मोबाइल से PPFD कैसे मापें

फ़ोन PPFD और DLI बता सकता है, पर तभी जब आप काग़ज़ का डिफ़्यूज़र लगाएँ और लैंप का स्रोत चुनें। यहाँ तरीक़ा, गणित और असली सटीकता सब है।

लेखक: Lubor Šimůnek · प्रकाशित: October 3, 2026 · शिक्षा

ऑनलाइन संस्करण : https://appstoryo.com/hi/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone



LumenLeaf: PPFD Grow Light एक मुफ़्त iPhone और Android ऐप है, जो फ़ोन के कैमरे और ऐम्बियंट लाइट सेंसर को PAR मीटर में बदल देता है और PPFD को माइक्रोमोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकंड में तथा DLI को मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति दिन में बताता है। इसका आकार 30 MB है, इसके लिए iOS 14 या उससे नया ज़रूरी है, और यह बिना खाते के पूरी तरह ऑफ़लाइन चलता है।

गोपनीयता–प्रकटीकरण: AppStoryo को वही स्टूडियो चलाता है जो LumenLeaf: PPFD Grow Light बनाता है। नीचे दी गई तुलना सार्वजनिक रूप से जाँची जा सकने वाली कसौटियों पर टिकी है और असली विकल्पों का नाम लेकर ज़िक्र करती है।

PPFD क्या है, और लक्स की रीडिंग इस सवाल का जवाब क्यों नहीं देती?

PPFD चमक नहीं, फ़ोटॉन गिनता है। प्रकाश संश्लेषण के लिए उपयोगी विकिरण 400 और 700 nm के बीच का प्रकाश है, और PPFD उन्हीं फ़ोटॉनों की संख्या है जो हर सेकंड एक वर्ग मीटर पर गिरते हैं। Purdue Extension जानी-पहचानी इकाइयों के बारे में साफ़ बात कहती है : फ़ुट-कैंडल एक फ़ोटोमेट्रिक इकाई है, जो इंसानी आँख जो देखती है उसके इर्द-गिर्द बनी है, और इसलिए वह पौधे के प्रकाश संश्लेषण को दर्शाने के लिए उपयुक्त नहीं है। Virginia Cooperative Extension इससे भी आगे जाती है और पौधों के संदर्भ में कैंडेला, लुमेन, फ़ुट-कैंडल, लक्स, वाट और जूल को पूरी तरह छोड़ देने की सलाह देती है।

यह बात हर उस माली के लिए मायने रखती है जो एक संख्या को दूसरी में बदलना चाहता है। Virginia Tech फ़ुट-कैंडल का रूपांतरण गुणांक धूप के लिए 5.01, हाई-प्रेशर सोडियम के लिए 7.62, मेटल हैलाइड के लिए 6.60 और कूल-व्हाइट फ़्लोरेसेंट के लिए 6.87 बताता है। यानी लक्स की एक ही रीडिंग चार अलग-अलग PPFD मानों पर जाकर बैठती है, और यह फ़र्क़ 50 प्रतिशत से ज़्यादा का है। जो ऐप आपसे प्रकाश का स्रोत पूछे बिना ही लक्स को PPFD में बदल देता है, उसने आपकी तरफ़ से अंदाज़ा लगा लिया है।

क्या फ़ोन सचमुच PPFD माप सकता है ?

फ़ोन रोशनी की तीव्रता मापता है और फिर उसे बदलता है : एक असली माप, जिसके पीछे एक अनुमान चलता है। पिछले कैमरे को लाइट मीटर की तरह पढ़ा जा सकता है, और Apple AVCapturePhotoOutput के ज़रिये कच्चे सेंसर तक पहुँच देता है; Android ऐम्बियंट लाइट सेंसर को android.hardware.Sensor में TYPE_LIGHT के रूप में उजागर करता है। इनमें से कोई भी क्वांटम सेंसर नहीं है, जिसमें 400 से 700 nm की पट्टी के हिसाब से बना ऑप्टिकल फ़िल्टर और कोसाइन-सुधारित डिफ़्यूज़र लगा होता है। फ़ोन में तो इन्फ़्रारेड-कट फ़िल्टर होता है, जो इसलिए लगाया गया है कि तस्वीरें सही दिखें।

