

MULTIPLIX RESEARCH™



FLUORÍMETRO PORTÁTIL UV-VISIBLE



- ▶ NO-DESTRUCTIVO / TIEMPO REAL
- ▶ MEDIDAS GEOREFERENCIADAS (GPS)
- ▶ SUPERFICIE DE ANÁLISIS GRANDE (50 CM²)
- ▶ MÚLTI-LONGITUDES DE ONDA (UV-VIS)
- ▶ MEDIDAS REGISTRADAS Y CLASIFICADAS
- ▶ TODOS TIPOS DE PLANTAS HOJAS Y FRUTAS

EL MULTIPLEX RESEARCH™, UNA HERRAMIENTA COMPLETA

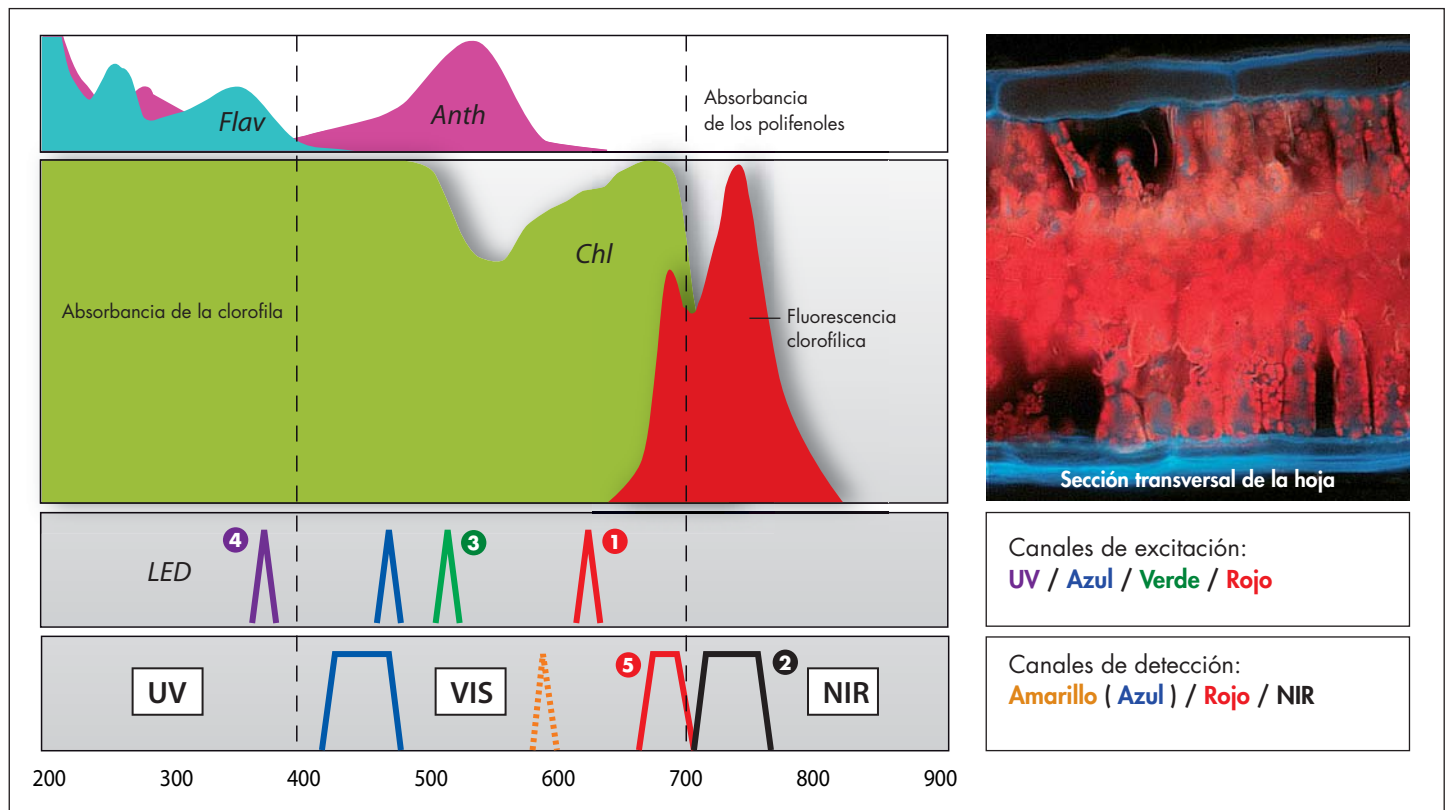
Gracias a un equipo del CNRS (Centro Nacional de Investigación Científica) y la Universidad de Paris-Sud Orsay, este nuevo sensor óptico multiparamétrico manual puede dar medidas en tiempo real y no destructivas de los polifenoles y de la clorofila en las plantas. Este instrumento utiliza dos propiedades conocidas de la fluorescencia de las plantas, el efecto pantalla de los polifenoles y la reabsorción por la clorofila para medir estos compuestos in vivo.

