# كم يجب أن تبعد لمبة الإضاءة الزراعية عن النباتات؟

لماذا لا توجد إجابة ثابتة لمسافة لمبة الإضاءة الزراعية، وكيف تضبط الارتفاع من قراءة PPFD في دقائق.

الكاتب: Lubor Šimůnek · تاريخ النشر: November 2, 2026 · الإنتاجية
النسخة الإلكترونية: https://appstoryo.com/ar/blog/how-far-should-grow-light-be-from-plants



علّق لمبة الإضاءة الزراعية على الارتفاع الذي يضع الضوء المقاس عند قمة الأوراق داخل النطاق المستهدف لنبتتك: مسافة لمبة الإضاءة الزراعية ليست سوى بديل عن الشدة. أبقت تجربة على الخس ألواح LED الخاصة بها على مسافة 26 إلى 28 سم فوق المجموع الخضري للوصول إلى 200 µmol/m²/s. ويقرأ LumenLeaf: PPFD Grow Light هذا الرقم مجانًا على iPhone وعلى Android، مع 33 إعدادًا جاهزًا للنباتات.

إفصاح: يدير AppStoryo الاستوديو نفسه الذي يطوّر LumenLeaf: PPFD Grow Light. والمقارنة أدناه تستخدم معايير قابلة للتحقق علنًا وتسمّي بدائل حقيقية بأسمائها.

كل علبة لمبة تطبع رقمًا مختلفًا، ولا واحدة منها تعرف نبتتك. قِس على ارتفاع الورقة وسيجيب السؤال عن نفسه. LumenLeaf: PPFD Grow Light على iPhone و PPFD PAR Meter: Grow Light DLI على Android يقومان بهذه القراءة.

## لماذا لا توجد مسافة واحدة صحيحة للإضاءة الزراعية؟

لأن المسافة ليست الكمية التي تستجيب لها النبتة. ما يهم عند الورقة هو كثافة تدفق الفوتونات الضوئية التمثيلية، أي عدد الفوتونات بين 400 و700 نانومتر التي تصل إلى متر مربع في كل ثانية. وبتجميعها على مدار اليوم تصبح التكامل الضوئي اليومي، الذي تعرّفه مكتبة بستنة البيوت المحمية في جامعة كنتاكي بأنه عدد مولات الفوتونات في النطاق الموجي نفسه لكل متر مربع في اليوم. وتسجّل الملاحظة نفسها ما يركّبه المنتجون فعلًا: كثير من مزارعي نباتات الزينة يوفّرون من 60 إلى 100 µmol/m²/s على مستوى المحصول، بينما يوفّر مزارعو الخضروات المثمرة عادةً ضعف تلك الشدة على الأقل. ولوحان يسحبان القدرة الكهربائية نفسها قد يهبطان على طرفين متعاكسين من ذلك النطاق على الارتفاع نفسه، لأن عدساتهما وعواكسهما توزّع الضوء بشكل مختلف. والارتفاع المنسوخ من خيمة مزارع آخر هو تخمين بشأن عتاده هو.

## ما المسافة التي تستخدمها التجارب المنشورة فعلًا؟

الأرقام الحقيقية موجودة، بشرط أن تقرأها كنتيجة لهدف لا كقاعدة. ووصف إصدار Android على Google Play يطرح الترتيب نفسه للخطوات:

> Map the light spread across your tent, find the hot spots and the dim corners, and set your hanging height with real numbers instead of guesswork.