फिर भी यह रीडिंग बेकार नहीं है। Virginia Cooperative Extension भीतरी फ़ोटोडायोड इस्तेमाल करने वाले फ़ोन ऐप्स को असली माप विकल्पों में गिनती है और उन्हें आमतौर पर सबसे किफ़ायती विकल्प बताती है, जबकि क्वांटम सेंसर अमेरिकी बाज़ार में 100 डॉलर से कम से लेकर 1000 डॉलर से ऊपर तक जाते हैं। व्यावहारिक शर्त एक ही है, डिफ़्यूज़र : सेंसर पर रखी प्रिंटर काग़ज़ की एक शीट आती हुई रोशनी को बिखेर देती है, जिससे फ़ोन लैंप की तरफ़ ताके हुए कैमरे जैसा बर्ताव करना बंद कर देता है। App Store पर LumenLeaf: PPFD Grow Light और Google Play पर PPFD PAR Meter: Grow Light DLI आपको यह डिफ़्यूज़र बनाना कदम दर कदम सिखाते हैं।

फ़ोन से PPFD कैसे मापें, कदम दर कदम ?

1. प्रिंटर काग़ज़ की एक शीट कैमरे या ऐम्बियंट लाइट सेंसर के ऊपर मोड़कर रखें, समतल और बिना सिलवट के।
2. ऐप को बताएँ कि आप किस स्रोत के नीचे खड़े हैं: धूप, सफ़ेद LED, HPS, CMH या फ़्लोरेसेंट। यही रूपांतरण गुणांक चुनता है, और यहाँ ग़लत चुनाव सबसे बड़ी त्रुटि है जो आप नतीजे में डाल सकते हैं।
3. फ़ोन को कैनोपी की ऊँचाई पर समतल पकड़ें, सेंसर सीधा ऊपर की ओर। Purdue बताता है कि सेंसरों को समतल और साफ़ रखना ही सही रीडिंग की गारंटी देता है।
4. ट्रे पर पाँच या नौ जगहों से रीडिंग लें, बीच में से सिर्फ़ एक नहीं। Virginia Tech बताता है कि लैंप को पास लाने से PPFD बढ़ता है पर एकरूपता घटती है, इसलिए बीच की रीडिंग हर सेटअप को असल से बेहतर दिखाती है।
5. संख्या को लैंप की ऊँचाई और डिमर सेटिंग के साथ लिख लें, वरना बाद में पता नहीं चलेगा कि बदला क्या था।

PPFD की रीडिंग को DLI में कैसे बदलें ?

बढ़वार की भविष्यवाणी DLI करता है, क्योंकि वह यह भी जोड़ता है कि रोशनी कितनी देर जली रहती है। Virginia Cooperative Extension समीकरण इस तरह देती है: PPFD को 3600 से गुणा करें, फिर चलने के घंटों से गुणा करें, और 1000000 से भाग दें। यानी जो ऐरे 16 घंटे तक 200 माइक्रोमोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकंड देता है, वह 11.5 मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति दिन बनाता है। पूरे दिन के लिए Purdue एक शॉर्टकट देता है : औसत PPFD को 0.0864 से गुणा कर दें, जो दिन के सेकंडों को दस लाख से भाग देने पर मिलता है।

असली फ़ायदा लक्ष्यों पर पहुँचकर मिलता है। Virginia Tech पौध के लिए 5–10 मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति दिन, माइक्रोग्रीन के लिए 9–12, सलाद पत्ते के लिए 12–17, तुलसी के लिए 15–25 और टमाटर के लिए 20–30 सुझाता है। Purdue फ़सलों को कम रोशनी 3–6, मध्यम 6–12, अधिक 12–18 और बहुत अधिक 18 से ऊपर में बाँटता है। खुली धूप लगभग 2000 माइक्रोमोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकंड पर बैठती है, जिसके आसपास पहुँचना किसी भी घरेलू लैंप के लिए मुश्किल है।

क्वांटम सेंसर के मुक़ाबले फ़ोन की PPFD रीडिंग कितनी सटीक है ?

