DUALEX SCIENTIFIC+™

MEDIDOR DE CLOROFILA & POLIFENOLES

- TIEMPO REAL
- MEDIDAS GEOREFERENCIADAS
- NO-DESTRUCTIVO
- TODOS TIPOS DE PLANTAS Y HOJAS
- MEDIDAS REGISTRADAS Y CLASIFICADAS

Force A
VER PARA ACTUAR

EL DUALEX SCIENTIFIC+™, UNA HERRAMIENTA INNOVADORA

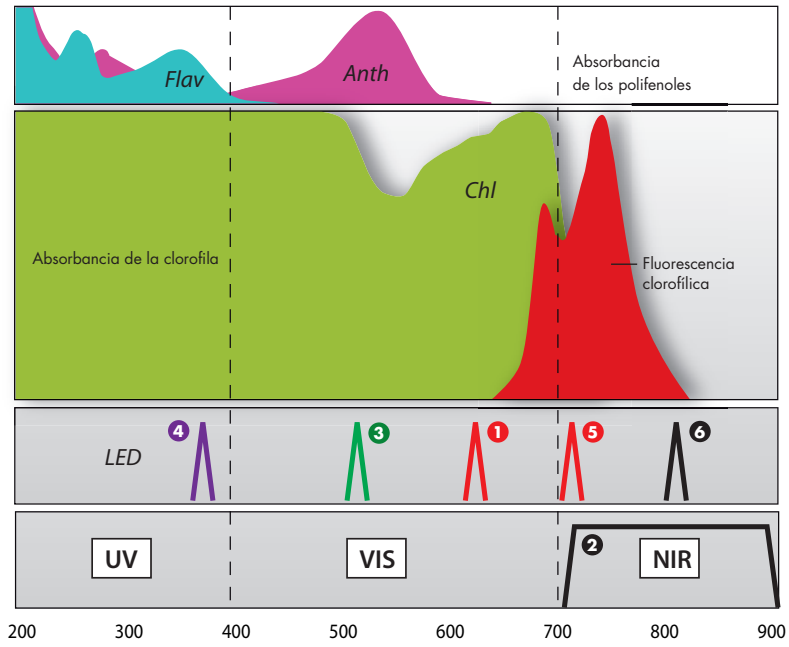
Gracias a la tecnología francesa resultante de las investigaciones de un equipo del CNRS (Centro Nacional de Investigación Científica) y de la Universidad de Paris-Sud Orsay, esta nueva pinza para las hojas portátil permite seguir simultáneamente y finamente los índices de clorofila de las hojas, los índices de flavonol y de antociano del epidermis de las hojas. Polivalente, se dirige en los campos de las ciencias vegetales y agronómicas. Utilizada tan en monocotiledóneas como en dicotiledóneas o plantas perennes, esta herramienta es sencilla de usar. Las mediciones son instantáneas y no-destructivas. No necesitan calibración previa o preparación de la muestra. Por consiguiente, la medición puede estar realizada tan en el laboratorio como en el campo, en todas condiciones de temperatura y de luz ambiente.

La medición de los POLIFENOLES

La fluorescencia clorofila infrarroja cercana ❷ se mide gracias a una primera excitación referencia ❶ que no es absorbida por los polifenoles. Está comparada a una segunda excitación sonda especifica de un tipo de polifenoles peculiar (ej : verde ❸ para los antocianos o UV-A ❹ para los flavonoles). Solo una parte de esta luz alcanza la clorofila en el mesófilo y puede generar de la fluorescencia infrarroja cercana.

La medición de la CLOROFILA

Se puede calcular la clorofila de las hojas rápidamente y precisamente a partir de su transmisión. Una primera longitud de onda ubicada muy cerca del rojo ❺ cuantifica la clorofila y una segunda ubicada en el infrarrojo cercano ❻ permite tener en cuenta los efectos de estructura de la hoja.

