

Desenvolupament en plantes: recerca per alimentar el món

Valls, Marc

**Departament de Genètica, Microbiologia i Estadística, Universitat de
Barcelona, i Centre for Research in Agricultural Genomics (CRAG)**

Antecedents : A la xerrada s'explica com la selecció d'al·lels en gens del desenvolupament que són rars a la natura ha estat clau per a l'agricultura. Es presenta un article que il·lustra els experiments que permeten establir els models del desenvolupament en plantes. L'article que s'explica demostra que WRKY2 controla la repolarització i divisió asimètrica de l'embrió activant l'expressió de WOX8. Aquests dos gens controlen també la definició del límit entre l'embrió i el suspensor.

Rellevància: El paper de WRKY2 és clau en el correcte desenvolupament embrionari ja que controla l'expressió de gens WOX8 i 9, que són essencials per la primera divisió asimètrica del zigot. L'absència de WRKY2 impedeix la repolarització del zigot i la seva divisió asimètrica que donaria lloc l'embrió i el suspensor. D'altra banda, A més, els WRKY són únics de plantes i controlen funcions molt diverses com la resistència a malalties, respostes a l'estrès abiòtic, senescència, desenvolupament de llavors i tricomes, embriogènesi, etc..

La pregunta que es planteja als estudiants és la següent:

A l'article s'identifiquen i caracteritzen mutants wrky2

Si WRKY2 és tan important pel desenvolupament, com expliqueu que els embrions mutants wrky2 no es morin?

1. Recerca en el desenvolupament de plantes per alimentar el món

Anguera, I; Gomis, E.

Biologia

En el seminari impartit per el Dr. Valls s'ha parlat, en primera instància, del procés de domesticació de les plantes que s'ha dut a terme durant molts anys i de com mitjançant la selecció artificial, s'han seleccionat les plantes que s'utilitzen pel nostre consum. Aquest procés està regulat per els gens del desenvolupament, i per això a la segona part hem fet la descripció d'un article en el que s'estudia l'efecte de diferents gens, com per exemple el Wox8 o WRKY, en el desenvolupament de l'embrió de la planta.

És important l'estudi del desenvolupament en les plantes ja que ens permet obtenir cultius més productius, gràcies a la creació de transgènics, que intentaran abastir a la població. En referència l'article, la presència de WRKY és essencial en el zigot perquè promourà l'expressió de Wox8 que permetrà la polarització i divisió asimètrica de l'embrió. També sabem que Wox8 indueix a Wox2, i aquest està implicat a la síntesi d'auxines. Tot i així, s'ha observat que els individus mutants per WRKY són viables.

Una possible resposta a la viabilitat dels embrions mutants de WRKY2 és que aquest factor de transcripció no actua sol, és a dir, hi hagin més factors que regulin la polimerització i divisió asimètrica que permetin compensar la possible deficiència de l'individu que fos mutant per a la síntesi d'aquesta. Una segona explicació podria ser que els progenitors passin directament els transcrits en l'organisme en les primeres fases inicials, fet que provocaria que l'embrió amb aquesta acumulació provinent de la mare, pugui sobreviure a aquesta mancança si aquest gen només fos necessari en aquesta etapa del desenvolupament tan inicial. De totes maneres estaria bé saber si aquesta mutació, tot i donar individus viables, provoca deficiències en etapes més avançades del desenvolupament a fi d'esbrinar més coses sobre els efectes d'aquest gen en etapes inicials.

2. Desenvolupament en plantes: recerca per alimentar el món

Aoudia, Miriam; Barber, Montserrat; Del Portillo, Amalia; Prats, Berta;

Biologia

Una part important de la nostra alimentació es basa en la ingesta de vegetals. El creixement demogràfic exponencial de les últimes dècades ha fet necessari optimitzar l'eficàcia dels conreus mitjançant la manipulació gènica. Tot i que la selecció de trets d'interès pel consum es remunta a temps enrere, l'aparició de les noves tecnologies ha permès poder estudiar al detall els gens i mecanismes implicats en el desenvolupament vegetal i així, maximitzar la quantitat i qualitat dels conreus.

