

SENSOR DE RADIACIÓN SOLAR PAR



El sensor de radiación PAR está compuesto por una celda de GaAsP que posee una respuesta espectral en la banda comprendida entre los 400 y los 700 nm de longitud de onda.

Posee un encapsulado de aluminio y un difusor, que lo convierten en apto para intemperie.

El sensor genera una corriente que es proporcional a la intensidad de radiación que incide sobre su superficie. La relación es lineal.

Se suele expresar la radiación en W/m^2 o megajoules/ m^2 . Para estas medidas hay que pasar de unidades de "quantum" (uMOLES o flujo de fotones) a unidades de "energía" (flujo de energía o $watt\ m^{-2}$).

PARA CONVERTIR UNIDADES DE FLUJO DE FOTONES EN UNIDADES DE ENERGÍA

La fuente primaria de energía para la fotosíntesis y la bioproduktividad es la energía solar. Las plantas interceptan esta energía para la fotosíntesis, pero normalmente se emplea menos del 5% en este proceso.

El resto de la energía calienta la planta y a los organismos circundantes de tal manera que la energía solar determina también la temperatura a la cual están teniendo lugar los procesos fisiológicos.

Además de la fotosíntesis, la radiación solar influye en lo que se ha denominado "respuestas morfogénicas y fototrópicas".

Normalmente éstas requieren de una pequeña cantidad de energía para generar la respuesta y están implicadas en ella diferentes partes del espectro radiante.

Alrededor del 98% de la energía emitida por el sol tiene una longitud de onda de 300 a 3000 nm.

McCree (1972) demostró que la mejor manera de caracterizar la energía en el estudio de la fotosíntesis es mediante la medición del flujo de fotones comprendido entre los 400 y los 700 nm. (Photosynthetically Active Radiation band, PAR). Esta Densidad de Flujo de Fotones que fotosintetizan (PPFD) es el número de fotones que llegan a una unidad de área durante un segundo. Se lo expresa en $moles\ m^{-2}\ s^{-1}$ ($1\ mol = 6,022 \times 10^{23}$ partículas. Número de Avogadro).

La energía de cada fotón varía de acuerdo a su longitud de onda. Es por ello que un fotón que posee una longitud de onda de 700 nm posee menos energía que otro con una longitud de onda de 400 nm. Esto se deduce de la fórmula

$$E = h \cdot c / \lambda$$

h: constante de Planck.

c: Velocidad de la luz.

I: Longitud de onda.

La relación existente entre la radiación solar total y la radiación PAR varía de acuerdo a los lugares donde ha sido medida y quien lo hizo.

Los europeos estiman que: PAR= 0,48 de radiación global.
En Estados Unidos se estima que: PAR= 0,45 de radiación solar global.

Teniendo en cuenta estos datos se concluye en que cada uno puede hacer sus propios cálculos y llegar a valores distintos pero en líneas generales

$$1800 \text{ micromoles m}^{-2} \text{ s}^{-1} \equiv 427 \text{ W m}^{-2}$$

Datos orientativos para tener en cuenta:

Radiación solar total al mediodía: $1000 \text{ W m}^{-2} = 1000 \text{ Joules m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Una estación meteorológica no puede poseer lecturas de un día completo que superen los $33 \text{ MJ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$

Datos tomados del libro "Crop structure and light microclimate" Varlet-Grancher, R. Bonhomme and H. Sinoquet. INRA editions.