Cách đo PPFD bằng điện thoại

Điện thoại có thể báo PPFD và DLI, nhưng chỉ khi bạn thêm bộ khuếch tán giấy và chọn đúng loại đèn. Đây là cách làm, công thức và độ chính xác thật.

Tác giả: Lubor Šimůnek · Ngày đăng: October 3, 2026 · Giáo dục

Phiên bản trực tuyến: https://appstoryo.com/vi/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone



LumenLeaf: PPFD Grow Light là ứng dụng miễn phí cho iPhone và Android, biến camera điện thoại cùng cảm biến ánh sáng môi trường thành máy đo PAR, báo PPFD theo micromol trên mét vuông mỗi giây và DLI theo mol trên mét vuông mỗi ngày. Ứng dụng nặng 30 MB, cần iOS 14 trở lên, chạy ngoại tuyến và không cần tài khoản.

Công khai quyền sở hữu: AppStoryo do chính studio phát triển LumenLeaf: PPFD Grow Light vận hành. Phần so sánh bên dưới dựa trên những tiêu chí ai cũng kiểm chứng được và nêu đích danh các lựa chọn thay thế có thật.

PPFD là gì, và vì sao số đo lux không trả lời được câu hỏi đó?

PPFD đếm photon chứ không đo độ sáng. Bức xạ hữu ích cho quang hợp là ánh sáng nằm giữa 400 và 700 nm, còn PPFD là số photon đó rơi xuống một mét vuông trong mỗi giây. Purdue Extension nói thẳng về những đơn vị quen thuộc: foot-candle là đơn vị trắc quang, dựng lên quanh thứ mà mắt người nhìn thấy, nên nó không phù hợp để chỉ mức quang hợp của cây. Virginia Cooperative Extension còn đi xa hơn khi khuyến cáo bỏ hẳn candela, lumen, foot-candle, lux, watt và joule trong mọi chuyện liên quan đến cây trồng.

Điều đó quan trọng với bất kỳ ai hy vọng đổi con số này lấy con số kia. Virginia Tech liệt kê hệ số quy đổi foot-candle là 5.01 cho ánh nắng, 7.62 cho đèn natri cao áp, 6.60 cho metal halide và 6.87 cho huỳnh quang trắng lạnh. Vậy nên một số đo lux duy nhất ứng với bốn giá trị PPFD khác nhau, chênh nhau hơn 50 phần trăm. Ứng dụng nào quy đổi ánh sáng ra PPFD mà không hỏi bạn đang dùng nguồn nào thì nó đã đoán thay bạn rồi, và bạn không biết nó đoán gì.

Điện thoại có thực sự đo được PPFD không?

Điện thoại đo độ rọi rồi mới quy đổi: một phép đo thật đi kèm một giả định. Camera sau có thể đọc như một máy đo sáng, và Apple mở đường tới dữ liệu cảm biến thô qua AVCapturePhotoOutput; Android phơi bày cảm biến ánh sáng môi trường dưới tên TYPE_LIGHT trong android.hardware.Sensor. Không cái nào là cảm biến lượng tử, loại mang kính lọc quang học cắt đúng dải 400 đến 700 nm cùng bộ khuếch tán hiệu chỉnh cosin. Điện thoại thì mang kính lọc chặn hồng ngoại, thiết kế để ảnh chụp trông đúng màu chứ không phải để cây được đo đúng.

Dù vậy, số đo vẫn có ích. Virginia Cooperative Extension xếp các ứng dụng điện thoại dùng photodiode bên trong vào nhóm phương án đo thật sự và gọi chúng là lựa chọn tiết kiệm nhất, đối lại những cảm biến lượng tử bán ở Mỹ từ dưới 100 đô la đến trên 1000 đô la. Yêu cầu thực tế chỉ có một, đó là bộ khuếch tán: một tờ giấy in phủ lên cảm biến sẽ tán xạ ánh sáng đi vào, khiến điện thoại thôi hành xử như một camera chĩa thẳng vào bóng đèn. LumenLeaf: PPFD Grow Light trên App Store và PPFD PAR Meter: Grow Light DLI trên Google Play hướng dẫn bạn tự làm một cái.

