

València, 12 de setembre de 2024

## **El CSIC desenvolupa una tècnica que multiplica el contingut de beta-caroté en les fulles de les plantes**

- L'Institut de Biologia Molecular i Cel·lular de Plantes (CSIC-UPV) ha generat encisams daurats, enriquides amb aquesta substància antioxidant i precursora de vitamina A
- La tecnologia pot aplicar-se sense afectar altres processos vitals de les plantes com la fotosíntesi



Els encisams biofortificades amb beta-caroté presenten unes fulles d'un color daurat. Crèdits: Manuel Rodríguez Concepción i Lucca Morelli.

Un grup d'investigació de l'Institut de Biologia Molecular i Cel·lular de Plantes (IBMCP), centre mixt del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC) i la Universitat Politècnica de València (UPV), ha desenvolupat un innovador mètode per a la biofortificació de fulles i altres teixits verds de plantes incrementant el seu contingut en

substàncies saludables com el beta-caroté, principal precursor de la vitamina A en la dieta humana. El treball demostra que, mitjançant tècniques biotecnològiques i tractaments amb alta intensitat de llum, es pot multiplicar fins a 30 vegades els nivells de beta-caroté en fulles creant nous llocs per a emmagatzemar-ho, sense que això afecte processos vitals com la fotosíntesi. Els resultats es publiquen en la revista *Plant Journal*.

El beta-caroté és un dels principals carotenoides, pigments que es troben de manera natural en plantes i altres organismes fotosintètics i que són beneficiosos per a la salut, amb propietats antioxidants, immunoestimulants i promotores de les capacitats cognitives. En concret, el beta-caroté és el principal precursor dels retinoides, compostos químics amb importants funcions en l'organisme (visió, proliferació i diferenciació cel·lular, sistema immune...), incloent-hi la vitamina A.

Utilitzant plantes de tabac (*Nicotiana benthamiana*) com a model de laboratori i d'encisam (*Lactuca sativa*) com a model de cultiu, l'equip dirigit per **Manuel Rodríguez Concepción**, professor d'investigació del CSIC a l'IBMCP, ha aconseguit augmentar el contingut de beta-caroté en les fulles sense afectar negativament altres processos vitals com la fotosíntesi.

“Les fulles necessiten carotenoides com el beta-caroté en els complexos fotosintètics dels cloroplasts per al seu correcte funcionament”, explica l'investigador del CSIC. “Quan es produeix massa beta-caroté en els cloroplasts, o massa poc, aquests deixen de funcionar i les fulles acaben morint. El nostre treball ha aconseguit produir i acumular el beta-caroté en compartiments cel·lulars on no es troba normalment mitjançant la combinació de tècniques biotecnològiques i tractaments amb alta intensitat de llum”, resumeix.

## Major acumulació i bioaccessibilitat

Els resultats d'aquest estudi, que publica la revista *Plant Journal*, demostren que és possible multiplicar els nivells de beta-caroté en les fulles creant nous llocs per a emmagatzemar-ho fora dels complexos fotosintètics. D'una banda, han aconseguit emmagatzemar elevats nivells de beta-caroté en els plastoglòbuls, vesícules d'emmagatzematge de greixos presents de manera natural dins dels cloroplasts. Aquestes vesícules no participen en la fotosíntesi i no acumulen carotenoides normalment.

“Estimulant la formació i el desenvolupament de plastoglòbuls amb tècniques moleculars i tractaments de llum intensa s'aconsegueix no sols augmentar l'acumulació de beta-caroté, sinó també el seu bioaccessibilitat, és a dir, la facilitat amb la qual pot ser extret de la matriu alimentària per a ser absorbit pel nostre sistema digestiu”, assegura Lucca Morelli, primer signant del treball.

## Biofortificació de verdures i hortalisses

D'altra banda, l'estudi demostra que la síntesi de beta-caroté en plastoglòbuls es pot combinar amb la seua producció fora dels cloroplasts mitjançant abordatges biotecnològics. En eixe cas, comenta **Pablo Pérez Colao**, coautor del treball, “el beta-caroté s'acumula en vesícules similars als plastoglòbuls però localitzades en el citosol, la substància aquosa que envolta als orgànuls i al nucli de les cèl·lules”.

La combinació de totes dues estratègies va aconseguir un augment de fins a 30 vegades en els nivells de beta-caroté accessible en comparació amb fulles no tractades. L'acumulació massiva de beta-caroté va aportar a més una característica coloració daurada a les fulles d'encisam.

En opinió dels investigadors, el descobriment que el beta-caroté pot produir-se i emmagatzemar-se a nivells molt elevats i de manera més bioaccessible fora dels llocs on normalment es troba en les fulles “representa un avanç molt significatiu per a millorar la nutrició a través de la biofortificació de verdures i hortalisses com a encisams, bledes o espinacs sense renunciar a la seua característica aroma i sabor”.

**Referència:**

Morelli L, Perez-Colao P, Reig-Lopez D, Di X, Llorente B, Rodriguez-Concepcion M. ***Boosting pro-vitamin A content and bioaccessibility in leaves by combining engineered biosynthesis and storage pathways with high-light treatments.*** *Plant J.* 2024. DOI: <https://doi.org/10.1111/tpj.16964>