इसे सापेक्ष उपकरण मानिए : यह बताने में अच्छा कि आज कल से ज़्यादा उजाला है या नहीं, और निरपेक्ष मानों में सिर्फ़ मोटे तौर पर सही। Apogee Instruments ने आठ क्वांटम सेंसरों की तुलना की और पाया कि शोध-स्तर के मॉडल आपस में लगभग 4 प्रतिशत के भीतर मेल खाते हैं। उसी अध्ययन में एक सस्ता गैलियम आर्सेनाइड फ़ॉस्फ़ाइड सेंसर 667 nm की लाल LED के नीचे 62.1 प्रतिशत कम पढ़ता मिला, एक सस्ता मीटर कैलिब्रेशन पर 10–16 प्रतिशत ऊपर चलता मिला, और दूसरा वहाँ 15–20 प्रतिशत नीचे जहाँ रोशनी तीखे कोण से आ रही थी, जबकि निर्माता आमतौर पर प्लस या माइनस 5 प्रतिशत का दावा करते हैं।

सँकरी पट्टी वाली LED सस्ते हार्डवेयर को भी तोड़ देती हैं, और डिफ़्यूज़र तथा सही स्रोत सेटिंग डिवाइस पर लगे बैज से

ज़्यादा मायने रखते हैं। LumenLeaf: PPFD Grow Light अपने App Store पेज पर अपना तरीक़ा इस तरह बताता है :

> LumenLeaf आपके फ़ोन के पिछले कैमरे को RAW मोड में, जहाँ वह समर्थित है, शोध-स्तर की रोशनी तीव्रता के लिए इस्तेमाल करता है, और फिर प्रकाश-स्रोत के हिसाब से अलग गुणांकों से उसे PPFD में बदल देता है।

यही वाक्य सीमा भी बता देता है : जहाँ RAW कैप्चर उपलब्ध नहीं है, वहाँ ऐप ऐम्बियंट लाइट सेंसर पर लौट आता है, और कोई भी ऐप ईमानदारी से बस इतना कर सकता है कि बता दे कि स्क्रीन पर दिख रही संख्या किस मोड से आई है।

आपको असल में कौन सा PPFD ऐप इस्तेमाल करना चाहिए ?

Photone चुनें, अगर आपको फ़ार-रेड, हीटमैप और निर्यात करने लायक़ लॉग चाहिए

- इसका App Store विवरण फ़ार-रेड समेत विस्तारित PAR, PAR और DLI हीटमैप तथा निर्यात करने लायक़ लॉगिंग को समेटता है, जिनमें कई चीज़ें अतिरिक्त के रूप में चिह्नित हैं।
- इस पर 4921 रेटिंग हैं और औसत 4.62 है, और यह 19 अगस्त 2026 को अपडेट हुआ था।
- इसके लिए iOS 15 या नया ज़रूरी है और यह App Store पर 9 भाषाओं में आता है।

PPFD METER चुनें, अगर आप असली हार्डवेयर तक का रास्ता चाहते हैं

- इसकी लिस्टिंग Bluetooth के ज़रिये UNI-T UT383 BT सेंसर से जोड़ने की बात कहती है, यानी जिस दिन फ़ोन की ऑप्टिक्स आपके लिए छोटी पड़ जाए, उस दिन भी यह काम आता रहेगा।
- यह PAR और DLI मैप, एकरूपता तथा कुल PPF जोड़ता है, और इस पर 118 रेटिंग हैं जिनका औसत 4.60 है।
- इसके लिए iOS 18 या नया ज़रूरी है।