دراسة من عام 2026 على الخس في زراعة رأسية نُشرت في BMC Plant Biology تشرح الميكانيكا بصراحة: أُبقيت المسافة بين ألواح LED والمجموع الخضري للنبات في حدود 26 إلى 28 سنتيمترًا، متغيرة بحسب مرحلة النمو، للحفاظ على شدة ضوء تقارب 200 µmol/m²/s من كثافة تدفق الفوتونات الضوئية التمثيلية عند مستوى المجموع الخضري، مقيسة بمطياف إشعاعي محمول. وحوّلت فترة إضاءة من 18 ساعة تلك الشدة إلى تكامل ضوئي يومي يقارب 13.0 mol/m²/d. لاحظ الترتيب: اختار الفريق الشدة أولًا، ثم حرّك اللوح حتى وافق المقياس، ثم عدّله مرة أخرى كلما ارتفعت النباتات. فالـ 26 سنتيمترًا نتيجة، لا تعليمات.

## كيف تضبط الارتفاع بالقياس بدلًا من التخمين؟

أربع خطوات، في أقل من عشر دقائق. اختر إعداد النبتة أولًا، ليكون لديك نطاق مستهدف لا إحساس غامض بالسطوع. ضع الهاتف حيث تجلس أعلى الأوراق، والمستشعر إلى أعلى، واللمبة على الإعداد الذي ستستخدمه فعلًا. سجّل متوسطًا بدلًا من وميض واحد للرقم، ثم حرّك اللمبة بخطوات من خمسة سنتيمترات واقرأ مرة أخرى؛ فالخطوة الواحدة تقطع عادةً من النطاق أكثر مما يتوقع الناس. وحوّل إلى مجموع يومي للتحقق من فترة الإضاءة: الشدة بوحدة µmol/m²/s، مضروبة في ساعات الإضاءة، مضروبة في 3600، مقسومة على 1,000,000. وفي تجربة الخس يكون ذلك 200 في 18 في 3600 مقسومًا على 1,000,000، أي 12.96 mol/m²/d، وهي قيمة 13.0 التي أوردها المؤلفون.

## لماذا لا يضاعف تنصيف المسافة كمية الضوء؟

لأن القاعدة التي يلجأ إليها الجميع تصف لمبة غير موجودة. فعلاقة التربيع العكسي، التي يتناقص فيها الضوء مع مربع المسافة، تنطبق على مصدر نقطي. واللوح أو شريط الديودات سطح عريض، لذلك يكون التناقص أسفله مباشرة أهدأ مما تتوقعه القاعدة، ولا يقترب منها إلا بعد الابتعاد الكافي عن الوحدة. والأسوأ أن الوحدة تكون أشد سطوعًا تحت مركزها وأضعف عند أركان بصمتها، فرفعها يبدّل الشدة القصوى بانتظام التوزيع. ولهذا فإن قراءة واحدة في وسط الخيمة تجمّل حال النباتات الواقعة على الحواف. قِس المركز والأركان الأربعة ونقطة منتصف واحدة، واعتبر أدنى تلك الأرقام الستة هو الرقم الذي تعيش عليه أبطأ نبتة لديك.

## هل يقيس الهاتف هذا بدقة تكفي لتعليق لمبة؟

بدقة تكفي للتمييز بين 150 و400، وهذا هو القرار المطروح أمامك. يفتح Android العتاد مباشرة: مرجع SensorEvent يذكر أن القيمة values[0] في حالة Sensor.TYPE_LIGHT هي مستوى الضوء المحيط بوحدات اللوكس في النظام الدولي. واللوكس نفسه هو المشكلة، لأن الوحدة مبنية حول الرؤية البشرية. تعريف شدة الاستضاءة عند NIST يثبّت الفاعلية الضوئية للإشعاع عند 540 مضروبًا في 10 أس 12 هرتز على 683 لومن لكل واط، فاللوكس يرجّح الأخضر بقوة ولا يكاد يحسب الأحمر العميق. ومن ثم يجب على أي مقياس أن يحوّل بمعامل خاص بلمبتك. وعلى iPhone يكون الطريق الأفضل هو الكاميرا: AVCapturePhotoOutput يدعم التصوير بصيغة RAW والإخراج بصيغة DNG، أي تعريضًا يمكن لمحوّل القياس أن يثق به.

