

Métodos indiretos para estimativa da estrutura de dosséis

Um comparativo entre o LAI-2200C, ceptometria, e foto hemisférica



Introdução

Há uma variedade de métodos utilizados para medir a fração de abertura de dossel (gap fraction), índice de área foliar (IAF), entre outros atributos do dossel. Estes métodos incluem o Analisador de Dossel de Plantas LAI-2200C, ceptometria, e câmeras equipadas com lentes “olho de peixe” que produzem fotos hemisféricas. Estes métodos indiretos inferem a área foliar a partir da medida de como a radiação luminosa é interceptada pelo dossel, utilizando-se de um modelo simples de interceptação da luz.

O LAI-2200C e a fotografia hemisférica medem a fração de radiação luminosa proveniente do céu que passa através do dossel (fração de abertura de dossel) como função do ângulo de zênite. Ambas capturam uma faixa de ângulos de forma simultânea. O LAI-2200C requer uma leitura acima do dossel como referência, enquanto a análise da foto hemisférica requer uma referência de brilho para distinguir o céu da folhagem. Os dois métodos se apoiam tradicionalmente em um céu uniforme, uma vez que os efeitos de folhas iluminadas pelo sol podem ser problemáticos. No entanto, o LAI-2200C fornece correções pós-medições para luz solar direta, usando um modelo sofisticado de espalhamento da luz.

Em contraste, a ceptometria é realizada geralmente em condições de céu limpo, e utiliza um arranjo de sensores para estimar a radiação luminosa média abaixo do dossel. Pode-se assumir um coeficiente de extinção específico ao dossel para se computar o IAF, ou pode-se utilizar leituras acima do dossel como referência e abaixo do dossel ao longo da metade de um dia para conseguir uma faixa de ângulos de sol, e computar o IAF e ângulo foliar utilizando o método da fração de abertura de dossel.

Analisador de Dossel de Plantas LAI-2200C – Calcula a interceptação da luz azul (320-490 nm) em cinco ângulos de zênite a partir de leituras acima e abaixo do dossel.

Ceptometria – Utiliza uma sonda de sensores com múltiplos sensores de radiação fotossinteticamente ativa (RFA) inserido no dossel; o IAF é estimado a partir da RFA interceptada.

Fotografia Hemisférica – Fotografias de ângulo amplo direcionadas ao dossel são analisadas para computar a fração “gap” em uma faixa de ângulos de zênite.



Métodos indiretos de medição do IAF em dosséis inferem a área foliar a partir de medidas da radiação luminosa através do dossel

CONSIDERAÇÕES

Analisador de Dossel de Plantas LAI-2200C

- Realiza a correção do espalhamento da luz para aumentar a precisão em luz solar direta. Único instrumento capaz de medir qualquer tipo de dossel sob praticamente qualquer condição de céu diurno.
- GPS integrado permite o mapeamento dos resultados no Google Earth
- Filtra a radiação luminosa acima de 490nm para minimizar erros relativos à transmitância e refletância foliar.
- Mede a fração de abertura de dossel, que pode ser aplicada tanto a dosséis contínuos como à árvores isoladas ou plantações em linha.
- Gravação e processamentos de dados automático na unidade de controle
- Calibração não é requerida
- Requer leituras acima e abaixo do dossel. Um único sensor óptico pode ser utilizado para realizar ambas as medições. Em dosséis altos, pode ser necessário restringir o campo de visão do sensor ou uma clareira para se fazer a leitura acima do dossel. Alternativamente, um segundo sensor óptico, sem fio, pode ser deixado em uma clareira para gravar dados automaticamente enquanto o usuário opera o primeiro sensor abaixo do dossel.
- Utiliza uma visão azimutal de 360° a cada ângulo de zênite, com a possibilidade de restrição do(s) ângulo(s) de visão azimutal ou zenital. Isto permite a medição de pequenas parcelas.

Ceptometria

- Requer amostragem em vários ângulos de sol, ou depende de coeficientes de extinção. O valor do coeficiente de extinção (K) é a medida da extinção de qualquer luz transmitida no dossel, e assim, requer amostragem extensiva para derivar o seu valor. Em razão de vários ângulos de sol serem necessários, pode levar horas para completar as medidas necessárias

Fotografia Hemisférica

- Requer pós-processamento extensivo. E uma vez que cada imagem é processada independentemente das outras, é sujeita a erros potenciais, incluindo posicionamento da câmera, exposição, uniformidade da iluminação do céu, edição de imagem, considerações de aglutinação, etc.
- Seleção arbitrária do limiar de brilho para distinguir a área foliar da área do céu é requerida para produzir uma imagem binária

