# كيف أقيس PPFD بالهاتف لنباتاتي

الهاتف يستطيع عرض PPFD و DLI، لكن فقط إذا أضفت ناشرًا ورقيًا وأخبرته بنوع المصباح. هنا الطريقة والمعادلة والدقة التي يمكنك توقعها فعلاً.

الكاتب: Lubor Šimůnek · تاريخ النشر: October 3, 2026 · التعليم
النسخة الإلكترونية: https://appstoryo.com/ar/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone



**LumenLeaf: PPFD Grow Light** تطبيق مجاني لهواتف iPhone و Android يحوّل كاميرا الهاتف ومستشعر الإضاءة المحيطة إلى مقياس PAR، فيعرض PPFD بوحدة الميكرومول لكل متر مربع في الثانية، و DLI بوحدة المول لكل متر مربع في اليوم. حجمه 30 MB، ويحتاج iOS 14 أو أحدث، ويعمل دون اتصال بالإنترنت ودون حساب.

إفصاح: موقع AppStoryo يديره الاستوديو نفسه الذي يطوّر تطبيق LumenLeaf: PPFD Grow Light. والمقارنة أدناه تعتمد على معايير يمكن التحقق منها علنًا، وتذكر بدائل حقيقية بأسمائها.

## ما هو PPFD، ولماذا لا تجيب قراءة اللوكس عن السؤال؟

يعدّ PPFD الفوتونات لا السطوع. الإشعاع الفعّال في التمثيل الضوئي هو الضوء الواقع بين 400 و 700 nm، و PPFD هو عدد تلك الفوتونات التي تسقط على متر مربع واحد في كل ثانية. وتتحدث Purdue Extension بصراحة عن الوحدات المألوفة: شمعة القدم وحدة ضوئية مبنية على ما تراه العين البشرية، ولذلك فهي غير مناسبة للدلالة على التمثيل الضوئي في النبات. وتذهب Virginia Cooperative Extension أبعد من ذلك، إذ توصي بتجنّب الكانديلا واللومن وشمعة القدم واللوكس والواط والجول تمامًا في كل ما يخص النبات.

وهذا يهم كل من يأمل بتحويل رقم واحد إلى آخر. تُدرج Virginia Tech معامل تحويل شمعة القدم بقيمة 5.01 لضوء الشمس، و 7.62 لمصابيح الصوديوم عالية الضغط، و 6.60 لهاليد المعادن، و 6.87 للفلورسنت الأبيض البارد. أي أن قراءة لوكس واحدة تقابل أربع قيم مختلفة لـ PPFD، بفارق يتجاوز 50 في المئة. والتطبيق الذي يحوّل الضوء إلى PPFD دون أن يسألك عن مصدره يكون قد خمّن نيابة عنك، وأنت لا تعرف ماذا خمّن.

## هل يستطيع الهاتف قياس PPFD فعلاً؟

الهاتف يقيس شدة الإضاءة ثم يحوّلها: قياس حقيقي يتبعه افتراض. يمكن قراءة الكاميرا الخلفية كمقياس ضوء، وتتيح Apple الوصول إلى مسار المستشعر الخام عبر AVCapturePhotoOutput، بينما تعرض Android مستشعر الإضاءة المحيطة باسم TYPE_LIGHT ضمن android.hardware.Sensor. ولا واحد منهما مستشعر كمي؛ فالمستشعر الكمي يحمل مرشّحًا بصريًا مضبوطًا على النطاق من 400 إلى 700 nm، وناشرًا مصححًا بجيب التمام. أما الهاتف فيحمل مرشّحًا يحجب الأشعة تحت الحمراء، صُمّم كي تبدو الصور صحيحة الألوان لا كي تُقاس النباتات.

وتبقى القراءة مفيدة رغم ذلك. تدرج Virginia Cooperative Extension تطبيقات الهاتف التي تستخدم الثنائي الضوئي الداخلي ضمن خيارات القياس الحقيقية، وتصفها عادةً بأنها الخيار الأفضل من حيث الكلفة، مقابل مستشعرات كمية يبدأ سعرها في السوق الأمريكية من أقل من 100 دولار ويتجاوز 1000 دولار. والشرط العملي هو الناشر: ورقة طباعة واحدة فوق المستشعر تشتّت الضوء الوارد، فيتوقف الهاتف عن التصرف ككاميرا موجّهة نحو مصباح. ويشرح لك LumenLeaf: PPFD Grow Light على App Store و PPFD PAR Meter: Grow Light على Google Play طريقة صنع هذا الناشر خطوة بخطوة.