## أي مقياس للإضاءة الزراعية ينبغي أن تستخدمه فعلًا؟

### اختر Photone - Grow Light Meter إن أردت العتاد الأكثر معايرة

- يحتفظ بملفات معايرة لكل جهاز على حدة، ويقدّم أوسع مجموعة وظائف بين مقاييس الهواتف
- صفحته في المتجر تسأل نفسها إن كانت لمباتك معلّقة عاليًا أكثر من اللازم أو مخفوتة أكثر من اللازم أو مضاءة مدة أطول من اللازم
- سجله طويل: على App Store منذ 24 أبريل 2019، 4,948 تقييمًا بمعدل 4.63، تحديث 22 أكتوبر 2026، 80.1 MB، 9 لغات متجر

### اختر VIVOSUN إن كان على التطبيق أن يشغّل الضوء لا أن يقيسه فقط

- تشغّل وحدة التحكم GrowHub التابعة له وتريد الجدول والطيف والمراوح على شاشة واحدة
- الأتمتة تهمك أكثر من رقم فوتونات قابل للدفاع عنه عند المجموع الخضري
- هو أكثر تطبيق مقيّم هنا: 8,590 تقييمًا بمعدل 4.73، تحديث 23 أكتوبر 2026، 227.5 MB، 5 لغات متجر، ويحتاج iOS 15.6 أو أحدث

### اختر Plant Light Meter إن أردت حكمًا لا رقمًا

- السؤال فقط هو ما إذا كانت حافة النافذة تكفي نبتة البوتس، و منخفض أو متوسط أو مرتفع يجيب عليه
- تفضّل أن تدفع 2.99 دولار مرة واحدة على أن تتعلم ما هو الميكرومول
- هو أقدم خيار هنا وهذا ظاهر: معروض للبيع منذ 24 مايو 2017، آخر تحديث 13 أكتوبر 2022، 1,081 تقييمًا بمعدل 4.57، 217.4 MB

### اختر LumenLeaf: PPFD Grow Light أو PPFD PAR Meter: Grow Light DLI إن أردت الهدف مدمجًا

- يحمل كل واحد من 33 إعدادًا جاهزًا نطاق PPFD مستهدفًا وتكاملًا ضوئيًا يوميًا مستهدفًا وفترة إضاءة من 12 أو 14 أو 16 أو 18 ساعة، فتأتي القراءة محكومًا عليها سلفًا
- تغطي أنماط الاستخدام خيمة النمو وخيمة الإزهار والنافذة ولمبة السقف والبراعم الصغيرة، وتُصدّر القراءات بصيغة CSV
- مجاني في المتجرين بلا حساب وبلا إعلانات، يعمل دون اتصال، يسرد 23 لغة، يحتاج iOS 14.0، وصفحته في Play تعلن أنه لا يجمع أي بيانات

## متى يكون PPFD المقاس طريقة خاطئة لضبط ارتفاع الضوء؟

هو مدخل خاطئ حين تكون الحرارة هي القيد الحقيقي: فعدّ الفوتونات لا يخبرك أن ورقة تُحرق تحت ديود، ولا يفعل ذلك سوى مقياس حرارة أو يدك. وهو يتجاهل كل ما يقع خارج 400 إلى 700 نانومتر، فتُحكم على وحدة تُباع بقناة الأحمر البعيد أو فوق البنفسجي بجزء من خرجها فقط. ومن دون ملف كاميرا معاير تكون القيمة تقديرًا من المستشعر المحيط، يحتمل قرارًا بفارق 5 سنتيمترات لكنه ليس بيانات صالحة للنشر.

## ما الذي يسأل عنه الناس أيضًا بشأن مسافة الإضاءة الزراعية؟

### كم يجب أن تبعد لمبة الإضاءة الزراعية عن الشتلات؟

أقرب مما هو الحال في محصول مثمر، لأن الشتلات تريد شدة متوسطة، والسوق الممتدة تدل على نقص الضوء لا على زيادته. اجعل الارتفاع عند الطرف الأدنى من نطاق الإعداد، ثم ارفع اللمبة مع صعود الأوراق.