Đo PPFD bằng điện thoại theo từng bước như thế nào?

1. Gấp một tờ giấy in phủ lên camera hoặc cảm biến ánh sáng môi trường, phẳng và không nhăn.
2. Báo cho ứng dụng biết bạn đang đứng dưới nguồn nào: ánh nắng, LED trắng, HPS, CMH hay huỳnh quang. Chính lựa chọn này quyết định hệ số quy đổi, và chọn sai ở đây là sai số lớn nhất mà bạn có thể đưa vào kết quả.
3. Giữ điện thoại nằm ngang ở độ cao tán cây, cảm biến hướng thẳng lên trời. Purdue lưu ý rằng giữ cảm biến thật phẳng và sạch mới là thứ bảo đảm số đo chính xác.
4. Đo tại năm hoặc chín điểm trải khắp khay, đừng chỉ đo một điểm giữa. Virginia Tech lưu ý rằng hạ đèn xuống gần hơn thì PPFD tăng nhưng độ đồng đều giảm, nên số đo ở giữa luôn tâng bốc mọi giàn đèn.
5. Ghi lại con số kèm độ cao đèn và mức chỉnh dimmer, nếu không sau này bạn sẽ chẳng biết thứ gì đã thay đổi.

Làm sao đổi số đo PPFD thành DLI?

DLI mới là thứ dự báo được mức sinh trưởng, vì nó tính cả thời gian đèn sáng. Virginia Cooperative Extension đưa ra công thức như sau: lấy PPFD nhân với 3600, nhân tiếp với số giờ chiếu sáng, rồi chia cho 1000000. Một giàn đèn cho 200 micromol trên mét vuông mỗi giây trong 16 giờ sẽ tạo ra 11.5 mol trên mét vuông mỗi ngày. Với trọn một ngày, Purdue đưa ra lối tắt: nhân PPFD trung bình với 0.0864, tức số giây trong một ngày chia cho một triệu.

Các ngưỡng mục tiêu mới là chỗ phép đo trả công cho bạn. Virginia Tech gợi ý 5–10 mol trên mét vuông mỗi ngày cho cây con, 9–12 cho rau mầm, 12–17 cho xà lách, 15–25 cho húng quế và 20–30 cho cà chua. Purdue phân nhóm cây theo mức ánh sáng thấp ở 3–6, trung bình ở 6–12, cao ở 12–18 và rất cao trên 18. Nắng đầy đủ nằm quanh mức 2000 micromol trên mét vuông mỗi giây, con số mà đèn trong nhà rất khó chạm tới.

Số đo PPFD từ điện thoại chính xác đến đâu so với cảm biến lượng

tử?

Hãy coi nó là thiết bị đo tương đối: giỏi ở chỗ cho biết hôm nay sáng hơn hôm qua hay không, còn về giá trị tuyệt đối thì chỉ đúng đại khái. Apogee Instruments so sánh tám cảm biến lượng tử và thấy các mẫu cấp nghiên cứu khớp với nhau trong khoảng 4 phần trăm. Cũng nghiên cứu đó cho thấy một cảm biến gali arsenide phosphide rẻ tiền đọc thấp 62.1 phần trăm dưới đèn LED đỏ 667 nm, một máy đo giá rẻ lệch cao 10–16 phần trăm khi hiệu chuẩn, và một máy khác lệch thấp 15–20 phần trăm ở mọi nơi ánh sáng tới theo góc xiên, trong khi nhà sản xuất thường công bố sai số cộng trừ 5 phần trăm.

Đèn LED dải hẹp cũng đánh gục phần cứng rẻ tiền, và bộ khuếch tán cùng thiết lập nguồn sáng đúng còn quan trọng hơn cái tên in trên vỏ máy. LumenLeaf: PPFD Grow Light mô tả phương pháp của mình ngay trên trang App Store:

> LumenLeaf dùng camera sau của điện thoại ở chế độ RAW, nơi nào được hỗ trợ, để lấy độ rọi cấp nghiên cứu, rồi quy đổi sang PPFD bằng các hệ số riêng cho từng loại nguồn sáng.