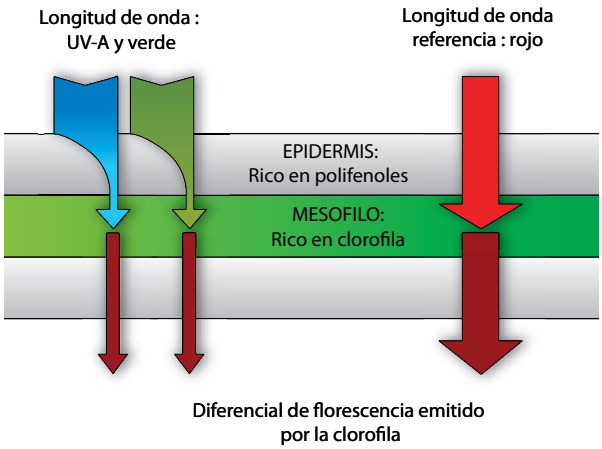


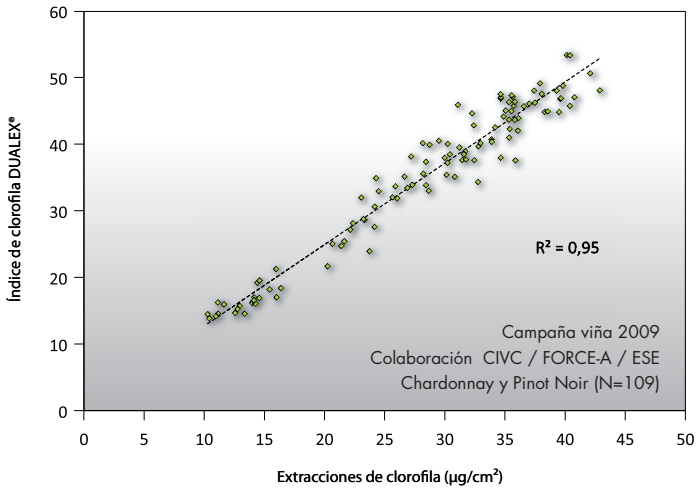
$$\text{Índice de clorofila} = \frac{\text{Trans. infrarroja cercana} - \text{Trans. roja}}{\text{Trans. roja}}$$

$$\text{Índice de los flavonoles} = \text{Log}\ \frac{\text{Fluo. infrarroja cercana excitada roja}}{\text{Fluo. infrarroja cercana excitada UV-A}}$$

$$\text{Índice de los antocianos} = \text{Log}\ \frac{\text{Fluo. infrarroja cercana excitada roja}}{\text{Fluo. infrarroja cercana excitada verde}}$$

Así, la diferencia de fluorescencia clorofílica medida en el infrarrojo cercano está directamente proporcional a la cantidad de polifenoles presente en el epidermis de la hoja.





Ventajas

LIGERO Y COMPACTO
Con un peso de 220 g (batería incluida) y un pequeño volumen (cabe en la mano), el DUALEX SCIENTIFIC+™ es portátil, así se puede usarlo frecuentemente. Su ergonomía estudiada especialmente permite medir hojas de 0,5 hasta más de 16 cm de anchura.

MEDICIONES SENCILLAS
En modo automático, la medición está registrada cada vez que el aparato detecta la presencia de una hoja (medición manual también disponible).

ADAPTADO A LA EXPERIMENTACIÓN
El DUALEX SCIENTIFIC+™ da la posibilidad de suprimir la última medición, hacer grupos de mediciones (3 niveles de clasificación), y registrar en una memoria interna más de 10.000 mediciones multiparamétricas con informaciones de fecha, de hora, de número de grupo y de ubicación GPS (precisión al metro).

PERSONALIZABLE
Es posible elegir los índices expuestos por el sensor óptico, con impacto directo en el costo final del aparato.

DATOS FÁCILES DE EXPLOTAR
Los datos pueden estar exportados en un formato compatible con cualquier software de proceso de datos, vía USB.

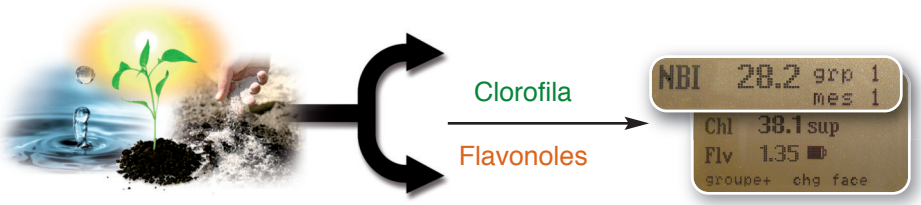
GPS INTERNO (OPCIONAL)
El DUALEX SCIENTIFIC+™ incluye un GPS interno para geolocalizar los datos.

LARGA AUTONOMÍA
Su batería recargable de ion-litio de alta capacidad está garantizada por 1.000 ciclos de carga. Gracias a la tecnología utilizada, el aparato puede realizar hacia 25.000 mediciones con un tiempo de carga de 4 horas.