## هل مضاعفة المسافة تخفض الضوء إلى الربع فعلًا؟

بعيدًا عن الوحدة فقط. فقاعدة التربيع العكسي تفترض مصدرًا نقطيًا، واللوح سطح عريض، لذلك يكون الهبوط أسفله مباشرة أهدأ من الربع، ولا يصبح الحساب موثوقًا إلا على مسافة.

## أين ينبغي أن أحمل الهاتف؟

على ارتفاع أعلى الأوراق، لا على حافة الأصيص ولا على الرف، والمستشعر متجه إلى اللمبة ولا شيء يظلله. فالقراءة على مستوى التربة في نبتة عالية تبخس المجموع الخضري بفارق كبير.

## كم نقطة ينبغي أن أقيس داخل الخيمة؟

ست نقاط تكفي لخيمة صغيرة: المركز وأركان البصمة الأربعة ونقطة منتصف أحد الأضلاع. وخطّط ارتفاع التعليق على أدنى قراءة، لأنها القراءة التي تعيش عليها أضعف نبتة لديك فعلًا.

## هل أستطيع ضبط الارتفاع من قدرة الواط؟

لا. فالواط يصف ما تسحبه الوحدة من المقبس، لا الفوتونات التي تضعها على مجموعك الخضري، ووحدتان بالقدرة نفسها تتباعدان كثيرًا حين توزّع عدساتهما وعواكسهما الحزمة على مساحات مختلفة.

## هل LumenLeaf: PPFD Grow Light مجاني في المتجرين؟

نعم، وهو التطبيق المجاني نفسه في كليهما، مدرجًا باسم LumenLeaf: PPFD Grow Light على App Store وباسم PPFD PAR Meter: Grow Light DLI على Google Play. ولا توجد طبقة مدفوعة ولا حساب ولا إعلانات في أي من الإصدارين.

## وماذا لو لم يكن في هاتفي نمط كاميرا؟

حينها يقرأ التطبيق مستشعر الضوء المحيط ويضع على القيمة وسم تقدير بدلًا من التظاهر بغير ذلك. والتقدير يكفي للاختيار بين ارتفاعي تعليق، ولا يكفي للاقتباس في تقرير زراعي.

## كيف أحوّل PPFD إلى تكامل ضوئي يومي؟

اضرب القراءة بوحدة µmol/m²/s في ساعات تشغيل اللمبة، ثم في 3600، ثم اقسم على 1,000,000. فقيمة ثابتة من 300 µmol/m²/s خلال فترة إضاءة من 14 ساعة تعطي 15.1 mol/m²/d، وهي ما تقارنه بالنطاق المستهدف في الإعداد.

## هل يقيس التطبيق الأحمر البعيد أو فوق البنفسجي؟

لا. فالقياس يغطي نطاق 400 إلى 700 نانومتر الذي تُعرَّف عليه كثافة تدفق الفوتونات والتكامل الضوئي اليومي، لذلك تبقى قنوات الأحمر البعيد وفوق البنفسجي في أي وحدة خارج ما تبلّغ عنه أي قراءة هنا.

كف عن قياس الفراغ وابدأ بقياس الورقة. نزّل LumenLeaf: PPFD Grow Light أو PPFD PAR Meter: Grow Light DLI، واقرأ مجموعك الخضري مرة واحدة، واضبط الارتفاع على الرقم.

**طريقة الاقتباس:** Lubor Šimůnek (2026). كم يجب أن تبعد لمبة الإضاءة الزراعية عن النباتات؟. AppStoryo, lapnito.cz s.r.o.. https://appstoryo.com/ar/blog/how-far-should-grow-light-be-from-plants
© 2026 lapnito.cz s.r.o.