



Voedingselementen in het voetlicht (2) - Fosfaat

Net als stikstof is ook fosfaat een hoofdelement in de voeding van planten. Toch staat fosfaat beduidend minder positief in het licht dan stikstof. Fosfaat wordt op grasvelden onmiddellijk gekoppeld aan het vaak ongewenste straatgras. Daarnaast horen we in Nederland steeds weer de geluiden dat er meer dan voldoende fosfaat aanwezig is en dat we een fosfaatoverschot hebben. Geldt dat ook voor sportvelden en golfbanen? Dit laatste komt immers vooral omdat we in Nederland veel veehouderij hebben en het mestoverschot bij iedereen tussen de oren zit. Dierlijke mest wordt echter slechts sporadisch gebruikt in de golf- en sportwereld. Kortom er is veel onwetendheid over fosfaat. Dit artikel zal een deel van deze onwetendheid wegnemen en laten zien dat ook fosfaat nog steeds een niet te vergeten voedingselement voor de grasplant is.

Auteurs: René Krikke (Relab den Haan) , Maurice Evers (Lumbricus)

Fosfaat vormt in de grasplant een belangrijk onderdeel van de energievoorziening. Fosfaat wordt in de plant ingebouwd in het zogeheten adenosinetriphosfaat (ATP) en suikerfosfaten. Deze energiepakketjes worden door de gehele plant getransporteerd en worden overal waar onderhoud- of groeiprocessen plaatsvinden gebruikt. Daarnaast spelen fosfaten een belangrijke rol in biologische membranen waarmee de grasplant bepaalde ongewenste stoffen of een overmaat aan stoffen 'buiten kan houden' en andere juist 'binnenhalen'. Een derde belangrijke functie van fosfaat is dat het wordt ingebouwd in nucleïnezuren die een belangrijke rol spelen in de erfelijke eigenschappen. In het zaad van de grasplant wordt fosfaat als phytine opgeslagen. Tijdens de kieming van de grasplant is juist dit fosfaat van levensbelang.

Het vormt de eerste P-voorraad waaruit het jonge grasplantje kan putten voor de opbouw van het wortelstelsel en energie. Immers, de P-opname uit de grond is in de eerste fase van de grasplant nog onvoldoende door de geringe omvang van het wortelstelsel. Voorts wordt de P-opname uit de grond bij een pH-KCl boven 7,5 of beneden 4,5 sterk geremd. Eveneens is de opname geremd bij een lage bodemtemperatuur. Silicium kan op indirecte wijze de opname van fosfaat weer bevorderen. Si versterkt de elasticiteit van celwanden en komt in de grond in verbindingen voor die P fixatie tegen kunnen werken. Zodoende zorgt Si indirect voor meer opneembaar fosfaat. Fosfaat wordt door de grasplant opgenomen in de vorm van $H_2PO_4^-$ of HPO_4^{2-} . Deze opname is een actief proces hetgeen energie

kost. Daarna is het element vrij mobiel in de plant. Het gehalte aan fosfaat in het xyleemvocht (= vocht in de houtvaten = transportvaten voor water + opgenomen voeding) is een factor 100 tot 1000 keer zo hoog als in het bodemvocht. Dit is op stikstof na veel meer dan dat van andere voedingselementen in een plant.

Fosfaat komt in de grond in drie verschillende fasen voor

Gebrek- en overmaatverschijnselen

De oudere bladeren vertonen de eerste gebreksymptomen. De bladeren krijgen dan een donkere blauwgroene kleur. Dit komt door een reactie van de plant om meer chlorofyl

op te bouwen om nog voldoende energie te produceren. Daarnaast is de kleurreactie vaak moeilijk te onderscheiden van stikstofoverschot. Een gebrek aan fosfaat is beter te herkennen aan het roodpaars verkleuren van de onderkant van de nerf. Dit gebeurt echter alleen wanneer een gebrek al sterk is en niet bij alle grassoorten. Grassen met een licht P-tekort vertonen vaak groeistagnatie. Zodra het gebrek toeneemt, wordt het blad kleiner en stugger en blijft de grasplant in haar totaliteit kleiner. Met name bij jonge grasplanten is een licht fosfaatgebrek al nadelig. Er is een verminderde beworteling en er wordt onvoldoende chlorofyl opgebouwd in het blad. Een overmaat aan fosfaat komt bij grasplanten zelden voor. Wegens een antagonisme zou het de opname van zink kunnen remmen, maar dat komt maar zelden voor.

