

Kalium, de grote regelneef bij tal

Zonder kalium geen plant. Enorm veel processen zijn afhankelijk van dit element. Gelukkig komen problemen nauwelijks voor. De plant zorgt daar in de eerste plaats zelf voor.

TEKST: TIJS KIERKELS EN EP HEUVELINK (WUR WAGENINGEN)



Kaliumgebrek in Hortensia (foto Relab den Haan).

een rol spelen. Ten tweede zorgt kalium er voor dat de cellen onder voldoende spanning blijven staan.

Kalium is in feite de grote regelneef binnen de plant. Zijn aanwezigheid zorgt ervoor dat een groot aantal processen goed verlopen. Fotosynthese, de vorming van eiwitten en suikers en het transport daarvan, opslag van energie. Bijna alles wat de plant tot plant maakt. Kalium maakt deze processen mogelijk door zijn rol als zogenaamde co-factor. Dat kan bijvoorbeeld als volgt gaan: De meeste reacties vinden plaats met behulp van enzymen. Dat zijn lange gecompliceerde moleculen. Ze moeten op een bepaalde manier opgevouwen worden, willen ze hun werk goed doen. Alleen in die opgevouwen toestand kunnen er andere moleculen aan vast binden. Kalium zorgt voor de juiste manier van opvouwen. Het element bindt tijdelijk aan het enzym en daardoor komt het in de juiste stand te staan. De reactie vindt dan plaats – bijvoorbeeld de vorming van een eiwit – en vervolgens laat kalium

weer los. Daarna kan het weer elders ingezet worden. Het wordt in feite steeds hergebruikt (zie figuur 1).

Kalium zogenaamd osmoticum

De tweede hoofdrol speelt kalium als zogenaamd osmoticum; dat is een element dat ervoor zorgt dat de cel onder voldoende spanning blijft staan. Dat is cruciaal bij de huidmondjes. De sluitcellen van de huidmondjes moeten snel kunnen reageren op veranderingen in licht, kooldioxide of vochttoestand. 's Ochtends moeten de huidmondjes open. De sluitcellen pompen dan actief kalium ionen naar binnen vanuit omliggende cellen. Het celvocht krijgt daardoor een hogere osmotische waarde en trekt vocht van buiten de cel aan. Zo komt de sluitcel onder hogere spanning te staan en gaan de huidmondjes open (zie figuur 2). Het proces kan uiteraard ook andersom plaatsvinden. Dit mechanisme is niet alleen belangrijk voor de verdamping maar ook voor de inlaat van kooldioxide, en daarmee voor de fotosynthese. Ook in andere cellen fungeert kalium als osmoticum. Bovendien is het belangrijk voor het transport van zowel suikers als