LumenLeaf: PPFD Grow Light चुनें, अगर आपको हर सुविधा मुफ़्त और ऑफ़लाइन चाहिए

- हर मोड और हर पौधा प्रीसेट मुफ़्त है, न कोई खाता चाहिए और न कोई सदस्यता।
- यह iOS 14 या नए पर App Store की 23 भाषाओं में चलता है, और स्क्रीन पर ही बताता है कि रीडिंग कैमरे से आई या ऐम्बियंट लाइट सेंसर से।
- यह PPFD, DLI, लक्स, फ़ुट-कैंडल और रंग तापमान दिखाता है, और इसमें धूप, सफ़ेद LED, HPS, CMH, फ़्लोरेसेंट तथा मिश्रित प्रकाश की सेटिंग मौजूद हैं।

फ़ोन का PPFD मीटर कब सही औज़ार नहीं होता ?

सबसे बुरी स्थिति गहरे लाल और नीले की अधिकता वाले LED फ़िक्स्चर हैं: Apogee का डेटा दिखाता है कि इसी काम के लिए बने सेंसर भी सँकरी पट्टी वाली रोशनी के नीचे दसियों प्रतिशत तक चूक जाते हैं, और बिना PAR फ़िल्टर वाला फ़ोन उनसे बेहतर होने का दावा नहीं कर सकता। जिस भी आँकड़े का बचाव आपको किसी ऑडिटर या समीक्षक के सामने करना है, उसके लिए कैलिब्रेटेड क्वांटम सेंसर और उसका प्रमाणपत्र चाहिए। फ़ार-रेड और पराबैंगनी पर काम इस दायरे से बाहर है, क्योंकि PAR की परिभाषा ही 400 से 700 nm है। और अपनी संख्या की तुलना किसी दूसरे फ़ोन की संख्या से करना तब तक बेमानी है जब तक दोनों ने एक ही डिफ़्यूज़र, एक ही ज्यामिति और एक ही स्रोत सेटिंग का इस्तेमाल न किया हो।

फ़ोन से PPFD मापने पर अक्सर पूछे जाने वाले सवाल

घर के पौधों के लिए अच्छा PPFD कितना होता है ?

कोई एक आँकड़ा नहीं है, क्योंकि लक्ष्य पूरे दिन का DLI है, किसी एक पल की तीव्रता नहीं। Virginia Tech की श्रेणियों से उल्टा चलकर देखें तो छाया सहने वाला पत्तेदार पौधा आमतौर पर 5–10 मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति दिन में संतुष्ट रहता है, और यह 12 घंटे में लगभग 120 से 230 माइक्रोमोल प्रति वर्ग मीटर प्रति सेकंड से मिल जाता है। लैंप की ऊँचाई बदलें और दोबारा मापें।

क्या मैं एक ही संख्या से लक्स को PPFD में बदल सकता हूँ ?

नहीं, और यही सबसे आम ग़लती है। रूपांतरण गुणांक लैंप के स्पेक्ट्रम पर निर्भर करता है। Virginia Tech धूप के लिए 5.01 और हाई-प्रेशर सोडियम के लिए 7.62 बताता है, इसलिए HPS की रीडिंग पर धूप वाला गुणांक लगाने से नतीजा आधे से भी ज़्यादा बढ़ा-चढ़ाकर आता है। पहले ऐप में स्रोत चुनिए, उसके बाद ही संख्या पढ़िए।

क्या काग़ज़ वाला डिफ़्यूज़र सचमुच ज़रूरी है ?