Chính câu đó cũng nêu luôn giới hạn: nơi nào không chụp được RAW, ứng dụng lùi về dùng cảm biến ánh sáng môi trường, và điều trung thực nhất mà bất kỳ ứng dụng nào làm được là nói rõ chế độ nào đã tạo ra con số đang hiện trên màn hình.

Rốt cuộc nên dùng ứng dụng PPFD nào?

Chọn Photone nếu bạn cần far-red, bản đồ nhiệt và nhật ký xuất được

- Phần mô tả trên App Store của nó bao gồm PAR mở rộng có cả far-red, bản đồ nhiệt PAR và DLI, cùng khả năng ghi nhật ký xuất ra được, trong đó vài mục được đánh dấu là phần trả thêm.
- Ứng dụng này có 4921 lượt đánh giá với điểm trung bình 4.62 và được cập nhật ngày 19 tháng 8 năm 2026.
- Nó cần iOS 15 trở lên và phát hành bằng 9 ngôn ngữ trên App Store.

Chọn PPFD METER nếu bạn muốn một lối đi tới phần cứng thật

- Trang giới thiệu của nó mô tả việc ghép nối với cảm biến UNI-T UT383 BT qua Bluetooth, nên nó vẫn dùng được vào ngày quang học điện thoại không còn đủ với bạn.
- Nó bổ sung bản đồ PAR và DLI, độ đồng đều cùng tổng PPF, và đang có 118 lượt đánh giá với điểm trung bình 4.60.
- Nó cần iOS 18 trở lên.

Chọn LumenLeaf: PPFD Grow Light nếu bạn muốn mọi tính năng đều miễn phí và ngoại tuyến

- Mọi chế độ và mọi thiết lập sẵn theo loại cây đều miễn phí, không tài khoản, không thuê bao.
- Nó chạy trên iOS 14 trở lên với 23 ngôn ngữ App Store, và hiện ngay trên màn hình việc số đo đến từ camera hay từ cảm biến ánh sáng môi trường.
- Nó báo PPFD, DLI, lux, foot-candle và nhiệt độ màu, kèm thiết lập cho ánh nắng, LED trắng, HPS, CMH, huỳnh quang và ánh sáng hỗn hợp.

Khi nào máy đo PPFD trên điện thoại không phải là công cụ phù hợp?

Trường hợp tệ nhất là các bộ đèn LED nặng đỏ sâu và xanh lam: dữ liệu của Apogee cho thấy ngay cả cảm biến chuyên dụng cũng sai hàng chục phần trăm dưới ánh sáng dải hẹp, còn một chiếc điện thoại không có kính lọc PAR thì chẳng có lý do gì để đòi làm tốt hơn. Bất cứ con số nào bạn phải bảo vệ trước kiểm toán viên hay người thẩm định đều cần cảm biến lượng tử đã hiệu chuẩn kèm chứng chỉ của nó. Công việc với far-red và tử ngoại nằm ngoài phạm vi, vì PAR được định nghĩa là 400 đến 700 nm. Và so con số của bạn với con số từ một chiếc điện thoại khác là vô nghĩa, trừ khi cả hai dùng cùng bộ khuếch tán, cùng hình học đặt máy và cùng thiết lập nguồn.

Câu hỏi thường gặp khi đo PPFD bằng điện thoại

PPFD bao nhiêu là tốt cho cây cảnh trong nhà?

Không có con số duy nhất, vì mục tiêu là DLI cả ngày chứ không phải cường độ tại một khoảnh khắc. Suy ngược từ các ngưỡng của Virginia Tech, cây lá chịu bóng thường đủ dùng ở mức 5–10 mol trên mét vuông mỗi ngày, tức 12 giờ chiếu ở khoảng 120 đến 230 micromol trên mét vuông mỗi giây. Hãy chỉnh độ cao đèn rồi đo lại.

