



L'acido abscissico, o **ABA**, è un **fitormone** ubiquitario di natura terpenica. Fu caratterizzato per la prima volta nei fiori di cotone da cui prese in nome poiché coinvolto nella loro abscissione. L'ABA è coinvolto nel mantenimento della dormienza dei semi e delle gemme e nella regolazione delle risposte allo stress idrico. È inoltre il principale antagonista degli altri fitormoni nei processi di sviluppo.

Struttura

Strutturalmente l'acido abscissico è un sesquiterpenoide, ossia un terpene a 15 carbonio, presentante un anello alifatico con un doppio legame, tre gruppi metilici e una catena insatura che termina con un gruppo carbossilico (nell'ABA delle piante presente in configurazione *cis*). A causa della configurazione asimmetrica del C1, l'ABA è presente sotto forma di **enantiomeri** R e S, entrambi rappresentati nelle piante sebbene sono la forma *cis*-S sia reattivo nei processi di chiusura stomatica.

La sintesi dell'acido abscissico

Avviene in ogni cellula vegetale contenente **cloroplasti** o **amiloplasti**. Dai tessuti di sintesi l'acido abscissico viene poi ridistribuito dinamicamente nella pianta, in forma libera o coniugata, secondo le risposte agli stimoli ambientali.

A livello cellulare, l'ingresso e l'uscita dell'ABA dalla cellula risponde al cosiddetto meccanismo di **trappola anionica** (nella sua forma anionica, $\text{pH} > 7$, l'ABA si comporta da acido debole e non attraversa le membrane cellulari).

La compartimentazione e redistribuzione dell'ABA nelle cellule è dunque correlata all'alcalinizzazione dei siti di richiamo. In condizioni di stress idrico, ad esempio, la concentrazione di ABA aumenta drasticamente a livello degli stomi provocandone la chiusura per abbassamento del loro potenziale idrico. La risposta di chiusura stomatica allo stress idrico, è guidata dall'alcalinizzazione del succo xilematico, che richiama l'efflusso dell'ABA dalle cellule della radice e del mesofillo, che così, seguendo il flusso di traspirazione, raggiunge e viene assorbito dalle cellule stomatiche.

Biosintesi Acido Abscissico

Nelle piante superiori l'acido abscissico è biosintetizzato nei cloroplasti delle foglie a partire dalla via indiretta dei carotenoidi, attraverso la quale l'ABA è sintetizzato dalla **zeaxantina**, un composto a 40 atomi di carbonio.

La zeaxantina la xantofilina, ossia un composto carotenico ossigenato, che è poi convertita in violaxantina dall'enzima zeantina epossidasi, o ZEP, l'enzima chiave della via biosintetica della biosintesi dell'ABA. È stato dimostrato che i mutanti per il gene **aba1**, presentano ZEP non funzionanti, e dunque semi marcatamente vivipariaci. In condizione di stress, grazie all'attivazione dei geni di risposta e biosintesi dell'ABA, la violaxantina è convertita a trans-neoxantina, poi isomerizzata a 9-cis-violaxantina e/o 9-cis-neoxantina.

I due 9-cis-eossicarotenoidi, quindi, sono scissi in xantossina dall'enzima NCED, cioè 9-cis-eossicarotenoide diossigenasi.

La xantossina, un composto a 15 atomi di carbonio, ha un'attività di inibitore della crescita neutro e presenta proprietà fisiologiche simili all'ABA.

La sua conversione ad ABA nel citosol richiede l'intervento di due enzimi, l'enzima SDR, che riduce la xantina in aldeide abscissica, e l'enzima AAO, l'aldeide abscissica ossidasi, che, appunto, ossida l'aldeide abscissica ad acido abscissico.

La concentrazione di ABA nei tessuti è determinata dal bilancio fra biosintesi e catabolismo dell'ormone. La principale causa di inattivazione dell'ABA libero è la sua ossidazione in 6'-idrossimetilABA e conversione ad acido faseico (PA) e acido diidrofaseico (DPA). Un'altra via di inattivazione dell'attività dell'ABA è la sua coniugazione con monosaccaridi e glucidi

Effetti Fisiologici

L'ABA è il fitormone maggiormente coinvolto nella regolazione dei processi fisiologici indotti dall'ambiente. La chiusura stomatica, il mantenimento della **dormienza nei semi**, la **rizogenesi** da siccità, sono tutte risposte fisiologiche governate dall'ABA indotte dai fattori ambientali. Per tale ragione l'ormone è considerato un **fitormone dello stress**.

Tra i processi regolati dall'ormone, la chiusura stomatica indotta da ABA, e relativo meccanismo di signaling, è la meglio compresa. L'acido abscissico induce la chiusura degli stomi aumentando il potenziale idrico delle cellule di guardia, processo legato alla perdita di pressione di turgore causato dall'efflusso degli ioni K⁺ ed altri soluti anionici. Questo efflusso si realizza subito in seguito da una depolarizzazione transiente della membrana ed all'aumento della concentrazione di calcio nel citosol.