EJEMPLO DE APLICACIÓN : SEGUIMIENTO DEL ESTATUS DE NITRÓGENO UN NUEVO ÍNDICE : EL NBI®

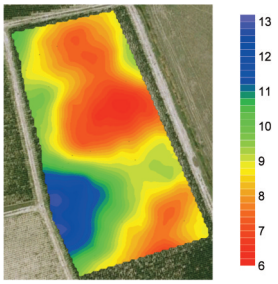
Varios años de investigación y experimentación han demostrado que los polifenoles, más particularmente los flavonoles, son indicadores del estatus de nitrógeno de la planta. Así, cuando una planta funciona de manera óptima (1), favorece su metabolismo primario y sintetiza proteínas (moléculas nitrogenadas) que contienen la clorofila, y pocos flavonoles (compuestos carbonados). En cambio, cuando la planta está en carencia de nitrógeno (2), dirige su metabolismo hacia la producción de flavonoles, según el esquema abajo.

(1) Condiciones optimales :
Fotosíntesis



(2) Carencia de nitrógeno :
Metabolismo secundario

Cartografia del NBI®
de un viñedo



Con el uso de un nuevo índice nombrado NBI® (Nitrogen Balance Index) y correspondiente al ratio Clorofila/Flavonoles (o también Nitrógeno/Carbono), está ahora posible conseguir una información más precoz en el estado de nitrógeno de los cultivos.

ESPECIFICACIONES TECNICAS – DUALEX SCIENTIFIC+™

Parte medida	Hoja
Parámetros medidos	4 índices Chl : índice de clorofila Flav : índice de los flavonoles NBI® : estatus de nitrógeno, ratio Chl/Flav Anth : índice de los antocianos
Proceso de medición	Automático o manual
Área de medición	5 mm de diámetro
Espesor de la muestra	1 mm máximo
Acceso al punto de medición	8,5 cm máximo (media anchura de hoja)
Tiempo de adquisición	< 500 ms
Capacidad de almacenamiento	10.000 mediciones multiparamétricas
Clasificación datos	3 niveles (fichero, grupo y medición)
Temperatura	De 5 a 45°C
Fuentes luminosas	5 LED : 1 UV-A, 1 verde, 1 roja y 2 NIR (infrarrojo cercano)
Detector	1 fotodiodo de silicio
Interfaz de usuario	Pantalla LCD Alarmas sonoras
Descargamiento de datos	Cable vía conexión USB
Batería	Batería recargable de ion-litio
Autonomía de la batería	10 horas
Tiempo de carga	4 horas
Peso total	220 g (con la batería)
Tamaño	205 mm x 65 mm x 55 mm
Posicionamiento	GPS interno
Precisión relativa	< 2,5 m (CEP, 50%, 24 h estático)
Idiomas	Español, inglés, francés y alemán
Seguridad	Anilla para correa
Puesta al día	Programa a distancia

REFERENCIAS

- Goulas, Y., Cerovic, Z.G., Cartelat, A., Moya, I. (2004) Dualex: A new instrument for field measurements of epidermal UV-absorbance by chlorophyll fluorescence. Appl. Optics, 43(2):4488-4496
- Cartelat, A., Cerovic, Z.G., Goulas, Y., Meyer, S., Lelarge, C., Prioul, J.-L., Barbottin, A., Jeuffroy, M.-H., Gate, P., Agati, G. 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.
- Pfündel, E.E., Ben Ghozlen, N., Meyer, S., Cerovic, Z.G. (2007) Investigating UV screening in leaves by two different types of portable UV fluorimeters reveals in vivo screening by anthocyanins and carotenoids. Photosynth. Res., 93:205-221.
- Cerovic, Z.G., Masdoumier, G., Ben Ghozlen, N., Latouche, G. (2012) A new optical leaf-clip meter for simultaneous non-destructive assessment of leaf chlorophyll and epidermal flavonoids. *Physiologia Plantarum*, ISSN 0031-9317.

Plaquette DUALEX SIENTIFIC+™ - Octobre 2013 - Document non contractuel

ForceA
VER PARA ACTUAR

FORCE-A
Centre Universitaire Paris Sud, Bât. 503
91893 Orsay Cedex - Francia
Tel : +33 (0)1 69 35 88 62
Fax : +33 (0)1 69 35 88 97

www.force-a.com
e-mail : info@force-a.fr