Arabidopsis és un dels organismes models més utilitzats per a recerca genètica. Gràcies a això, s'ha vist que hi ha gens importants relacionats amb el desenvolupament embrionari de les plantes, com *WRKY2* i *WOX8/9/2*, implicats en la divisió asimètrica i la polarització de l'embrió. S'ha descobert que alguns processos imprescindibles són activats a través de diferents vies, possiblement com a reforç davant eventuais mutacions.

WRKY2 és un gen implicat en la repolarització del zigot, resultat d'una divisió asimètrica. Aquest està involucrat en l'especificació del suspensor a través de la regulació de l'expressió de *WOX8* i *WOX9*. L'absència de *WRKY2* fa que l'expressió de *WOX8* es vegi reduïda, fent que la frontera suspensor-embrió no quedi ben delimitada. Tot i això, els mutants *wrky2* produeixen embrions viables. Això pot fer pensar que hi ha altres mecanismes que regulen l'expressió de *WOX8*. De fet, hi ha un estudi que demostra que l'expressió d'aquest gen pot ser regulada a través de les vies *WRKY2* i *SSP/YDA* per una banda, i *HDG11/12* (factor d'efecte matern) per l'altra. Diversos experiments han demostrat que zigots mutants per un d'aquests gens són viables, però en canvi, mutants de *hdg11/12* barrejats amb mutants de *wrky2* o *ssp*, o bé triple mutació, presenten una expressió de *WOX8* quasi nul·la que dona lloc a embrions no viables. Això ens permet fer la hipòtesi que les dues vies fan una funció similar i que el mal funcionament d'una permet continuar amb el desenvolupament gràcies a l'activitat de l'altra.

3. Desenvolupament en plantes

Gallego Pellicero, Natàlia; Grau Buisan, Marta; Sabaté Gonzalez, Guillem

Biologia

El desenvolupament de la planta es produeix dins de la llavor abans de la germinació. El zigot es divideix de manera asimètrica donant lloc a l'embrió i al suspensor; un teixit que connecta l'embrió i la llavor. La divisió asimètrica està controlada per l'expressió dels gens WOX8 i WOX9 que alhora estan regulats per un factor de transcripció, WRKY2. L'objectiu del seminari és explicar els experiments que es van du a terme per arribar a aquestes conclusions.

És important conèixer el desenvolupament de les plantes ja que en els darrers anys la producció agrícola ha augmentat extremadament gràcies a modificacions genètiques en gens implicats en el desenvolupament. WRKY2 és necessari per activar l'expressió de WOX8, i aquest és primordial per al correcte desenvolupament de l'embrió i la seva posterior polarització i divisió. Sense aquests components, no es produeix una divisió asimètrica en el zigot i no es possible la formació del suspensor.

D'acord amb investigadors de la universitat de Geòrgia i la Samuel Roberts Noble Foundation, la pèrdua de l'expressió d'un tipus específic de WRKY en mutants comporta la derepressió dels factors de transcripció NST2 (regula l'engruiximent de la paret secundària) i ZF-C3H (amb domini zinc) de les cèl·lules de la medul·la més properes als teixits vasculars, i la consegüent activació de factors de transcripció downstream. Com a resposta d'aquesta activació es genera la síntesi de lignina, cel·lulosa i xilè, els quals són requerits per l'engruiximent de la paret secundària, de manera que la biomassa augmenta. Per tant, la planta té mecanismes compensatoris en cas que WRKY no funcioni correctament i es vegi afectat el desenvolupament de la paret secundària.

Conforme amb aquestes observacions, també podríem teoritzar que les plantes tenen mecanismes alternatius per compensar la manca de WRKY2 en el zigot. Com l'activació d'altres factors de transcripció anàlegs a WRKY2 (mateix domini zinc, etc.) que a través de diverses reaccions amb altres factors de transcripció poden expressar WOX8, de manera que es recupera la funció de polarització i divisió asimètrica en certa manera, i mutants per WRKY2 acaben sent viables.