Especificações Técnicas

LAI-2270C Unidade de Controle

- Entradas: Dois conectores de 6 pinos para o sensor óptico LAI-2250. Dois conectores BNC para os sensores de luz LI-COR.
- Capacidade de armazenamento de dados: 128 MB de memória FAT16.
- Teclado: 22 teclas de resposta tátil.
- Display: display gráfico 128x64.
- Comunicação: USB (como unidade de armazenamento em massa).
- GPS (Antena GPS RADIONOVA® RF):
 - Precisão de posicionamento horizontal: 2.5 m PEC (50% Probabilidade de Erro Circular, Céu Aberto, Estático 24hr, boa visão do céu).
 - Taxa máxima de atualização de posição: 1 Hz.
 - Sensibilidade de recepção do GPS, aquisição autônoma: -148dBm.
 - Receptor WAAS
 - Tempo para primeiro posicionamento (TTFF), início rápido: 1 segundo.
 - TTFF, início moderado: 6s (típico).
 - TTFF, início lento (com boa visão do céu): 37 segundos com 90% de probabilidade.
- Relógio: Ano, Mês, Dia, Hora, Minuto. Precisão de ± 3 minutos por mês.
- Alimentação: 4 baterias "AA" (alcalinas, NiMH, lítio).
- Vida útil da bateria:
 - 90 horas com 4 baterias "AA" alcalinas sem o sensor óptico conectado e GPS desativado.
 - 60 horas com 4 baterias "AA" alcalinas com o sensor óptico conectado e GPS desativado.
 - 40 horas com 4 baterias "AA" alcalinas com o sensor óptico conectado e GPS ativado.
- Aviso de bateria baixa: Display indica quando a bateria é $< 15\%$.
- Tamanho: 20.9 x 9.8 x 3.5 cm
- Peso: 0.454 kg com baterias.

LAI-2250 Sensor Óptico

- Entradas do Sensor: Um conector de 6 pinos para a interface da unidade de controle.
- Memória:
 - Memória Flash de 1 MB para armazenamento de dados.
 - 1 KB EEPROM para calibração e armazenamento das configurações.
- Teclado: 2 botões de resposta tátil.
- Relógio: Ano, Mês, Dia, Hora, Minuto. ± 3 minutos por mês. Pode ser sincronizado com o relógio da unidade de controle quando conectado com o cabo de dados.

- Alimentação: 2 baterias "AA" (alcalina, NiMH, lítio).
- Vida útil da bateria: 180 horas de operação típica (baseado em 2 baterias "AA" alcalinas).
- Óptica: erro de 1.00° máximo de descentralização medido a partir do centro de massa do anel 4. 0.50° de erro de magnificação máxima medido a partir do centro de massa do anel 4.
- Rejeição de Radiação:
 - $> 99\%$ a 490-650 nm.
 - $> 99.9\%$ acima de 650 nm.
- Faixa de comprimento de onda: 320-490 nm.
- Cobertura nominal angular:
 - Anel 1: 0.0-12.3°
 - Anel 2: 16.7-28.6°
 - Anel 3: 32.4-43.4°
 - Anel 4: 47.3-58.1°
 - Anel 5: 62.3-74.1°
- Cobertura da Lente: MgF2 para uma melhor transmissão em ângulos oblíquos (lentes internas e externas).
- Restritor de visão: Fornece máscara azimutal de visão nos quadrantes de 10°, 45°, 90°, 180°, and 270°.
- Difusor: Utilizado para cobrir a lente quando medindo as propriedades da radiação solar para correções de espalhamento da luz.
- Tamanho: 63.8 C x 2.9 L x 2.9 A cm.
- Peso: 0.845 kg com baterias.
- Condições ambientais:
 - Faixa de temperatura de operação: -20 a 50 °C.
 - Faixa de umidade: 0 a 95% HR (condições de não-condensamento).
- Armazenamento: -40 to 65 °C.

LAI-2200C Informação de compra

LAI-2200C Analisador de Dossel de Plantas

Inclui um sensor óptico LAI-2250 com cabo de dados, unidade de controle LAI-2270C, maleta, cabo USB, restritor de visão, difusor, 6 baterias "AA", clip de cinto e software para Windows FV2200.

LAI-2200TC Analisador de Dossel de Plantas – Pacote de Dosséis Altos

Dois sensores ópticos LAI-2250 com cabos de dados, uma unidade de controle LAI-2270C, maleta, cabo USB, restritores de visão, difusor, 8 baterias "AA", clip de cinto e software para Windows FV2200.

2200CLEAR Kit Clear Sky com atualização de GPS

Para atualizar o LAI-2200 para integração com GPS e medidas em céu limpo. Inclui placa com GPS, cabo flex, pulseira anti-estática, 2 difusores de luz e instruções.