## كيف تقيس PPFD بهاتفك خطوة بخطوة؟

1. اطوِ ورقة طباعة واحدة فوق الكاميرا أو فوق مستشعر الإضاءة المحيطة، مسطحة وخالية من التجاعيد.
2. أخبر التطبيق بالمصدر الذي تقف تحته: ضوء الشمس أو LED أبيض أو HPS أو CMH أو فلورسنت. هذا ما يحدد معامل التحويل، والاختيار الخاطئ هنا هو أكبر خطأ يمكن أن تُدخله على النتيجة.
3. أمسك الهاتف مسطحًا على ارتفاع قمة النبات، والمستشعر متجه إلى الأعلى مباشرة. تشير Purdue إلى أن إبقاء المستشعرات مستوية ونظيفة هو ما يضمن دقة القراءات.
4. خذ قراءات عند خمس أو تسع نقاط موزّعة على الصينية، لا قراءة واحدة في المنتصف. تلاحظ Virginia Tech أن تقريب المصباح يرفع PPFD لكنه يخفض الانتظام، ولذلك فإن القراءة المركزية تُجمّل أي تركيب مهما كان.
5. سجّل الرقم مع ارتفاع المصباح ووضع خافت الإضاءة، وإلا لن تعرف لاحقًا ما الذي تغيّر.

## كيف تحوّل قراءة PPFD إلى DLI؟

يتنبأ DLI بالنمو لأنه يأخذ في الحسبان كم من الوقت يبقى الضوء مضاءً. تعطي Virginia Cooperative Extension المعادلة على هذا النحو: PPFD مضروبًا في 3600، مضروبًا في عدد ساعات التشغيل، مقسومًا على 1000000. فمصفوفة إضاءة تعطي 200 ميكرومول لكل متر مربع في الثانية لمدة 16 ساعة تنتج 11.5 مول لكل متر مربع في اليوم. ولفترة يوم كامل تقدم Purdue اختصارًا مفيدًا: اضرب متوسط PPFD في 0.0864، وهي عدد الثواني في اليوم مقسومًا على مليون.

والأهداف هي المكان الذي تؤتي فيه القراءة ثمارها. تقترح Virginia Tech من 5–10 مول لكل متر مربع في اليوم للبادرات، و 9–12 للميكروجرين، و 12–17 للخس، و 15–25 للريحان، و 20–30 للطماطم. وتصنّف Purdue المحاصيل إلى ضوء منخفض عند 3–6، ومتوسط عند 6–12، ومرتفع عند 12–18، ومرتفع جدًا فوق 18. أما الشمس الكاملة في وضح النهار فتقع قرب 2000 ميكرومول لكل متر مربع في الثانية، وهو رقم يصعب على أي مصباح داخلي بلوغه.

## ما مدى دقة قراءة PPFD من الهاتف مقارنة بمستشعر كمي؟

عامله كأداة نسبية: جيد في إخبارك إن كان اليوم أسطع من الأمس، وصحيح تقريبًا فقط في القيم المطلقة. قارنت Apogee Instruments ثمانية مستشعرات كمية فوجدت أن الطرازات البحثية تتطابق فيما بينها ضمن نحو 4 في المئة. ووجدت الدراسة نفسها أن مستشعر زرنيخيد فوسفيد الغاليوم الأرخص يقرأ أقل بنسبة 62.1 في المئة تحت

LED أحمر عند 667 nm، وأن مقياسًا منخفض الكلفة يقرأ أعلى بنسبة 10–16 في المئة في المعايرة، وآخر أقل بنسبة 15–20 في المئة كلما وصل الضوء بزاوية حادة، مقابل زائد أو ناقص 5 في المئة التي يعلنها المصنّعون عادةً.