हाँ। उसके बिना कैमरा या फ़ोटोडायोड दिशात्मक बर्ताव करता है, यानी वह अपने ऊपर के पूरे अर्धगोले से रोशनी समेटने के बजाय सिर्फ़ उसी का जवाब देता है जिस ओर वह ताक रहा है। कोसाइन-सुधारित डिफ़्यूज़र वही पुर्ज़ा है जिसे Apogee शोध-स्तर के सेंसर और सस्ते सेंसर के बीच का फ़र्क़ बताता है, और प्रिंटर काग़ज़ उसका कच्चा विकल्प है, मगर कुछ न होने से कहीं बेहतर।

क्या LumenLeaf: PPFD Grow Light ऑफ़लाइन काम करता है ?

हाँ। इसका App Store पेज कहता है कि ऐप पूरी तरह ऑफ़लाइन चलता है, न खाता चाहिए, न ईमेल और न साइन-अप, और यह कोई एनालिटिक्स या विज्ञापन पहचानकर्ता इकट्ठा नहीं करता। माप कैमरे और ऐम्बियंट लाइट सेंसर से डिवाइस पर ही होता है, इसलिए इस्तेमाल के किसी भी पल पर नेटवर्क कनेक्शन की ज़रूरत नहीं पड़ती।

फ़ोन झुकाने पर मेरी रीडिंग क्यों बदल जाती है ?

क्योंकि तीखे कोण से आती रोशनी को कम वज़न मिलना चाहिए, जैसा Lambert के कोसाइन नियम में तय है, और बिना सुधार वाला सेंसर यह वज़न ग़लत लगाता है। Apogee ने एक सस्ते मीटर को ऊँचे कोणों से आती रोशनी में 15–20 प्रतिशत कम पढ़ते मापा था। फ़ोन को पूरी तरह समतल रखिए और वह त्रुटि ज़्यादातर अपने आप ग़ायब हो जाती है।

क्या फ़ोन फ़ार-रेड या पराबैंगनी प्रकाश माप सकता है ?

नहीं। फ़ोन कैमरों में इन्फ़्रारेड-कट फ़िल्टर ठीक इसीलिए होता है ताकि तस्वीरों के रंग सही बनें, और वही फ़िल्टर उस फ़ार-रेड क्षेत्र को हटा देता है जिसकी शोधकर्ताओं को परवाह है। विस्तारित PAR, जो पट्टी को 750 nm तक खींचता है, उसके लिए बना सेंसर माँगता है। अगर आपकी फ़सल के लिए फ़ार-रेड मायने रखता है, तो समर्पित हार्डवेयर विकल्प नहीं रह जाता।

सलाद पत्ते को कितना DLI चाहिए ?

Virginia Cooperative Extension सलाद पत्ते के लिए 12–17 मोल प्रति वर्ग मीटर प्रति दिन सुझाती है, जबकि टमाटर के लिए 20–30 और तुलसी के लिए 15–25। फल देने वाली फ़सलों को कहीं ज़्यादा रोशनी चाहिए, क्योंकि फल बनाने में ऊर्जा ज़्यादा लगती है, और यही वजह है कि एक ही शेल्फ़ पर सलाद पत्ता शानदार उगता है और टमाटर निराश करते हैं।

क्या यह ऐप Android और iPhone दोनों पर चलता है ?

हाँ, बस दोनों स्टोर में नाम अलग हैं। यह App Store पर LumenLeaf: PPFD Grow Light के नाम से और Google Play पर PPFD PAR Meter: Grow Light DLI के नाम से सूचीबद्ध है। मापने वाला इंजन तथा मुफ़्त, ऑफ़लाइन और बिना खाते वाला मॉडल दोनों जगह बिलकुल एक जैसा है।

लैंप हिलाने के बाद नहीं, उससे पहले मापिए। App Store से LumenLeaf: PPFD Grow Light या Google Play से इंस्टॉल कीजिए, लेंस पर काग़ज़ की एक शीट मोड़कर रखिए, और पता लगाइए कि आपके पौधों को असल में कितनी रोशनी मिल रही है।

उद्धरण प्रारूप : Lubor Šimůnek (2026). मोबाइल से PPFD कैसे मापें. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/hi/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone
© 2026 lapnito.cz s.r.o.