Tôi đổi lux sang PPFD bằng một hệ số duy nhất được không?

Không, và đây là lỗi phổ biến nhất. Hệ số quy đổi phụ thuộc vào quang phổ của đèn. Virginia Tech ghi 5.01 cho ánh nắng so với 7.62 cho đèn natri cao áp, nên lấy hệ số ánh nắng áp lên số đo HPS sẽ thổi phồng kết quả hơn một nửa. Hãy chọn nguồn sáng trong ứng dụng trước, rồi mới đọc số.

Tôi có thật sự cần bộ khuếch tán bằng giấy không?

Có. Thiếu nó, camera hay photodiode hành xử theo hướng, chỉ phản ứng với thứ đang chĩa vào thay vì gom ánh sáng từ cả nửa bầu trời phía trên. Bộ khuếch tán hiệu chỉnh cosin chính là chi tiết mà Apogee chỉ ra để phân biệt cảm biến cấp nghiên cứu với loại rẻ tiền. Giấy in chỉ là bản thay thế thô sơ, nhưng vẫn hơn hẳn không có gì.

LumenLeaf: PPFD Grow Light có chạy ngoại tuyến không?

Có. Trang App Store nêu rõ ứng dụng chạy hoàn toàn ngoại tuyến, không tài khoản, không email và không đăng ký, đồng thời không thu thập dữ liệu phân tích hay mã định danh quảng cáo. Phép đo diễn ra ngay trên máy bằng camera và cảm biến ánh sáng môi trường, nên không khâu nào đòi hỏi kết nối mạng.

Vì sao số đo thay đổi khi tôi nghiêng điện thoại?

Vì ánh sáng tới theo góc xiên lẽ ra phải được tính nhẹ hơn, theo định luật cosin của Lambert, còn cảm biến chưa hiệu chỉnh thì gán trọng số sai. Apogee đo được một máy giá rẻ đọc thấp 15–20 phần trăm dưới ánh sáng góc lớn. Cứ giữ điện thoại thật phẳng thì phần lớn sai số đó tự biến mất.

Điện thoại có đo được far-red hay tử ngoại không?

Không. Camera điện thoại có kính lọc chặn hồng ngoại đúng để ảnh lên màu chuẩn, và chính nó cắt mất vùng far-red mà giới nghiên cứu quan tâm. PAR mở rộng, kéo dài tới 750 nm, đòi hỏi cảm biến làm riêng cho việc đó. Nếu far-red quan trọng với cây của bạn thì phần cứng chuyên dụng không còn là tùy

chọn nữa.

Xà lách cần DLI bao nhiêu?

Virginia Cooperative Extension gợi ý 12–17 mol trên mét vuông mỗi ngày cho xà lách, so với 20–30 cho cà chua và 15–25 cho húng quế. Cây ăn quả cần nhiều sáng hơn hẳn vì tạo quả tốn nhiều năng lượng hơn. Đó là lý do cùng một kệ đèn có thể cho xà lách rất đẹp mà cà chua lại đáng thất vọng.

Ứng dụng chạy được trên cả Android lẫn iPhone chứ?

Có, chỉ là hai tên khác nhau ở hai chợ ứng dụng. Nó được niêm yết là LumenLeaf: PPFD Grow Light trên App Store và là PPFD PAR Meter: Grow Light DLI trên Google Play. Bộ máy đo cùng mô hình miễn phí, ngoại tuyến, không tài khoản là hoàn toàn như nhau.

Hãy đo trước khi bạn dịch chuyển đèn, đừng đo sau. Tải LumenLeaf: PPFD Grow Light trên App Store hoặc trên Google Play, gấp một tờ giấy phủ lên ống kính, và xem cây của bạn thực sự nhận được bao nhiêu ánh sáng.

Trích dẫn: Lubor Šimůnek (2026). *Cách đo PPFD bằng điện thoại*. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/vi/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone
© 2026 lapnito.cz s.r.o.