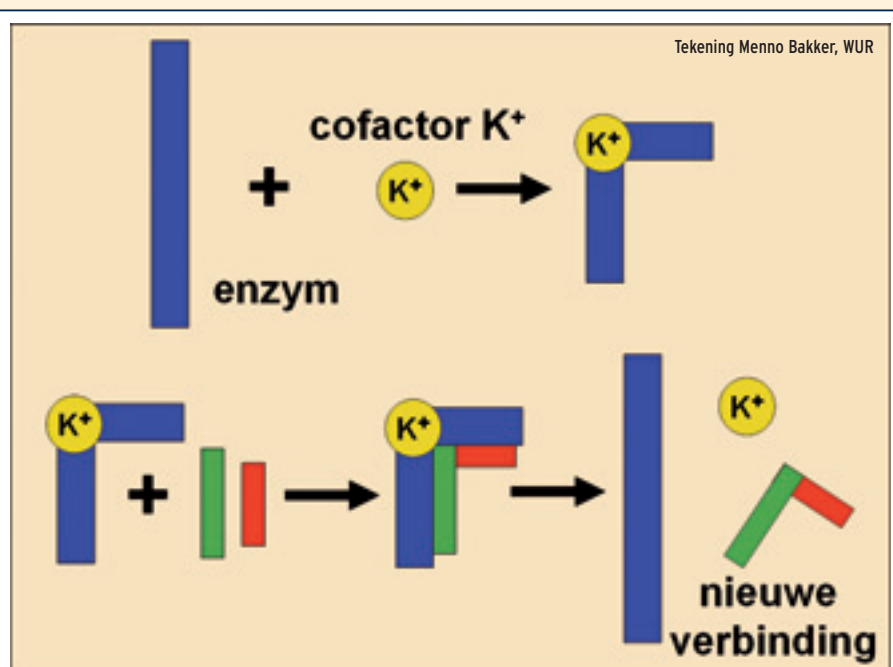
nergens ingebouwd

Kalium is een mysterieus element. Het aandeel in de plant is na stikstof het hoogst. Toch is er veel minder over bekend. Dat komt omdat kalium nergens ingebouwd zit, zoals stikstof. Dat laatste element zit in eiwitten, enzymen en allerlei andere bouwstoffen in de plant. Door die te analyseren kun je conclusies trekken over de rol van stikstof daarin. Kalium komt echter exclusief in opgeloste vorm voor in de plant. Het element speelt een belangrijke rol bij wel zestig enzymreacties, maar welke rol precies is vaak onduidelijk. Om dat te weten te komen, moet je met je neus op de processen zitten, wat vrijwel onmogelijk is. Daarom blijven er nog tal van vragen te beantwoorden. Bijvoorbeeld: waarom neemt de plant vaak veel meer kalium op dan hij nodig heeft; dat is toch verspilling van energie?

Kalium als co-factor

twee hoofdrollen

Met dit voorbehoud als voorafje zijn er toch wel een aantal duidelijke functies van kalium aan te geven. De stof vervult twee hoofdrollen in de plant. De eerste is die van activator van allerlei reacties waarbij enzymen



Figuur 1. Kalium zorgt ervoor dat enzymen (blauw) op een bepaalde manier gevouwen worden. Alleen in die gevouwen toestand kunnen twee stoffen (met rood en groen aangegeven) hechten aan het enzym + kalium. In die toestand kunnen ze dan een verbinding aangaan. Zonder kalium als co-factor kan het enzym zijn werk niet doen. Na afloop van de reactie laten enzym en kalium weer van elkaar los en zijn de twee stoffen een nieuwe verbinding geworden (bijvoorbeeld een suiker- of eiwitverbinding).

van processen in de plant

Tomaat

Als de tomatenplant generatief wordt, heeft hij meer kalium nodig. Dat is niet alleen noodzakelijk voor een goede vruchtproductie, maar ook voor een goede kwaliteit. Een goede kaliumvoorziening zorgt voor meer suikers, zuren, caroteen en lycopenen in de vrucht. Ook de houdbaarheid verbetert.

In de kas vergt een hectare gewas zo'n 600-1000 kilo kalium in de vorm van K_2O . Daarbij is ook de verhouding met de stikstofbemesting belangrijk. In het begin van het seizoen ligt die op zo'n 1:3, bij de vruchtvorming is 1:1 nodig.

Kaliumgebrek in tomaten geeft bonte vruchten. Goudspikkels duiden op een te lage kalium/calciumverhouding.



Kaliumgebrek bij tomaten (foto Blgg).

floëem

mineralen. De suikers die in de actieve bladeren geproduceerd worden, moeten elders opgeslagen of gebruikt worden. Ze reizen via het floëem, het transportsysteem van de plant. Daar moeten ze wel actief ingeladen worden, en daarvoor zorgt kalium.

elektrisch geladen

Ook bij het transport van stikstof is kalium cruciaal. Stikstof wordt opgenomen als nitraat. Dat is een negatief geladen molecuul: een ion. Als de plant zomaar allemaal negatief geladen ionen van de wortel naar de bladeren transporteert, wordt de plant elektrisch geladen. Daarom is er een positief tegen-ion nodig dat meegetransporteerd wordt. Dat is dus kalium.

