

losa, quando si ingrossa la cellula di guardia tende a espandersi in lunghezza più che in diametro. Poiché le cellule di guardia sono saldamente connesse tra loro a livello delle estremità, quando aumentano in lunghezza si piegano e si allontanano l'una dall'altra, aprendo il poro dello stoma. Al contrario, una contrazione del volume delle cellule di guardia determina la chiusura del poro.

Le cellule di guardia regolano il proprio volume alterando la concentrazione dei soluti, come gli ioni potassio (K^+) e gli ioni cloruro (Cl^-), nel citoplasma. L'idrolisi di ATP fornisce l'energia per l'ingresso dei soluti attraverso la membrana cellulare contro il gradiente chimico. Un aumento nella concentrazione dei soluti spinge l'acqua a entrare nella cellula per osmosi. L'osmosi è il movimento netto di molecole d'acqua attraverso una membrana selettivamente permeabile, come la membrana cellulare, da una zona a più bassa concentrazione di soluto a una zona in cui la concentrazione di soluto è maggiore. Quando l'acqua entra nelle cellule di guardia, la loro pressione di turgore aumenta e questo fa distendere la parete cellulare, consentendo alle cellule di aumentare in volume.

Gli stomi si chiudono con lo stesso meccanismo, procedendo in senso inverso. In pratica, i soluti lasciano la cellula di guardia e, a mano a mano che la loro concentrazione diminuisce, l'acqua fuoriesce dalla cellula facendo diminuire la pressione di turgore e causandone la contrazione.

Per funzionare efficacemente, gli stomi devono aprirsi e chiudersi in risposta a fattori che influenzano l'assimilazione di CO_2 e la perdita di acqua. Pertanto, gli stomi sono siti chiave di elaborazione delle informazioni fisiologiche. In molte piante la luce stimola l'apertura degli stomi, mentre alti livelli di CO_2 dentro la foglia (un segnale che la velocità di rifornimento di CO_2 è maggiore della velocità con cui viene utilizzato nella fotosintesi) causano la chiusura degli stomi. Il volume delle cellule di guardia cambia anche in risposta a molecole segnale. Per esempio l'acido abscissico, un ormone prodotto in condizioni di siccità, causa la chiusura degli stomi. In questo modo, gli stomi si aprono quando le condizioni sono favorevoli alla fotosintesi e si chiudono quando una carenza di acqua mette a repentaglio l'idratazione della foglia.

La nostra stessa esperienza ci porta a pensare all'evaporazione (per esempio quella del sudore) come a un modo per prevenire il surriscaldamento. C'è qualche evidenza che le piante regolino la temperatura delle loro foglie modulando la traspirazione? La risposta, forse sorprendente, è negativa. La traspirazione di fatto raffredda le foglie, ma le piante traspirano sia quando le foglie sono troppo calde sia quando sono troppo fredde o alla loro temperatura ottimale. Quando le foglie hanno una temperatura superiore a quella ottimale per la fotosintesi, il raffreddamento dovuto alla traspirazione risulta vantaggioso. Quando però la temperatura è inferiore a quella ottimale, la traspira-

zione abbassa la temperatura a un livello ancora meno favorevole. Inoltre, il raffreddamento dovuto all'evaporazione darebbe il massimo vantaggio quando le temperature subiscono drastici innalzamenti, ma proprio durante le ondate di calore nel suolo c'è poca acqua disponibile. Per questa ragione, le piante che vivono in regioni aride, per evitare che le loro foglie si surriscaldino, tendono a fare affidamento su meccanismi diversi dal raffreddamento per evaporazione, come per esempio peli riflettenti (detti tricomi), cere e foglie di piccole dimensioni.