ومصابيح LED ضيقة النطاق تربك الأجهزة الرخيصة أيضًا، والناشر مع ضبط المصدر الصحيح يهمّان أكثر من الاسم المطبوع على الجهاز. ويصف تطبيق LumenLeaf: PPFD Grow Light طريقته في صفحته على App Store:

> يستخدم LumenLeaf الكاميرا الخلفية لهاتفك في وضع RAW، حيثما يكون مدعومًا، للحصول على شدة إضاءة بمستوى بحثي، ثم يحوّلها إلى PPFD باستخدام معاملات خاصة بكل مصدر ضوء.

وتسمّي تلك الجملة الحدّ أيضًا: حيث يتعذر التقاط RAW يعود التطبيق إلى مستشعر الإضاءة المحيطة، والشيء الأمين الذي يستطيع أي تطبيق فعله هو أن يقول لك أي وضع أنتج الرقم الذي تراه على الشاشة.

## أي تطبيق PPFD يستحق الاستخدام فعلاً؟

### اختر Photone إن كنت تحتاج الأحمر البعيد والخرائط الحرارية والسجلات القابلة للتصدير

- يغطي وصفه على App Store نطاق PAR الممتد بما فيه الأحمر البعيد، وخرائط حرارية لـ PAR و DLI، وتسجيلًا قابلًا للتصدير، وعدة بنود منها معلّمة كإضافات.
- يحمل 4921 تقييمًا بمتوسط 4.62، وجرى تحديثه في 19 أغسطس 2026.
- يحتاج iOS 15 أو أحدث، ويصدر بـ 9 لغات على App Store.

### اختر PPFD METER إن أردت طريقًا يوصلك إلى عتاد حقيقي

- تصف صفحته الاقتران بمستشعر UNI-T UT383 BT عبر Bluetooth، فيبقى صالحًا يوم تتجاوز حدود بصريات الهاتف.
- يضيف خرائط PAR و DLI، والانتظام، ومجموع PPF، ويحمل 118 تقييمًا بمتوسط 4.60.
- يحتاج iOS 18 أو أحدث.

### اختر LumenLeaf: PPFD Grow Light إن أردت كل الميزات مجانًا ودون اتصال

- كل وضع وكل إعداد نباتي جاهز مجاني، دون حساب ودون اشتراك.
- يعمل على iOS 14 أو أحدث بـ 23 لغة على App Store، ويذكر على الشاشة إن كانت القراءة أتت من الكاميرا أم من مستشعر الإضاءة المحيطة.
- يعرض PPFD و DLI واللوكس وشمعة القدم ودرجة حرارة اللون، مع إعدادات لضوء الشمس و LED الأبيض و HPS و CMH والفلورسنت والضوء المختلط.

## متى لا يكون مقياس PPFD على الهاتف هو الأداة المناسبة؟

أسوأ الحالات هي وحدات LED الغنية بالأحمر العميق والأزرق: تُظهر بيانات Apogee أن مستشعرات مصممة خصيصًا لهذا الغرض تخطئ بعشرات النقاط المئوية تحت ضوء ضيق النطاق، وهاتف بلا مرشّح PAR ليس له ادّعاء أفضل منها. وأي رقم تحتاج للدفاع عنه أمام مدقق أو محكّم يستلزم مستشعرًا كميًا معايرًا مع شهادة معايرته. والعمل على الأحمر البعيد وفوق البنفسجي خارج النطاق أصلاً، لأن PAR معرّف بين 400 و 700 nm. كما أن مقارنة رقمك برقم صادر عن هاتف آخر بلا معنى ما لم يستخدم الاثنان الناشر نفسه والهندسة نفسها وإعداد المصدر نفسه.

## أسئلة شائعة عن قياس PPFD بالهاتف

### ما قيمة PPFD الجيدة لنباتات المنزل؟

لا يوجد رقم واحد، لأن الهدف هو DLI على مدى يوم كامل وليس الشدة في لحظة واحدة. وبالعودة من نطاقات Virginia Tech، يكتفي نبات الأوراق المتحمل للظل عادةً بنحو 5–10 مول لكل متر مربع في اليوم، وهو ما توفره 12 ساعة عند نحو 120 إلى 230 ميكرومول لكل متر مربع في الثانية. اضبط ارتفاع المصباح ثم أعد القياس بدل التخمين.

