كيف يرى عباد الشمس الشمس

متابعة اتجاه الشمس. واثبت دراستها الجديدة أن عباد الشمس يستجيب للشمس من خلال آلية لم تكن معروفة سابقًا.

ومن المعروف أن عباد الشمس يستدير بوجهه تجاه الشمس متتبعًا لها أثناء حركتها في عرض السماء. ولكن كيف "يرى" عباد الشمس الشمس حتى يتمكن من متابعتها؟ تثبت دراسة(1) جديدة أجراها باحثون في بيولوجيا النبات في جامعة كاليفورنيا، مدينة ديفيس، والتي نُشرت في 31 أكتوبر 2023 في مجلة PLOS Biology، يستخدم عباد الشمس آلية مختلفة عما كان معروفًا سابقًا.

وقالت ستايسي هارمر Harmer Stacey، برفسور بايولوجيا النبات بجامعة كاليفورنيا في مدينة ديفيس وكبيرة مؤلفي الدراسة: "كان هذه الاكتشاف مفاجئة حقيقية بالنسبة لنا".

يظهر على معظم النباتات سلوك الانتحاء الضوئي(2) - وهي القدرة على النمو باتجاه مصدر الضوء. افترض علماء النبات أن القدرة على اتباع الشمس في عباد الشمس، تعتمد على نفس الآلية الأساسية، التي يتحكم فيها جزيء يسمى

فوتوتروبين phototropin [وهو بروتين مستقبل ضوئي(3) photoreceptor ويستجيب للضوء عند الطرف الأزرق من الطيف الضوئي المرئي [موجات اللون الأزرق تمتد من 478 - 483 نانومتر(4)] .

عباد الشمس يستدير برأسه وذلك بالنمو قليًلا نحو الجانب الشرقي من الساق - دافعة برأسها نحو الغرب - خلال النهار وأكثر قليلاً نحو الجانب الغربي من الساق في الليل، لذلك يستدير (يتجه) بالرأس مرة أخرى نحو الشرق. وقد أثبت مختبر هارمر في كلية العلوم البيولوجية بجامعة كاليفورنيا في مدينة ديفيس سابقًا كيف يستخدم عباد الشمس ساعته البيولوجية الداخلية احتسابًا لشروق الشمس، ولتنسيق وقت انفتاح (انفتاق) الأزهار مع قدوم حشرات التلقيح في الصباح الباكر.

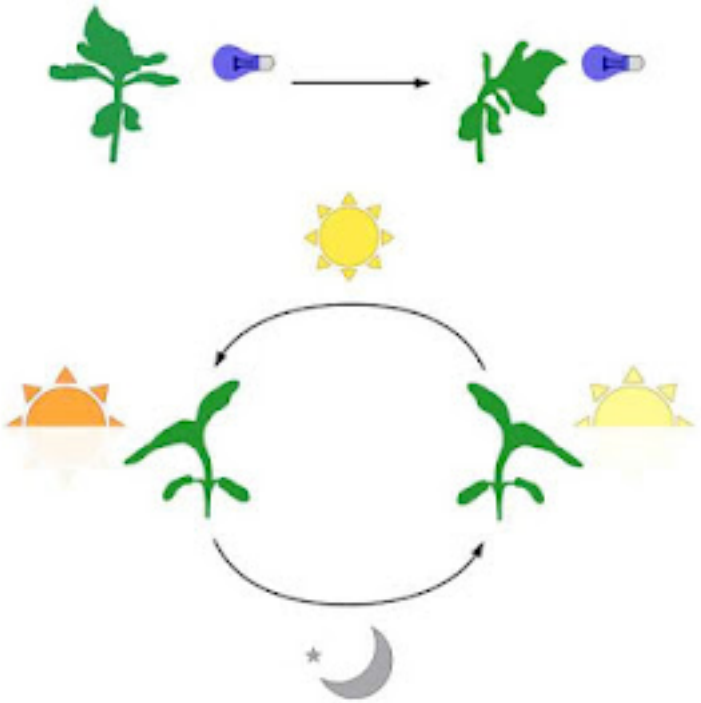
مقطع فيديو عن حركة عباد الشمس في تتبعه الشمس

https://youtu.be/srJHrxbEjGE

تنمو باتجاه الضوء

في هذه الدراسة الجديدة، قام طالب الدراسات العليا كريستوفر بروكس Brooks Christopher، وباحث ما بعد الدكتوراه هاغاتوب أتاميان Atamian Hagatop، وهارمر بدراسة أي الجينات تنشط(تُستنخ transcripted) في عباد الشمس المزروعة داخل أفران النمو الزراعي داخل المختبر، وفي عباد الشمس الذي ينمو تحت ضوء الشمس في الحقل الخارجي (خارج المختبر في حقل زراعي).

في داخل المختبر، نمت أزهار عباد الشمس مباشرة متجهةً نحو الضوء، مما أدى إلى تنشيط الجينات المقترنة ببروتين الفوتوتروبين. لكن النباتات المزروعة في الحقل الزراعي الخارجي، والتي تتجه برؤوسها نحو الشمس، أظهرت نسقًا مختلفًا تمامًا عن أنساق التعبير الجيني. لم يكن هناك اختلاف ظاهر في الفوتوتروبين بين جانبي ساق عباد الشم .



حناء الكامنة وراء بروتين فوتوتروبين phototropin والانتحاء الضوئي. المصدر: ستايسي هارمر، -امعة كاليفورنيا في ديڤس

لم يتعرف الباحثون بعد على الجينات المعنية بالانتحاء الضوئي. وقالت هارمر: "يبدو أننا استبعدنا مسار الـ فوتوتروبين، لكننا لم نجد دليـًلا دامغـًا واضحا على استبعاده".

لم يكن لحجب الضوء الأزرق أو فوق البنفسجي أو الأحمر أو الأحمر البعيد [وهو النهاية القصوى للضوء الأحمر على طيف الضوء المرئي بأطوال موجية ما بين 700 - 750 نانومتر(5)] أي تأثير في استجابة النبات للانتحاء الضوئي. وهذا يثبت أنه من المحتمل وجود مسارات متعددة، تستجيب لأطوال موجية مختلفة من الضوء، لتحقيق نفس الهدف. سوف تبحث الدراسة القادمة في تنظيم وظيفة البروتين في النباتات.

وقال هارمر إنه بصرف النظر عن الكشف عن مسارات غير معروفة سابقـًا لاستشعار الضوء والنمو في النباتات، فإن هذا الاكتشاف له أهمية واسعة.

عباد الشمس يتعلم (يتكيف) بسرعة. وقالت هارمر إنه عندما نقلت النباتات المزروعة في المختبر إلى الحقل الخارجي، بدأت في تتبع الشمس في اليوم الأول. وكان هذا السلوك مصحوبـًا بنبضة burst من التعبير الجيني(6) على الجانب المظلل [غير المقابل للضوء / للشمس] من النبات،. وقالت إن ذلك يشير إلى حدوث نوع من "التغير

الفسيولوجي". وقالت هارمر إنه بصرف النظر عن الكشف عن مسارات غير معروفة سابقًا لاستشعار الضوء والنمو في النباتات، فإن هذا الاكتشاف له أهمية واسعة. وقالت: "الأشياء التي تتعرف عليها في بيئة خاضعة للرصد للرقابة مثل أفران النمو قد لا تنجح في العالم الحقيقي (في الحقل الخارجي)".