analyzer with a NIRS transfection vessel shown instead of a mini sample cup.

Table 1. Hardware and software equipment overview

Equipment	Metrohm number
DS2500 Solid Analyzer	2.922.0010
DS2500 Holder	6.7430.040
Mini sample cups, 10 pcs incl. 100 disposable backs	6.7402.030
NIRS gold diffuse reflector, 4 mm total pathlength	6.7420.020
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208

RESULTS

The obtained Vis-NIR spectra (Figure 2) were used to create prediction models for THC, CBD, and CBG content in dried cannabis. To verify the quality of the prediction models, correlation diagrams were created which display a correlation value (R^2) between the

Vis-NIR prediction and primary method (HPLC) values. The respective figures of merit (FOM) display the expected precision of a prediction during routine analysis (Figures 3–5).

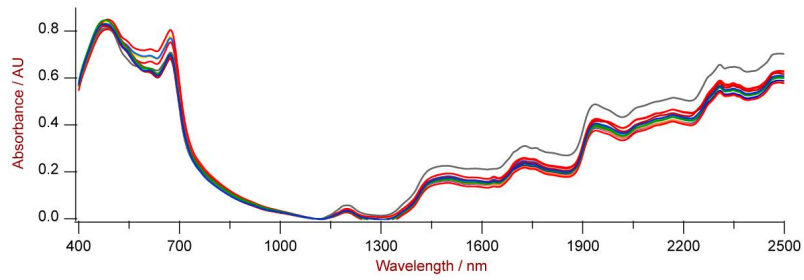


Figure 2. Selection of Vis-NIR spectra of different cannabis samples measured with a Metrohm DS2500 Solid Analyzer.

Result THC

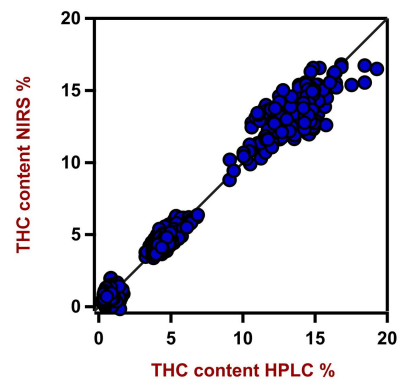


Figure 3. Correlation diagram and the respective figures of merit for the prediction of the THC content in dried cannabis using a DS2500 Solid Analyzer.

Result CBD

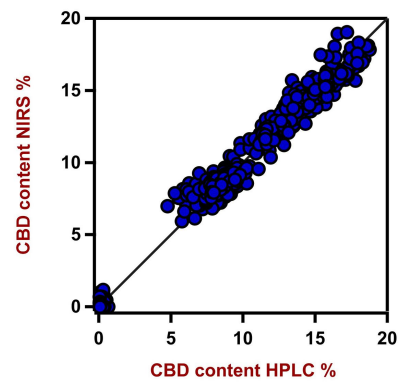


Figure 4. Correlation diagram and the respective figures of merit for the prediction of the CBD content in dried cannabis using a DS2500 Solid Analyzer.

Result CBG

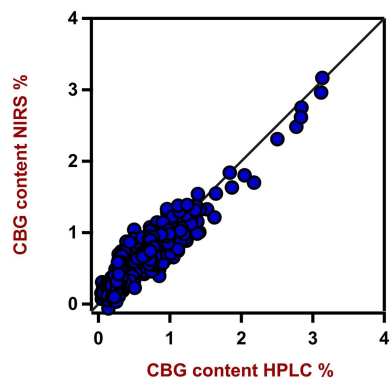


Figure 5. Correlation diagram and the respective figures of merit for the prediction of the CBG content in dried cannabis using a DS2500 Solid Analyzer.

CONCLUSION

This Application Note presents a Vis-NIR method that is excellently suited for the fast quantification of the three main cannabinoids in cannabis (i.e., THC, CBD, and CBG). Compared to the standard HPLC method (Table 2), cannabis analysis with near-infrared

spectroscopy saves up to 30 minutes of time per analysis. Additionally, NIRS requires no chemical reagents and is a non-destructive analytical technique.

Table 2. Time to result with conventional HPLC method.

Parameter	Method	Time to result
THC, CBD, CBG	HPLC	10 min (preparation) + 20 min (HPLC)

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch



DS2500 Solid Analyzer

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

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

Le DS2500 couvre l'ensemble de la gamme spectrale de 400 à 2 500 nm et fournit des résultats exacts et reproductibles en moins d'une minute. Le DS2500 Analyzer répond aux exigences de l'industrie pharmaceutique et représente une aide précieuse pour les opérations de routine quotidiennes grâce à sa simplicité d'utilisation.

Grâce à des accessoires parfaitement adaptés à l'appareil, il atteint des performances sans précédent avec tous les types d'échantillons, quel que soit le défi qu'ils opposent (matières solides à gros grains comme les granulats ou échantillons semi-solides ou liquides telles les crèmes). La productivité lors de mesures de matières solides peut encore être augmentée par l'utilisation du MultiSample Cup, lequel permet des mesures automatisées en série jusqu'à un maximum de 9 échantillons.



Support DS2500

Support pour l'utilisation avec :

- des petits récipients d'échantillons (6.7402.030)
- DS2500 Iris (6.7425.100)



NIRS Réceptif d'échantillon, petit, 10 unités avec 100 couvercles à usage unique

Petit réceptif d'échantillon pour l'enregistrement de spectre par réflexion de poudres et de granulés. Le réceptif d'échantillon peut être fermé avec les couvercles à usage unique afin d'éviter toute perte d'échantillon et pour répartir uniformément la poudre ou les granulés dans le réceptif d'échantillon.

Ces réceptifs d'échantillon sont utilisés avec les instruments suivants :

- NIRS DS2500 Analyzer (numéro de commande : 2.922.0010)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (numéro de commande : 2.921.1310)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (numéro de commande : 2.921.1120)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (numéro de commande : 2.921.1110)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (numéro de commande : 2.921.1210)



NIRS Réflecteur en or, épaisseur de revêtement totale de 4 mm

Réflecteur en or pour la mesure des liquides par transflexion. Peut se combiner avec les appareils suivants :

NIRS DS2500 Analyzer (**numéro de commande : 2.922.0010**)

NIRS XDS MasterLab Analyzer (**numéro de commande : 2.921.1310**)

NIRS XDS MultiVial Analyzer (**numéro de commande : 2.921.1120**)

NIRS XDS RapidContent Analyzer (**numéro de commande : 2.921.1110**)

NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (**numéro de commande : 2.921.1210**)