ABA induce la depolarizzazione di membrana aprendo i canali anionici (gli anioni usciranno dalla cellula secondo gradiente elettrochimico) ed inibendo l'attività delle H⁺/ATPasi (alcalinizzazione del citosol) e stimola l'aumento della concentrazione di Ca citosolico attraverso la trasduzione del segnale mediato dalle [proteine G](#).

L'alcalinizzazione del citosol e l'aumento di Ca promuovono l'attività dei trasportatori per l'efflusso di K⁺ e anioni ed inibiscono quelli per il rientro del K⁺ nella cellula. L'effetto prodotto è il crollo della pressione di turgore delle cellule di guardia e dunque la chiusura dello stoma.

L'ABA regola l'accrescimento della pianta in relazione al suo stato idrico

Grazie allo studio e alla comparazione dei pattern d'accrescimento tra mutanti per la sensibilità all'acido abscissico e piante wild type, si è potuto comprendere che l'acido abscissico influenza attivamente lo sviluppo delle piante in relazione al loro stato idrico. In condizioni di potenziale idrico ottimale, **basse concentrazioni di ABA promuovono la crescita delle radici e del germoglio, impedendo la sintesi di [etilene](#)**.

In condizioni di stress idrico, invece, l'ABA endogeno aumenta di concentrazione, inibisce la crescita del germoglio, ma promuove, sempre inibendo la sintesi di etilene in loco, la rizogenesi. Durante i periodi di siccità, infatti, non è strano notare la proliferazione delle radici, in cerca d'acqua nel terreno. L'azione dell'Aba, combinata a quella dell'auxina, è quella di evitare alla pianta uno stress idrico forte, limitando la traspirazione, sospendendo l'accrescimento del germoglio, spronando la radice a ricercare nuove fonti d'acqua.

L'ABA regola la maturazione e il mantenimento dello stato di dormienza nei semi

Durante lo sviluppo dei semi l'ABA promuove la sintesi delle [proteine](#) e dei lipidi di riserva nel seme, dei fattori di tolleranza alla disidratazione e del mantenimento della **dormienza**.

La dormienza è lo stato fisiologico per cui semi o embrioni, pur trovandosi in condizioni ambientali favorevoli non germinano. Il significato biologico della dormienza è legato alla modalità di dispersione dei semi, del **fotoperiodo** e stagionalità della pianta. Il fenomeno può essere imposto dall'embrione stesso o dai tegumenti seminali ed è associato ad alte concentrazioni di ABA in questi o nelle cotiledoni nel secondo caso.

Si ritiene che la dormienza imposta dall'embrione sia dovuta alla presenza di ABA ma altresì la germinazione non è solo dovuta al decremento dei livelli di questo inibitore, ma all'innalzamento dei livelli di GA. **Il rapporto ABA/GA** è controllato dalla sintesi e catabolismo dei due fitormoni, di cui i geni per gli enzimi specifici vengono espressi in risposta a degli stimoli ambientali e di maturazione.

Alti livelli di ABA inducono la [trascrizione](#) dei fattori trascrizionali **ABI** (promotori dei geni *ab*, enzimi per la biosintesi di ABA) e delle proteine **DELLA**, inibitore → trascrizionale delle [gibberelline](#). DELLA promuove inoltre l'aumento della trascrizione dei fattori ABI, instaurando così una retroazione positiva tra i fattori trascrizionali. L'inibizione della biosintesi delle GA indotta da ABA non è la sola regolazione che il fitormone svolge verso il suo antagonista.

ABA inibisce anche la sintesi degli enzimi degradativi indotti da GA, o enzimi della germinazione, come le amilasi, ed inoltre promuove la trascrizione delle proteine **VIP**, un repressore trascrizionale dei geni Ga-dipendenti, e reprime la trascrizione dei fattori **GAMYB**.

Alte concentrazioni di ABA inibiscono la gemmazione laterale

Nelle piante delle zone temperate e fredde, come le conifere ad esempio, lo sviluppo delle gemme laterali è in genere interrotto nei mesi più freddi. Queste piante proteggono i meristemi laterali attraverso la formazione di **planule** ed inducendo una sorta di dormienza nelle gemme. Questi fenomeni sono associati all'aumento dei livelli di ABA al livello delle gemme laterali, con un meccanismo di regolazione del tutto simile a quello che governa il mantenimento della dormienza nei semi.

Leggi anche:

1. [Le Gibberelline](#)
2. [Le Auxine](#)
3. [Le Citochinine](#)

Attenzione: I nostri PDF a volte non contengono tutto il materiale presente nell'articolo originale o potrebbero non essere aggiornati.

Articolo completo: <http://www.biopills.net/articoli/ripassiamo-aiuto-studio/fisiologia-vegetale/acido-abscissico-un-fitormone-ubiquitario/>

© BioPills. All Rights Reserved