Kwaliteitselement

Uit deze opsomming mag duidelijk zijn hoe belangrijk kalium is. Omdat het bij zoveel processen een rol speelt, wordt het wel eens het kwaliteitselement genoemd. Aantrekkelijkheid van het pro-

duct, smaak, voedingswaarde, houdbaarheid, schapleven, transporteerbaarheid. Op al deze aspecten heeft een goede kaliumvoorziening effect. Immers een goede fotosynthese en een optimaal transport van de assimilatieproducten geven een goede kwaliteit en houdbaarheid. Ook winterhardheid en resistentie tegen ziekten en plagen verbeteren bij een goed functionerende plant.

Zelden een tekort

Ondanks het grote belang van kalium krijgt het element niet zoveel aandacht bij de bemesting. Dat komt omdat er vrijwel nooit echte problemen ontstaan. Kalium is zeer mobiel in de plant. Als er een tekort dreigt, zorgt de plant er zelf voor dat de plekken waar het element het hardst nodig is, voorzien worden. Een gebrek is te zien aan afgestorven randen bij de oudere bladeren. Daar is het kalium dan weggehaald, waardoor de vochtthuishouding niet goed functioneert.

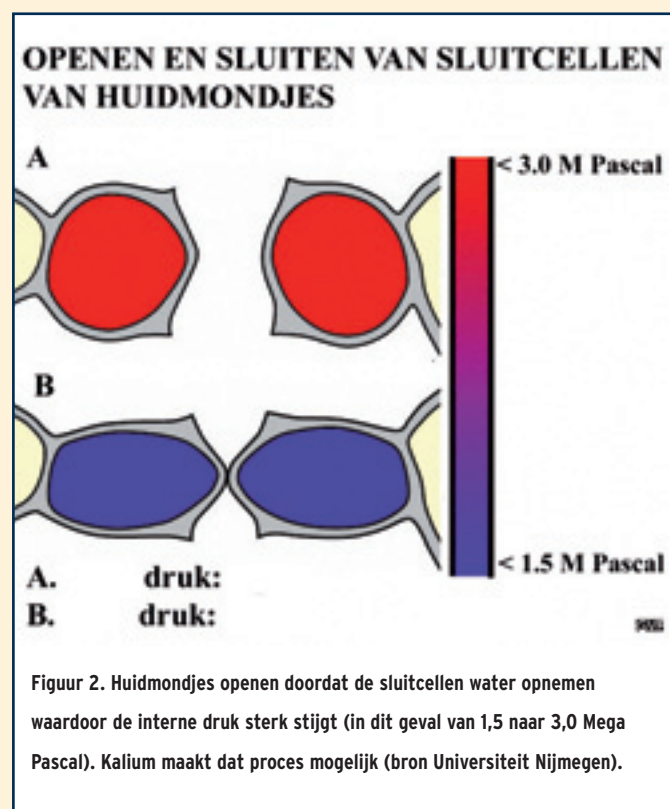
Bij een absoluut gebrek stagneert zo'n beetje alles: fotosynthese, verdeling van suikers, energievoorziening en vochtthuishouding. Dan is de plant binnen de kortste keren dood.

Maar zoals gezegd, een goede kaliumvoorziening in standhouden is niet moeilijk. Op substraat komen gebreken vrijwel nooit voor; in de grondteelt is het wel mogelijk, maar gemakkelijk op te lossen.

Concurrenten

Er is echter wel één mechanisme om rekenen mee te houden. Kalium en calcium zijn concurrenten bij de opname door de plant. Bij een overmaat aan kalium kan dus calciumgebrek ontstaan. Dat kan leiden tot neusrot in paprika en tomaten, rand in bladgewassen, en bladpuntverbranding in sommige siergewassen.

Daaruit volgt dat een goede kaliumvoorziening van cruciaal belang is, maar dat overdaad schaadt.



SAMENVATTING

Kalium speelt een belangrijke rol bij wel zestig enzymreacties, maar welke rol precies is vaak onduidelijk. Het element vervult twee hoofdrollen in de plant. Het is activator van allerlei reacties, waarbij enzymen een rol spelen. Bovendien zorgt kalium voor het transport van stikstof en het zorgt dat de cellen onder voldoende spanning blijven staan. Omdat het bij zoveel processen een rol speelt, wordt kalium soms het kwaliteitselement genoemd.

kaliumvoorziening

afgestorven randen

neusrot