



Na stikstof, fosfaat en kalium wordt nu het voedingselement calcium beschreven. Calcium is een belangrijke voedingsstof voor vele boomkwekerijproducten, omdat het veel in celwanden aanwezig is. In dit artikel kunt u lezen dat calcium een essentieel onderdeel is van elke plant en daardoor onmisbaar in het bemestingsplan.

Auteur: René Krikke

Calcium: een must voor jong, snelgroeiend blad

Voedingselementen voor het voetlicht (4)

Opname en functie in de plant

De plant neemt calcium op als een tweewaardig positief geladen ion (Ca^{2+}). Calcium is het enige element dat alleen door de worteltoppen wordt opgenomen. De opname van calcium is een passief proces. Dat wil zeggen: calcium gaat met de waterstroom mee de wortels in en wordt zo via de houtvaten omhoog getransporteerd naar actief verdampende delen. Eenmaal op de plaats van bestemming in de plant wordt calcium opgeslagen in de vacuolen (opgelost of in de vorm van calciumoxalaatkristallen) of in de celwandruimte (met name de middenlamel van de celwand bevat calciumpectinaat). Eenmaal door de plant opgenomen calcium ligt dus vast en is dan immobiel in de plant. Het calcium in de vacuole zorgt voor osmotische waarde en voorkomt toxiciteit van andere elementen indien deze in te hoge mate worden opgenomen. Dit laatste speelt vooral een rol in de wortels van boomkwekerijproducten. In de celwand zorgt calcium voor versteviging van de wand en doorlatendheid. De opname van calcium wordt sterk beïnvloed door andere positief geladen ionen zoals magnesium, kalium, ammonium en natrium. Hoge gehalten aan een of meerdere van deze elementen kunnen de calciumopname sterk verminderen.

Gebrek- en overmaatverschijnselen

Vooraf jong, snelgroeiend blad heeft calcium nodig. Daarbij komt dan nog eens de slechte herverdeling van calcium in de plant. Een gebrek aan

calcium uit zich als eerste in de jonge delen van de plant. De eerste symptomen van calciumgebrek zijn roodverkleuring van het blad, waarna de toppen van de bladeren afsterven. *Cornus alba* bijvoorbeeld verkleurt in de herfst te vroeg bij calciumgebrek. Eerst verkleuren de bladranden aan de top van de scheuten rood. Het bladgedeelte tussen de nerven ziet er opgebold uit en verkleurt eveneens rood. In ernstigere gevallen sterven de groeipunten af, terwijl de ogen in de oksels nog wel uitlopen.

Een gewas als *Juniperus* is ook gevoelig voor calciumgebrek en ontwikkelt dan zilvergrijze, gedrongen groeipunten die hard en stekelig aanvoelen. De planten blijven bij calciumgebrek smal en kort. Een gewas als *Chamaecyparis* is minder gevoelig voor calciumgebrek.

Calciumovermaat leidt bij de meeste boomkwekerijgewassen niet tot duidelijke symptomen. Soms zijn magnesium en/of kalium gebrekverschijnselen zichtbaar door overmatige bemesting met calcium. Ook kunnen hoge concentraties aan calcium in de plant ervoor zorgen dat fosfaat met calcium neerslaat en kunnen er problemen met de energievoorziening in de plant ontstaan. Tegelijkertijd zal de opname van diverse sporelementen worden bemoeilijkt (met name ijzer en mangaan).

Calcium in de grond en in substraat

In grond varieert het calciumgehalte (op gewichtsbasis); van minder dan 0,5% in zeer zandige grond tot meer dan 25% op kalkrijke kleigronden. Een gehalte van meer dan 3% betekent vaak dat er vrij CaCO_3 (calciumcarbonaat) aanwezig is in de grond. Er zijn echter ook grondsoorten die calcium als CaSO_4 (calciumsulfaat = gips) bevatten. Deze gronden hebben geen hoge pH, in tegenstelling tot gronden met veel calciumcarbonaat. Het is niet het calcium dat pH-verhoging veroorzaakt maar het carbonaat molecuul (CO_3^{2-}). Calcium in kleigronden zorgt niet alleen voor plantenvoeding maar zorgt ook voor een goede structuur doordat het calcium tussen de kleiplaatjes een sterke mate van stabilisatie geeft. Die kleiplaatjes kunnen positief geladen ionen binden. De mate van bezetting van die kleiplaatjes wordt CEC genoemd, ofwel de bindingscapaciteit voor positief geladen ionen, en dit geeft aan in hoeverre stabilisatie door calcium in kleigrond plaatsvindt. Zo'n 50 tot 75% van de CEC dient met calcium bezet te zijn om een goede levering van Ca uit de grond te krijgen. Bij meer dan 75% bezetting met calcium komt de opname van kalium en magnesium in de knel. De mate waarin calcium opneembaar is voor het gewas hangt af van de uiteindelijke concentratie aan calcium in het bodemvocht, de pH, de CEC, het type klei en de aanwezigheid van andere positief geladen ionen.



Skimmia japonica.



Cornus alba bijvoorbeeld verkleurt in de herfst te vroeg bij calciumgebrek.