La medida de los POLIFENOLES

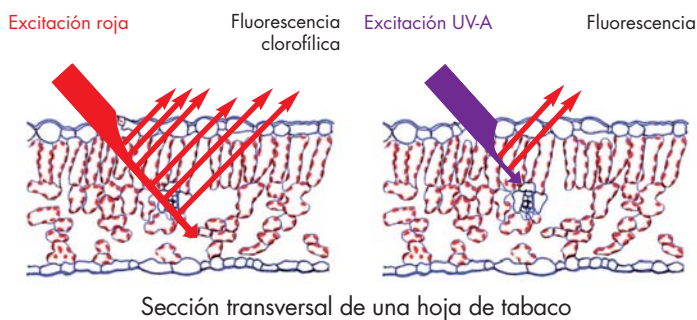
La fluorescencia clorofílica infrarroja cercana ② es medida por una primera excitación ① referencia que no es absorbida por los polifenoles. Es comparada a una segunda excitación mediante una sonda específica de un tipo de polifenoles particular (ejemplo: verde ③ para los antocianos o UV-A ④ para los flavonoles). Solo una parte de esta luz alcanza la clorofila en el mesófilo que genera la fluorescencia infrarroja cercana.

La medida de la CLOROFILA

El SFR (Ratio de Fluorescencia Simple) es directamente vinculado a la proporción de clorofila de la muestra. Corresponde al ratio de la fluorescencia clorofílica medida en el infrarrojo cercano ② sobre la fluorescencia clorofílica medida en el rojo ⑤, no importa la excitación en el visible. Por causa de la superposición de los espectros de absorción y de emisión de la clorofila, la reabsorción ocurre en longitudes de onda más cortas (rojo) pero no en las ondas más largas (infrarrojo cercano).

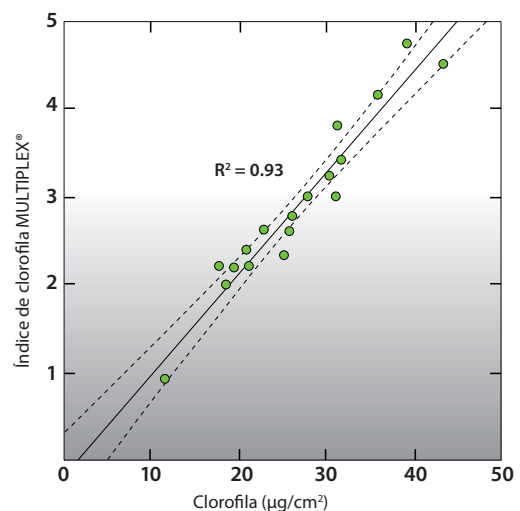


Cuando se comparan las cantidades de fluorescencia medidas, se pueden cuantificar los polifenoles de la epidermis y más precisamente su efecto de pantalla sobre la clorofila.



En el ejemplo encima, se mide la cantidad de flavonoles en el epidermis de una hoja de tabaco.

Medida de la clorofila de hojas de kiwi



Ventajas

■ INNOVADOR

Fluorímetro portátil con diodos emisores de luz extendiéndose desde el UV al visible, es insensible a la luz del día por su detección sincronizada «PAM». Las medidas sin contacto se pueden hacer en modo puntual o continuo sobre una superficie de 50 cm² (hojas y frutas enteras) con una georeferencia GPS.

■ MULTI-LONGITUDES DE ONDA

Con 4 canales de excitación (azul, verde, rojo y UV) y 3 canales de detección (azul o amarillo, rojo y infrarrojo cercano), el MULTIPLEX RESEARCH™ mide 12 señales individuales para un análisis multiparamétrico.

