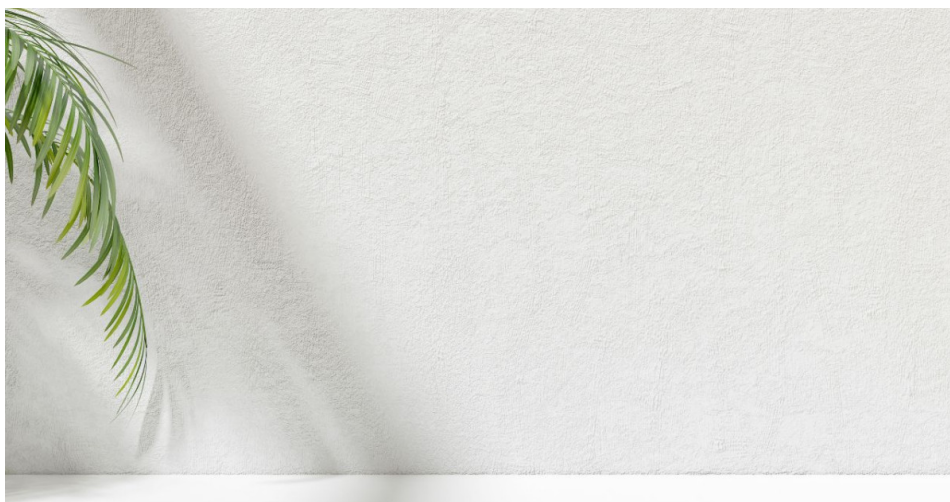


Forscher entschlüsseln Geheimnis der biologischen Uhr: Licht als Taktgeber!

Internationale Studie von Professor Dr. Lars-Oliver Essen zur Funktion von Cryptochromen veröffentlicht – Bedeutung für Biologie und Medizin.



Marburg, Deutschland - Eine internationale Studie zur Funktionsweise von lichtempfindlichen Proteinen, den sogenannten Cryptochromen, wurde vor kurzem veröffentlicht. Die Leitung dieser umfassenden Forschung oblag Professor Dr. Lars-Oliver Essen von der Philipps-Universität Marburg. Weitere Institutionen, einschließlich der National Taiwan University, sowie Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern waren an der Studie beteiligt. Ziel der Untersuchung war es, das Verständnis des Tag-Nacht-Rhythmus und der biologischen Uhr bei Lebewesen zu vertiefen. Dies wird besonders relevant, da Cryptochrome eine entscheidende Rolle bei der Regulierung von Tagesrhythmen sowie lichtabhängigen Prozessen in Pflanzen, Tieren und anderen Organismen spielen, wie uni-marburg.de berichtet.

Die Studie zeigte auf, wie Licht in chemische Signale umgewandelt werden kann. Dazu nutzten die Forscher serielle Femtosekunden-Kristallographie (SFX), um 19 hochauflösende Schnappschüsse der Dynamik des Cryptochroms CraCRY zu erstellen — und zwar zwischen 10 Nanosekunden und 233 Millisekunden nach dem Lichteinfall. Licht löst dabei die Bildung eines Radikalpaares aus, was drei wesentliche Prozesse in Gang setzt: die Stabilisierung des Radikalpaares, die Neutralisierung des Flavin-Chromophors (FAD) durch Protoneneinfang sowie das Auslösen eines Signalzustands durch das Auseinanderfallen einer langen Helix am Protein.

Mechanismen und Erkenntnisse

Die Forscher identifizierten zwei zentrale Mechanismen, die das Verständnis der Lichtreaktionen bei Cryptochromen erweitern: Der „N395/FAD-Schalter“ aktiviert die Protonierungsrouten zur Stabilisierung des Radikalpaares, während der „D321/Y373-Schalter“ die Helix destabilisiert und den Signalzustand einleitet. Diese Erkenntnisse könnten auch erklären, wie Vögel Magnetfelder zur Navigation nutzen, was eine bedeutende Entdeckung für die Forschung zur magnetischen Orientierung darstellt. Darüber hinaus haben diese Ergebnisse Relevanz für Erkrankungen, die durch tagesrhythmusgesteuerte Mechanismen beeinflusst werden, wie sie auch in [pmc.ncbi.nlm.nih.gov](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov) diskutiert werden.

Die Biochemie von Cryptochromen ist faszinierend, da sie flavinhaltige Photorezeptoren sind, die in verschiedenen Organismen, einschließlich Pflanzen, Tieren und Pilzen, vorkommen. Diese Photorezeptoren synchronisieren nicht nur die zirkadiane Uhr mit Lichtumgebungen, sondern sie nehmen auch an zahlreichen physiologischen Prozessen teil, wie etwa der Keimung von Samen und der Zeit von Blüte und Wachstum einer Pflanze, die in pflanzenforschung.de erläutert werden.

Die zirkadiane Uhr bei Pflanzen

Die zirkadiane Uhr bei Pflanzen ist ein internes Zeitmesssystem, das Physiologisches an den Licht-Dunkel-Zyklus anpasst. Diese Uhr wird durch Lichtsignale synchronisiert, die von lichtempfindlichen Proteinen wahrgenommen werden. Sie hilft Pflanzen dabei, sich auf regelmäßige Änderungen ihrer Umgebung einzustellen. In der Folge beeinflusst sie fundamentale Prozesse wie Photosynthese, Stoffwechsel, Wachstum, Blütezeit und Stressreaktionen.

Ein interessantes Detail ist, dass die Oszillationen der zirkadianen Uhr auch ohne äußere Zeitgeber bestehen bleiben. Diese innere Uhr ermöglicht es den Pflanzen, sich auf saisonale Veränderungen vorzubereiten und trägt zur Optimierung von Wachstum und Entwicklung in Abhängigkeit von der Tageszeit bei.

Insgesamt zeigt diese multifaceted Forschung nicht nur die Komplexität der biologischen Uhren in Lebewesen auf, sondern hebt auch die Wichtigkeit von Cryptochromen in ökologischen und medizinischen Kontexten hervor. Die Studie wird von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sowie Förderorganisationen aus Taiwan, Japan und den USA unterstützt und nutzt dabei hochmoderne Technologien wie Röntgen-Freie-Elektronen-Laser, die weltweit nur an ausgewählten Standorten verfügbar sind.

Details	
Vorfall	Sonstiges
Ort	Marburg, Deutschland
Quellen	• www.uni-marburg.de • pmc.ncbi.nlm.nih.gov • www.pflanzenforschung.de

Besuchen Sie uns auf: n-ag.de