In veenachtige substraten wordt een bepaald aantal kilo's calciumcarbonaat (koolzure kalk) per m³ potgrond toegevoegd, afhankelijk van de gewenste pH voor het gewas en de samenstelling van de potgrond. Als er veel bicarbonaat in het uitgangswater zit kan de basisbemesting voor calciumcarbonaat daarop worden aangepast. Laat u van uw substraat een monster analyseren, dan wordt er in het laboratorium een extract gemaakt. In het extract wordt onder andere calcium gemeten. De streefwaarde in dat extract voor boomkwekerijgewassen met een lage bemestingsbehoefte ligt tussen de 1.2 en 1.8 mmol/l Ca. Voor boomkwekerijgewassen met een normale bemestingsbehoefte ligt het streefcijfer tussen de 1.4 en 2.2 mmol/l Ca. Voor boomkwekerijgewassen met een hoge bemestingsbehoefte ligt het streefcijfer tussen de 1.7 en 2.5 mmol/l Ca. Voor sommige gewassen hanteren we gewasspecifieke streefwaarden.

Calcium in meststoffen

Calcium zit zoals reeds vermeld in diverse kalkhoudende meststoffen en in gips. In de meeste kalkmeststoffen zit calciumcarbonaat. In de grond zorgt CO₃²⁻ voor het pH verhogende effect, want het reageert in het bodemvocht met daar aanwezig zuur (H⁺). Naast calciumcarbonaat draagt ook magnesiumcarbonaat (MgCO₃ – koolzure magnesiakalk) bij aan het pH verhogende effect. Voor een goede werking van de kalkmeststoffen moet de kalk fijn gemalen zijn en goed door de grond worden gemengd.

Er zijn ook kalkmeststoffen verkrijgbaar die worden gemaakt uit algen, bijvoorbeeld koraalalgen (zeewierkalk, Maërl). Deze meststoffen rekenen we voor wat betreft het pH verhogende effect tot de koolzure magnesiakalk.

De werking van een kalkmeststof wordt aangegeven als neutraliserende waarde. Dit wordt uitgedrukt in een getal, wat aangeeft hoeveel ml zoutzuur door 1 gram van de kalkmeststof kan worden geneutraliseerd.

Soms is koolzure kalk als basisbemesting niet gewenst, als de pH in de grond of in het substraat bijvoorbeeld al aan de hoge kant is. In dat geval valt een koolzure kalk bevattende meststof af als calciumbron. Gips bevat ongeveer 17% Ca en is in dat geval een alternatieve calciumhoudende basismeststof. Met gips wordt ook ongeveer 22% zwavel (S) aangevoerd. Gips heeft ook nog een licht verzurend effect.

	Laag calciumgehalte	Hoog calciumgehalte
Coniferen		
Araucaria araucana	3.5	5.3
Chamaecyparis lawsoniana 'Elwoodii'	4.9	7.0
Juniperus horizontalis 'Wiltonii'	5.2	7.2
Picea abies	3.9	5.4
Ericaceeën		
Calluna vulgaris 'H.E. Beale'	2.6	4.5
Rhododendron 'Blaauw's Pink'	4.1	7.4
Loofhoutgewassen		
Acer pseudoplatanus	8.0	24.8
Magnolia lilliflora 'Nigra'	7.3	20.4
Prunus tribola	7.1	14.0
Rosa 'Queen Elizabeth'	6.5	20.5
Skimmia japonica (Rubella)	7.2	13.7
Viburnum Tinus	1.7	6.2

Tabel calciumgehalte in het blad (in gram Ca per kg drogestof) van enkele boomkwekerijgewassen.

	Calciumgehalte
Gewassen met een laag bemestingsnivo	1.5
Araucaria, Chamaecyparis, Picea, Calluna, traag groeiende Acer, Magnolia, Prunus	
Gewassen met een normaal bemestingsnivo	1.8
Rosa, Juniperus, snel groeiende Rhododendron, Viburnum	
Gewassen met een hoog bemestingsnivo	2.1
Skimmia, Syringa, Thuja, snel groeiende Ilex, Pyracantha	

Tabel Calcium streefwaarden in substraat (in millimol Ca per liter substraat).

Een snelle calciummeststof is kalksalpeter ($\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$), waarmee ook snel opneembare stikstof meekomt. Calcium is ook vaak als nevenelement aanwezig in samengestelde, fosfaat-houdende meststoffen. Verschillende organische meststoffen en bodemverbeteraars bevatten ook enkele procenten calcium. Zelfs met producten als GFT-compost of groencompost wordt calcium aangevoerd. Deze gehalten variëren echter sterk.

Het calciumgehalte in boomkwekerijgewassen varieert sterk. Bij coniferen is het percentage Ca in de drogestof in het algemeen lager dan bij loofhoutgewassen. Wanneer er te weinig Ca is opgenomen, ondanks voldoende bemesting kan een aantal keer worden gespoten met een 0.5% kalksalpeter oplossing of een 0.5% calciumchloride oplossing. Na de bladbespuiting het gewas afregenen.

Er worden voor verschillende gewassen standaard voedingsoplossingen gebruikt, waarin het calciumgehalte uiteenloopt van 1.5 tot 2.5 millimol per liter water. We gaan er dan van uit dat er met iedere gietbeurt meststoffen worden meegegeven. Gebruikt u hard water als gietwater - slootwater, bronwater eventueel in combinatie met recirculatie water - dan wordt daarmee vaak al voldoende Ca aangevoerd.



Calciumgebrek Hortensia.



René Krikke is werkzaam bij Relab den Haan onderzoekslaboratorium.