■ NUMEROSOS INDICADORES

Los ratios de fluorescencia (relacionados con los índices de flavonoles, antocianos, clorofila, etc.) son calculados y registrados con las señales individuales, así como otros índices de fluorescencia relacionados con la nutrición de nitrógeno (NBI®), la calidad de las frutas (FERARI®) u a diferentes estreses abióticos (BRR).

■ GPS INTERNO

El MULTIPLEX RESEARCH™ contiene un GPS interno que permite geolocalizar los datos.

■ 4 CONFIGURACIONES DE PODER

El usuario del MULTIPLEX RESEARCH™ puede elegir la configuración la más adaptada a la naturaleza de la muestra. Eso permite evitar señales bajas u, al contrario, una saturación.

■ PORTÁTIL Y AUTÓNOMO

Con su doble asa ergonómica, sus 2,5 kg y su batería Li-ion de alta capacidad, el MULTIPLEX RESEARCH™ se puede usar al campo tan bien como en el laboratorio. Además, su procesador y su memoria interna, además de su visualizador en tiempo real le hacen totalmente autónomo (sin computadora requerida).

■ DATOS FÁCILMENTE EXPLOTABLE

El MULTIPLEX RESEARCH™ ofrece 4 niveles de clasificación y permite registrar más de 1 millón de datos en una tarjeta SD. Después, se pueden exportar bajo un formato compatible con cualquier programa de proceso de datos.

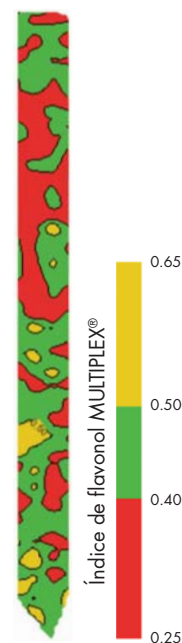


GRANDES CULTIVOS – HOJAS



ARBORICULTURA – FRUTAS

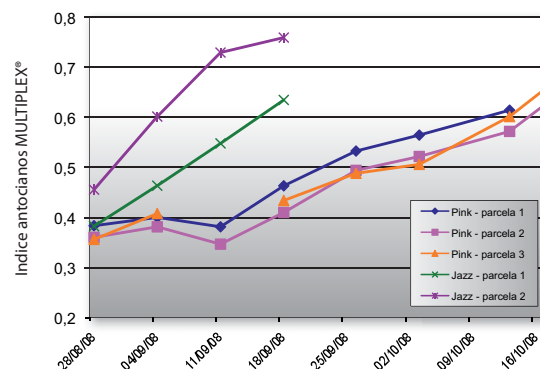
Cartografía de flavonoles de lechuga en invernadero



EJEMPLO DE APLICACIONES

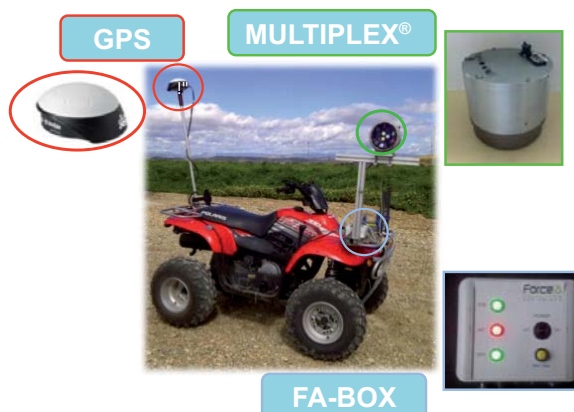
Medida de la proporción de antocianos de algunas parcelas de manzanos (variedades Jazz y Pink)

Pink es una variedad tardía que sonrosa durante la maduración. Al contrario, Jazz es una variedad que se vuelve roja. Este gráfico pone en evidencia las diferencias de coloración de estas dos variedades: proporción en antocianos más importante para Jazz. Este gráfico pone de relieve también que el color de Jazz cambia más rápido que el del Pink. Jazz se cosecha en medio septiembre y Pink en medio octubre.



El NBI® (Nitrogen Balance Index) corresponde al ratio Clorofila/Flavonoles: cuando una planta está en un funcionamiento óptimo, realiza su metabolismo primero y sintetiza proteínas (moléculas de nitrógeno) conteniendo la clorofila, y pocos flavonoles (compuestos carbonados). En cambio, cuando la planta está en carencia de nitrógeno, dirige su metabolismo para la producción de flavonoles. Gracias a este índice nuevo, se puede tener una información más precoz y más pertinente del estado del nitrógeno de los cultivos (ver referencias).

