

CFD

Messung der Chlorophyll-Fluoreszenz-Dynamik CFD

Das EKG der Pflanze aufzeichnen, analysieren und bewerten

Produktinformation

Stand Juli 2020

Wichtig zu wissen

Von essentieller Bedeutung für das Wachstum und die Vitalität einer Pflanze ist ihre Fähigkeit, die Strahlungsenergie des Tageslichtes über das Blatt-Chlorophyll aufzunehmen und in freie Elektronen (chemische Energie) zu transformieren, die dann mittels pflanzeigener Enzyme biosynthetische Kettenreaktionen auslösen und Kohlenhydrate (Assimilate) produzieren (Photosynthese).

Chlorophyll-Fluoreszenz-Dynamik (CFD)

Die freien Elektronen werden durch hochkomplexe Chlorophyll-Moleküle erzeugt. Diese sind in vitalen Pflanzenzellen strukturell so organisiert, dass die einmal erzeugten Elektronen weitgehend verlustfrei zu den Reaktionszentren der Photosynthese geleitet werden. Selbst in einer gesunden Pflanzenzelle erreicht aber nicht jedes Elektron sein Ziel. Ein Teil gibt seine Energie vorzeitig als Wärme oder Fluoreszenzlicht ab. Elektronen, die das Reaktionszentrum „erreichen“, aber dort z.B. kein Wasser, keine oder nicht funktionsfähige Enzyme vorfinden, geben ihre Energie anteilig ebenfalls in Form von Fluoreszenzlicht ab.

Das Gerät *FloraTest* kann dieses Fluoreszenzlicht und die zeitliche Veränderung seiner Intensität, d.h. die *Chlorophyll-Fluoreszenz-Dynamik*, über einen längeren Zeitraum messen.

Kautsky-Effekt

Wenn eine an die Dunkelheit adaptierte Pflanzenzelle (Nachtzustand) plötzlich mit Licht bestrahlt wird, bedarf es einer gewissen Reaktionszeit vom Nacht- auf den Tagzustand, in der das Enzymsystem auf Photosynthese umschaltet. Die Intensität des in dieser Zeit abgegebenen Fluoreszenzlichtes hat einen charakteristischen zeitlichen Verlauf, der erstmals 1931 von Kautsky beschrieben wurde - Kautsky-Kurve. Das mikroprozessorgesteuerte Gerät *FloraTest* zeichnet diesen Verlauf auf. Wie seine Entwickler sagen, spiegelt diese Kurve in Analogie zum Elektrokardiogramm des Menschen, den Gesundheitszustand der Pflanze und dessen Herzstück - die Effizienz der Photosynthese - wieder.

Das EKG der Pflanzen aufzeichnen



Das portable Messgerät FloraTest: 5 Arbeitsschritte



1. Befestigung des Sensor-Clips am Pflanzenblatt

Das Gerät *FloraTest* besteht aus der Basiseinheit mit Display und einem *Sensor-Clip*. Beide sind über ein Kabel (1,5m) verbunden.

Auf der Innenseite des Clips sind in einer 3mm großen kreisförmigen Vertiefung eine Lichtquelle (Laserdiode) und eine Photodiode zur Detektion des Fluoreszenzlichtes angeordnet.

Der Clip wird am Pflanzenblatt so befestigt, dass sich die Vertiefung und die Blattunterseite gegenüberstehen (Standardposition).

2. Temperierung des Pflanzenblattes (optional)

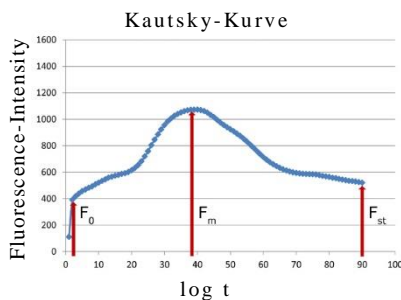
Sofern die Umgebungstemperaturen außerhalb des optimalen Bereiches (18-20°C) liegen, sollte das zu vermessene Blatt temperiert werden. Hierzu wird das Blatt von der Pflanze abgetrennt und im Messfahrzeug für max. 20min zwischengelagert.



3. Dunkeladaptation des Blattes, Vorbereitung des Messgerätes

Durch die Befestigung des Clips wird das Areal auf dem Blatt abgedunkelt. Es beginnt eine Wartezeit, bis das Enzymsystem auf den Nachtzustand umgeschaltet hat (Standard: 10min). Mit dem TEST-Menü wird eine Funktionskontrolle von Basiseinheit und Sensor-Clip ausgeführt.

4. CFD-Messung, Visualisierung und Speicherung



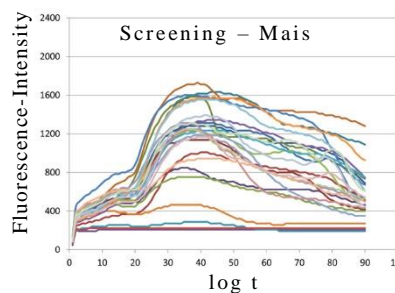
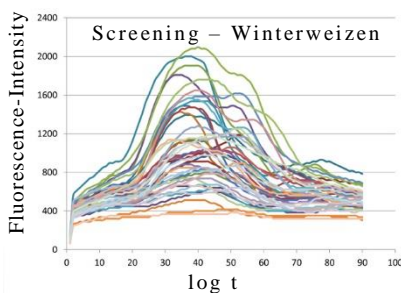
Mit der START-Taste wird die vollautomatische CFD-Messung gestartet. Das Areal auf dem Blatt wird mit Licht angestrahlt und *FloraTest* registriert für 3min bzw. 4min das Fluoreszenzlicht.

Die Kautsky-Kurve und die berechneten Parameter K_1 , K_2 , K_3 werden auf dem Display eingeblendet und mit der SAVE-Taste im Speicher abgelegt:

$$K_1 = (F_m - F_0) / F_m \quad K_2 = (F_m - F_{st}) / F_m \quad K_3 = F_{st} / F_m$$

Über USB können später die Messwerte in die *FloraTest-Software* auf den PC / Laptop übertragen und weiterverarbeitet werden.

5. Praxiserfahrungen



Wie Screenings an Winterweizen zeigen, werden die Kautsky-Kurven mit hoher Präzision und Differenziertheit aufgezeichnet.

Unterschiede im Bearbeitungszustand (z.B. mit Pflanzenschutzmittel bei WW) oder bei Wasserdefizit im Mais werden prägnant sichtbar.

Konsultationen/Beratung/Kontakt:

AGROBIOTECH Germany, Prof. Dr. Wolfgang Nowick

Schillerstraße 21, D-04736 Waldheim
Postanschrift: Postfach 1108, D-04734 Waldheim
Tel. +49 34 327 687 910, Fax +49 32 221 312 171
Mobil (Notfall) +49 172 70 34 615
agrobiotech@darostim.de
www.agrobiotech.de

Vertrieb:

Diese Ausgabe wurde nach den Vorschriften für CO₂-reduzierten klimaneutralen Druck produziert