Fosfaat in de grond

Fosfaat komt in de grond in drie verschillende fasen voor. Allereerst is er het fosfaat dat opgelost is in het bodemvocht. Dit is het direct beschikbare fosfaat dat door de grasplant kan worden opgenomen. In analysetechnieken kan dit via Pwater of P in het calciumchloride extract worden gemeten. Deze hoeveelheid fosfaat wordt ook wel de actuele beschikbare hoeveelheid fosfaat genoemd. Daarnaast is fosfaat in een tweetal neerslagen in de grond aanwezig. Beneden pH-KCl 5,0 slaat fosfaat vooral neer met ijzer en aluminium, terwijl boven een pH-KCl van 6.0 fosfaat vooral neerslaat met calcium. De fosfaten die neerslaan met ijzer en aluminium liggen vrij sterk vast in de grond en zijn zeer slecht beschikbaar voor de grasplant. Fosfaat dat neerslaat met calcium komt eerst in een zogenaamde labiele fractie in de grond. Dit houdt in dat dit fosfaat ook weer in oplossing kan gaan. Dit oplosproces gaat echter langzaam. Deze hoeveelheid fosfaat wordt in de analyse via de P-AL methode bepaald. Dit wordt ook

wel de potentiële beschikbare hoeveelheid fosfaat genoemd. Voor een bemestingsplan is het noodzakelijk om zowel de actuele alsook de potentiële hoeveelheid fosfaat te weten. Zo dienen bij pas ingezaaid gras beide fracties fosfaat goed te zijn. Bij een wat oudere grasmat mag de fractie actuele fosfaat vrij laag zijn, mits de potentiële fractie goed tot hoog is. Een wat lagere actuele fosfaattoestand kan de ontwikkeling van met name straatgras sterk remmen. De derde fractie fosfaat in de grond wordt de stabiele fractie genoemd. Deze neerslagvorm van fosfaat kan alleen door overgang naar de labiele fase uiteindelijk in oplossing gaan. De overgang van stabiele naar labiele fase gaat echter nog langzamer dan van stabiele fase naar opgeloste fase. Dit is een proces van jaren. De overgang tussen de verschillende fasen van fosfaat in de grond zijn chemische evenwichten die door de pH van de grond sterk worden beïnvloed. Daarbij speelt ook het organische stofgehalte van de grond een rol. Naarmate het organische stofgehalte hoger is, kan meer fosfaat worden vastgelegd.

Er is een ruime keuze aan meststoffen die fosfaat leveren

Fosfaat in meststoffen

Er is een ruime keuze aan meststoffen die fosfaat leveren. Het hoofdonterscheid wordt gemaakt door organische meststoffen en minerale meststoffen. Uit organische meststoffen, meststoffen op basis van dierlijke mest of op basis van plantaardige materialen (waaronder compost) kan fosfaat voor een groot deel pas vrijkomen nadat er afbraak van de organische fractie heeft plaatsgevonden. Dit proces dat mineralisatie heet is sterk afhankelijk van temperatuur, vocht en pH van de grond. In het

vroeg voorjaar wanneer de grond nog koud is kunnen deze meststoffen slechts langzaam fosfaat leveren. Minerale meststoffen zijn er in diverse vormen. Afhankelijk van de grondstoffen die bij de productie worden gebruikt werken deze meststoffen snel of juist langzaam. Een langzame werking wordt bij sommige meststoffen versterkt door een coating. Voor fosfaat is dit echter niet nodig. Indien de minerale meststoffen uit ruw fosfaat (tricalciumfosfaat) bestaan, is de werking langzaam. Door juist micro-organismen toe te voegen die het fosfaat vrij maken kan de werking worden versneld. Een voorbeeld van een dergelijk product is Vivifos. Andere minerale meststoffen bevatten di- of monocalciumfosfaten die relatief snel vrijkomen in de grond. Veel NPK-meststoffen voor golf en sport zijn hierop gebaseerd. Van belang voor de gebruiker is om te letten op het gehalte aan wateroplosbaar fosfaat of het gehalte aan fosfaat oplosbaar in water en neutraal ammoniumcitraat. Dit behoort iedere producent op de verpakking van gangbare NPK-meststoffen te vermelden. Naarmate het gehalte wateroplosbaar of het gehalte aan in water en neutraal ammoniumcitraat oplosbaar fosfaat hoger is, is de direct beschikbare hoeveelheid fosfaat groter. Wanneer er snel moet worden gereageerd (bijvoorbeeld kort voor of tijdens een doorzaaiperiode), is dit zeer wenselijk. Let ook op hoe het gehalte aan fosfaat is aangegeven. Met name op Engelstalige verpakking wordt fosfaat vaak uitgedrukt in P in plaats van P2O5. Bemestingsadviezen worden in Nederland doorgaans in P2O5 uitgedrukt. Door de hoeveelheid P met een factor 2,3 te vermenigvuldigen wordt de hoeveelheid P2O5 verkregen.