Sistema MULTIPLEX RESEARCH™ embarcado en el viñedo.



Sensor MULTIPLEX RESEARCH™ versión embarcada.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS – MULTIPLEX RESEARCH™

Órgano medido	Cualquier tipo : hojas, agujas, bayas, frutas y semillas
Parámetros medidos	12 señales de fluorescencia SFR_R y SFR_G : índices de clorofila FLAV : índice de los flavonoles NBI® : estado de nitrógeno, ratio SFR/FLAV ANTH : índice de los antocianos Posibilidad de customizar las señales medidas por el fluorímetro a petición.
Toma de medida	Presión sobre uno de los dos botones principales
Superficie de medida	50 cm ² (8 cm de diámetro), 28 cm ² (6 cm de diámetro), o 12,5 cm ² (4 cm de diámetro) en opción
Tiempo de adquisición	1 medida < 1 s
Capacidad de almacenaje	1 millón de medidas multiparamétricas (tarjeta SD de 512 Mb)
Modos de medida	Medida puntual o continuo (en movimiento)
Clasificación de los datos	4 niveles (número de fichero, de población, de muestra y de medida)
Escala de temperatura	De 5 a 45°C
Fuente luminosa	LED (funcionamiento pulsado) 4 canales de excitación : UV, azul, verde y rojo
Detectores	Fotodiodos silicio 3 canales de detección : amarillo u azul, rojo y infrarrojo cercano
Interfaz usuario	Pantalla LCD táctil 3,2" Alarmas sonoras
Transferencia de los datos	Tarjeta SD / Cable por conexión USB para la transferencia en modo continuo Compatible con cualquier programa de proceso de datos
Batería	Li-ion recargable externa
Autonomía	10 horas
Duración de carga	3 horas
Peso total	2,5 kg (sin batería)
Tamaño	340 mm x 280 mm x 170 mm
Georeferenciación	GPS interno
Precisión relativa	< 2,5 m (CEP, 50%, 24 h estático)
Idiomas	Español, inglés, francés y alemán
Seguridad	Correa



REFERENCIAS

- FER method for flavonoid content, and fluorescence ratio for chlorophyll content: Ounis A., Cerovic Z.G., Briantais J.-M. & Moya I. (2001)
- Dual excitation FLIDAR for the estimation of epidermal UV absorption in leaves and canopies Remote Sens. Environ, 76: 33-48; Gitelson, A.A., Buschmann, C. and Lichtenthaler, H.K. (1999)
- The chlorophyll fluorescence ratio F735/F700 as an accurate measurement of the chlorophyll content in plants. Remote Sensing of Environment 69: 296-302
- FER method for anthocyanin content: Agati G., Pinelli P., Cortés Ebner S., Romani A., Cartelat A. & Cerovic Z.G. (2005)
- Non-destructive evaluation of anthocyanins in olive (Olea europaea) fruits by in situ chlorophyll fluorescence spectroscopy. J. Agric. Food Chem. 53: 1354-1363; Agati, G., Meyer, S., Matteini, P. & Cerovic, Z.G. (2007)
- Assessment of anthocyanins in grape (Vitis vinifera L.) berries using a non-invasive chlorophyll fluorescence method. J. Agric. Food Chem., 55: 1053-1061
- UV-excited BGF: Cerovic, Z.G., Samson, G., Morales, F., Tremblay, N. & Moya, I. (1999)
- Ultraviolet-induced fluorescence for plant monitoring: present state and prospects Agronomy: Agriculture and Environment, 19: 543-578; Meyer S., Cartelat A., Moya I. & Cerovic Z.G. (2003)
- UV-induced blue-green and far-red fluorescence along wheat leaves: a potential signature of leaf ageing. J. Exp. Bot., 54: 757-769
- NBI® (Nitrogen Balance Index): Cartelat, A., Cerovic, Z.G., Goulas, Y., Meyer, S., Le-large, C., Prioul, J.-L., Barbottin, A., Jeuffroy, M.-H., Gate, P., Agati, G. and Moya, I. (2005)
- Optically assessed contents of leaf polyphenolics and chlorophyll as indicators of nitrogen deficiency in wheat (Triticum aestivum L.). Field Crops Res., 91: 35-49.