### هل يمكنني تحويل اللوكس إلى PPFD برقم واحد فقط؟

لا، وهذا هو الخطأ الأكثر شيوعًا بين المزارعين المنزليين. يعتمد معامل التحويل على طيف المصباح نفسه. تُدرج Virginia Tech القيمة 5.01 لضوء الشمس مقابل 7.62 لمصابيح الصوديوم عالية الضغط، ولذلك فإن تطبيق معامل ضوء الشمس على قراءة HPS يبالغ في النتيجة بأكثر من النصف. اختر المصدر في التطبيق أولًا، ثم اقرأ الرقم.

### هل أحتاج فعلاً إلى الناشر الورقي؟

نعم. بدونه تتصرف الكاميرا أو الثنائي الضوئي تصرفًا اتجاهيًا، فتستجيب لما هي موجّهة نحوه بدل أن تجمع الضوء من نصف الكرة كاملًا فوقها. والناشر المصحح بجيب التمام هو المكوّن الذي تحدده Apogee بوصفه ما يفصل مستشعرًا بحثيًا عن آخر رخيص، وورقة الطباعة بديل بدائي عنه، لكنه أفضل كثيرًا من العدم.

### هل يعمل LumenLeaf: PPFD Grow Light دون اتصال؟

نعم. تذكر صفحته على App Store أن التطبيق يعمل دون اتصال بالكامل، دون حساب ودون بريد إلكتروني ودون تسجيل، وأنه لا يجمع بيانات تحليلية ولا معرّفات إعلانية. ويجري القياس على الجهاز نفسه باستخدام الكاميرا ومستشعر الإضاءة المحيطة، فلا شيء فيه يتطلب اتصالًا بالشبكة في أي لحظة من لحظات الاستخدام.

### لماذا تتغير قراءتي عندما أميل الهاتف؟

لأن الضوء الذي يصل بزاوية حادة ينبغي أن يُحتسب بوزن أقل، وفق قانون جيب التمام الذي وضعه Lambert، والمستشعر غير المصحح يخطئ في هذا الوزن. قاست Apogee مقياسًا منخفض الكلفة يقرأ أقل بنسبة 15–20 في المئة تحت ضوء يصل بزوايا كبيرة. أبقِ الهاتف مسطحًا تمامًا ويختفي معظم ذلك الخطأ من تلقاء نفسه.

### هل يستطيع الهاتف قياس الأحمر البعيد أو الأشعة فوق البنفسجية؟

لا. تتضمن كاميرات الهواتف مرشّحًا يحجب الأشعة تحت الحمراء تحديدًا كي تظهر الصور بألوان صحيحة، وهذا يزيل منطقة الأحمر البعيد التي يهتم بها الباحثون. ونطاق PAR الممتد، الذي يمدّ الحزمة إلى 750 nm، يحتاج مستشعرًا مبنيًا لذلك الغرض. فإن كان الأحمر البعيد مهمًا لمحصولك، يتوقف العتاد المخصص عن كونه خيارًا ترفيهيًا.

### ما قيمة DLI التي يحتاجها الخس؟

تقترح Virginia Cooperative Extension من 12–17 مول لكل متر مربع في اليوم للخس، مقابل 20–30 للطماطم و 15–25 للريحان. وتحتاج المحاصيل المثمرة ضوءًا أكثر بكثير لأن بناء الثمرة يكلف طاقة أكبر، وهذا وحده سبب أن رفًا واحدًا داخل المنزل ينتج خسًا ممتازًا وطماطم مخيبة للآمال في الوقت نفسه تمامًا.

### هل يعمل التطبيق على Android و iPhone معًا؟

نعم، لكن تحت اسمين مختلفين في المتجرين. فهو مدرج باسم LumenLeaf: PPFD Grow Light على App Store، وباسم PPFD PAR Meter: Grow Light DLI على Google Play. ومحرك القياس والنموذج المجاني الذي يعمل دون اتصال ودون حساب متطابقان في الحالتين تمامًا.

قِس قبل أن تحرّك المصباح، لا بعده. نزّل LumenLeaf: PPFD Grow Light من App Store أو من Google

Play، واطوِ ورقة فوق العدسة، واكتشف ما تتلقاه نباتاتك فعلاً.

**طريقة الاقتباس:** Lubor Šimůnek (2026). كيف أقيس PPFD بالهاتف لنباتاتي. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o..
https://appstoryo.com/ar/blog/how-to-measure-ppfd-with-your-phone
© 2026 lapnito.cz s.r.o.