



Le contrôle de la tubérisation

Question

Pouvez-vous me préciser les modalités de contrôle de la tubérisation, s'il en existe ?

Réponse

La littérature scientifique indique que la tubérisation est contrôlée par plusieurs facteurs, parmi lesquels les gibbérellines et l'auxine. En effet, la tubérisation est, comme le partage des assimilats au sein de la plante, un processus contrôlé par toutes les hormones endogènes connues. Par ailleurs, les facteurs externes et notamment la lumière et la photopériode influencent fortement la tubérisation. C'est au niveau de cette voie extrinsèque que les connaissances ont le plus progressé ces dernières années.

Le modèle de tubérisation le plus étudié est celui de la pomme de terre. Ses tubercules (tubercules caulinaires) se développent au début de la belle saison. Leur développement est déterminé pour l'essentiel par l'accumulation d'amidon et de protéines, parmi lesquelles la « patatine », dans les parenchymes cortical et médullaire.

L'initiation de cette tubérisation est sous contrôle environnemental, *via* le phytochrome présent au niveau des feuilles et sensible à un signal photopériodique. L'activation du phytochrome induit une cascade de transductions qui aboutit notamment à l'expression de la protéine StSP6 et à la production de l'ARNm de *StBEL5*.

StSP6 et l'ARNm de *StBEL5* peuvent être assimilés à des signaux agissant à longue distance, ce qui n'est pas sans rappeler des mécanismes impliqués dans la floraison... Ils circulent dans le phloème et sont distribués jusqu'aux apex des stolons que l'on peut considérer comme des cibles potentielles. StSP6 et StBEL sont définis actuellement comme acteurs majeurs de l'initiation de la tubérisation.

A ces actions s'ajoutent une modification des équilibres phyto-hormonaux. On note :

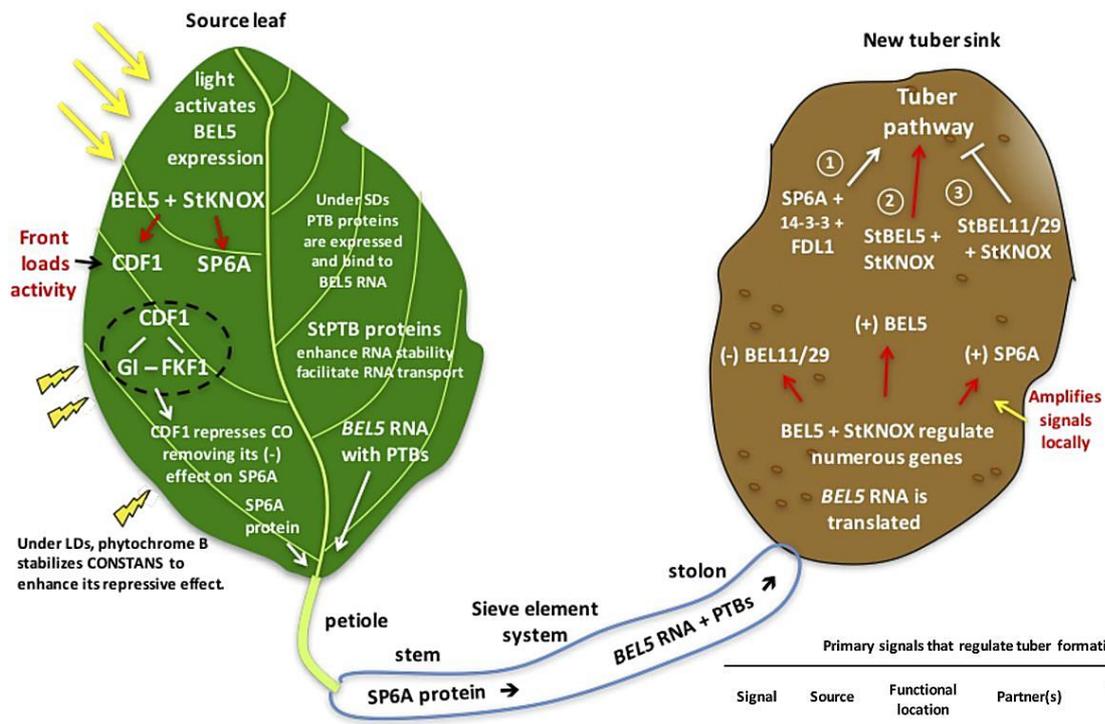
- une baisse de la concentration des gibbérellines (notamment GA3 voire GA5), qui favorise la tubérisation ;
- une augmentation des concentrations des cytokinines (CK) et de l'auxine (AIA), une production de jasmonate (JA), qui amplifient l'activité mitotique des cellules méristématiques, l'orientation des divisions (=> épaissement des stolons) et le métabolisme des cellules parenchymateuses..., en lien avec l'accumulation des réserves.

La production d'acide abscissique (ABA), qui apparaît à la maturité des tubercules, intervient dans la mise en dormance des bourgeons du tubercule.

Pour aller plus loin...

Une revue assez récente des mécanismes moléculaires associant réception du signal photopériodique, production de StSP6 et de StBEL et initiation de la tubérisation au niveau des stolons (*The Multiple Signals That Control Tuber Formation*, David J. Hannapel, Pooja Sharma, Tian Lin, Anjan K. Banerjee, in *Plant Physiology*) peut être consultée en cliquant sur <http://www.plantphysiol.org/content/174/2/845>.

Sur la base des preuves expérimentales citées, on peut y noter que les trois signaux les plus importants qui régulent l'apparition de la formation de tubercules chez la pomme de terre sont StSP6A, StBEL5 et StCDF1 (CYCLING DOF FACTOR1). StCDF1 et StBEL5 sont des facteurs de transcription, tandis que StSP6A appartient à une famille de co-régulateurs. Le schéma ci-après est tiré de cet article.



Primary signals that regulate tuber formation

Signal	Source	Functional location	Partner(s)	Transcriptional activator
StCDF1	Leaf	Leaf	StGI/StFKF1	StBEL5/StKNOX
StSP6A	Leaf	Stolon tip	StFD/FDL	StBEL5/StKNOX
StBEL5	Leaf	Leaf/stolon tip	StKNOX	StBEL5/StKNOX
StBEL11	Leaf/stem	Stolon tip	StKNOX	StBEL5/StKNOX
StBEL29	Leaf/stem	Stolon tip	StKNOX	StBEL5/StKNOX

Modèle des signalisations impliquées dans l'initiation de la tubérisation. La protéine StSP6 et l'ARNm de StBEL5 sont deux signaux de tubérisation à longue distance connus, médiés par la voie phloémienne de la feuille au stolon.