Fosfaatbehoefte van grassen

De behoefte aan fosfaat ligt ruwweg een factor 10 lager dan die voor stikstof. Dit houdt in dat het optimale gehalte aan fosfaat, uitgedrukt in P, zo'n 3 tot 4 gram per kg droge stof bedraagt.

Fosfaat (P-AL) analyse-resultaat in mg P2O5 per 100 gram droge grond)	Adviesgift (kg P per ha per jaar) onderhoudsbemesting	Adviesgift (kg P2O5 per ha per jaar) onderhoudsbemesting	Adviesgift (kg P per ha per jaar) bij inzaai	Adviesgift (kg P2O5 per ha per jaar) bij inzaai
Lager dan 31	18	40	65	150
31 tot 45	10	23	18	40
Hoger dan 45	0	0	0	0

Fosfaat adviesgift sportvelden en golfvelden (kg P per ha per jaar) op basis van alleen P-AL analyse

Dit optimum geldt zowel voor cultuurgrassen zoals Engels raaigras, veldbeemd, roodzwenk en struisgras alsook voor straatgras. Indien echter het gehalte aan fosfaat in de toplaag ruimschoots is, zal straatgras eerder een luxe consumptie vertonen wegens een sterkere concurrentiepositie in de toplaag. Op sportvelden en fairways met een hoog straatgrasaandeel worden derhalve al snel gehalten aan P in de droge stof gevonden van 5 gram per kg droge stof of zelfs meer. Als gevolg hiervan kan het straatgras zich nog sterker ontwikkelen en vormt het een vangnet van wortels in de toplaag. Dieper wortelende grassen zoals Engels raaigras, veldbeemd en roodzwenk raken dan meer en meer in de verdrukking.

Bij fosfaatbemesting wordt vaak onderscheid gemaakt tussen voorraadbemesting en onderhoudbemesting

Fosfaatbemesting

Bij fosfaatbemesting wordt vaak onderscheid gemaakt tussen voorraadbemesting en onderhoudbemesting. Juist omdat fosfaat een slecht mobiel element in de grond is, kan van fosfaat een voorraad worden aangelegd die enige tijd fosfaat levert aan de grasplant. Voorraadbemesting dient plaats te vinden bij de aanleg van sportvelden en golfbanen en bij grote renovaties waarbij diepere lagen van de grond bewerkt worden. Om te voorkomen dat straatgras later op kale plekken zich gaat vestigen dient de toplaag (enkele cm dikte) juist P-arm te zijn. Het zaad heeft immers een voldoende P-reserve om te kiemen en het eerste worteltje te vormen. Daarna is het zaak dat deze wortel pas opneembare fosfaat tegenkomt. Een voorraadbemesting dient afgestemd te worden op grondanalyse en mag niet meer bedragen dan ca. 150 kg P₂O₅/ha. Voorraadbemesting op een gesloten grasmat in het vroege voorjaar is niet aan te raden. Dan blijft alle fosfaat in de toplaag hetgeen gunstig is voor straatgras. Na inzaai en grote renovaties dient slechts op basis van grondonderzoek te worden gecorrigeerd en te worden aangevuld indien er een tekort aan fosfaat is. Grondonderzoek op twee dieptes (0-3 cm en 3-10/15 cm waarbij zowel P_{water}/P in het calciumchloride extract en P-AL wordt bepaald,

geeft aan of en hoeveel fosfaat nodig is. Hierbij dient eveneens rekening gehouden te worden met de te volgen strategie (handhaving straatgras of vermindering/voorkoming van straatgras). De precieze invulling van de fosfaatbehoefte kan dan het beste met een deskundig adviseur worden vastgesteld. Relab den Haan en Lumbricus hebben beiden veel expertise in huis op dit vlak. In geen geval mag er fosfaat onderhoudbemesting plaatsvinden in het najaar. Veel gronden hebben organische stof. Door een hoge grondtemperatuur en voldoende vocht komt er in deze periode meer dan voldoende fosfaat beschikbaar via mineralisatie.

