

DIE INVLOED VAN GRONDSUURHEID OP PLANTVOEDINGSTOFOPNAME

Van Zyl, K: Omnia Kunsmis

Voedingstofopname uit die grond of toegediende kunsmis is 'n proses wat deur grondchemiese, -fisiese en -mikrobiiese aktiwiteit bepaal word. Die belangrikste aspek vir voedingstofopname is dat die voedingselemente in 'n plantopneembare vorm en voldoende hoeveelhede beskikbaar moet wees. Water, wat as draer van die opgeloste voedingstowwe dien, is net so belangrik.

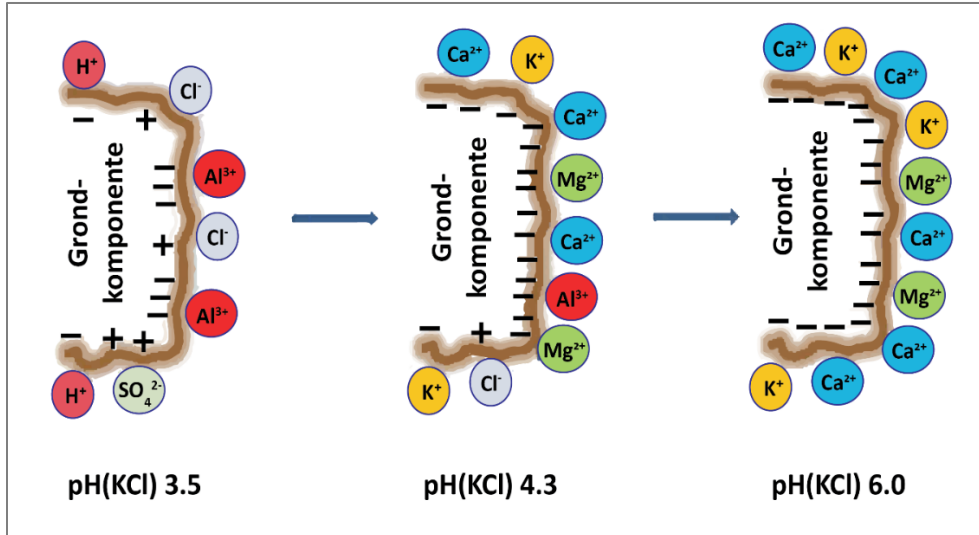
Om die prosesse te verduidelik wat tydens voedingstofopname plaasvind, moet eers na die plant en dan na die grond gekyk word. Opname van voedingstowwe deur die plant word hoofsaaklik deur drie opnameproesse gedryf, naamlik massavloei (wateropname), diffusie (konsentrasie gradiënt bv. Kunsmisband met hoë konsentrasie en plantwortels met lae konsentrasie) en wortelonderskepping (wortels groei na die kunsmisband).

Die fisiese opname van voedingstowwe vind plaas deur middel van ionuitruiing sodat ladings (positief en negatief) gebalanseer kan word. Die opname van kalsium (Ca^{2+}) deur plantwortels sal byvoorbeeld veroorsaak dat twee waterstofione (H^+) afgeskei word. Kationopname (positief gelaaiede ione – Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Mn^{2+} , Cu^{2+} , Fe^{2+} en Zn^{2+}) gaan gepaard met die afskeiding van waterstofione (H^+).

Anioonopname (negatief gelaaiede ione – NO_3^- , SO_4^{2-} , MoO_4^{2-} , H_2PO_4^- en Cl^-), gaan gepaard met hidrosiedioon (OH^-)-afskeiding deur die plantwortels. Kationopname is dus 'n versurende proses, terwyl anioonopname die pH laat toeneem. Die netto-effek is gewoonlik effens versurend.

In die grond word die negatiewe chemiese prosesse hoofsaaklik deur die klei-inhoud en -soort beheer. Hoe hoër die klei-inhoud, hoe meer ladings is beskikbaar en meer katione kan dus geabsorbeer word.

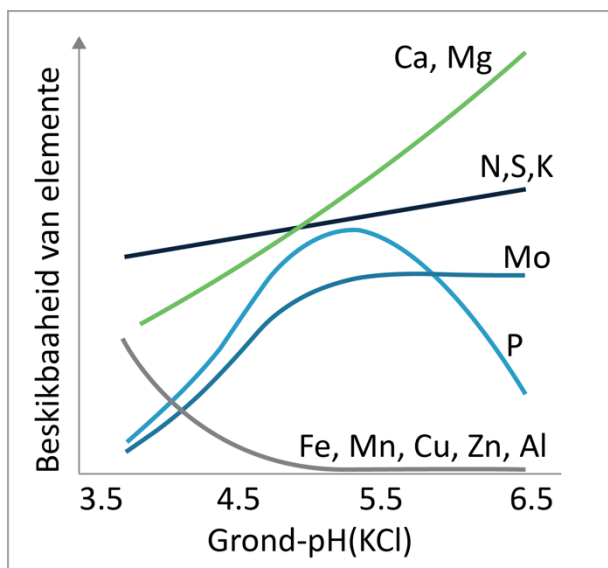
In Figuur 1 word die katioonsamestelling op die kleikompleks (grondkomponente) in die grond voorgestel by verskillende pH-vlakke in die grond. Die aantal negatiewe ladings word ook deur die pH van die grond beïnvloed, beter bekend as pH-afhanklike ladings.



Figuur 1. Voorstelling van katioonsamestelling op die kleikompleks by verskillende pH-vlakke in die grond. (Sonan, LS, Kissel, DE and Saha, U, 2014)

‘n Hoër grond-pH skep dus meer negatiewe ladings sodat noodsaaklike plantvoedingstowwe soos kalsium, magnesium en kalium kan adsorbeer en uitruil om sodoende deur die plantwortels opgeneem te word. Namate die pH toeneem, sal die hoeveelheid waterstofione verminder en die oplosbaarheid van aluminium sal afneem.

Aluminium is toksies vir plantwortels en moet verkieslik nie vir wortelopname beskikbaar wees nie. By pH(KCl)-vlakke hoër as 4.5 behoort aluminium nie meer skadelik te wees vir plante nie. Fosfaat en molibdeen se beskikbaarheid neem ook toe met ‘n toename in pH, maar veral fosfaat kan by ‘n te hoë grond-pH negatief beïnvloed word, soos voorgestel in Grafiek 1 (slegs ter illustrasie en die skaal is nie noodwendig korrek nie).



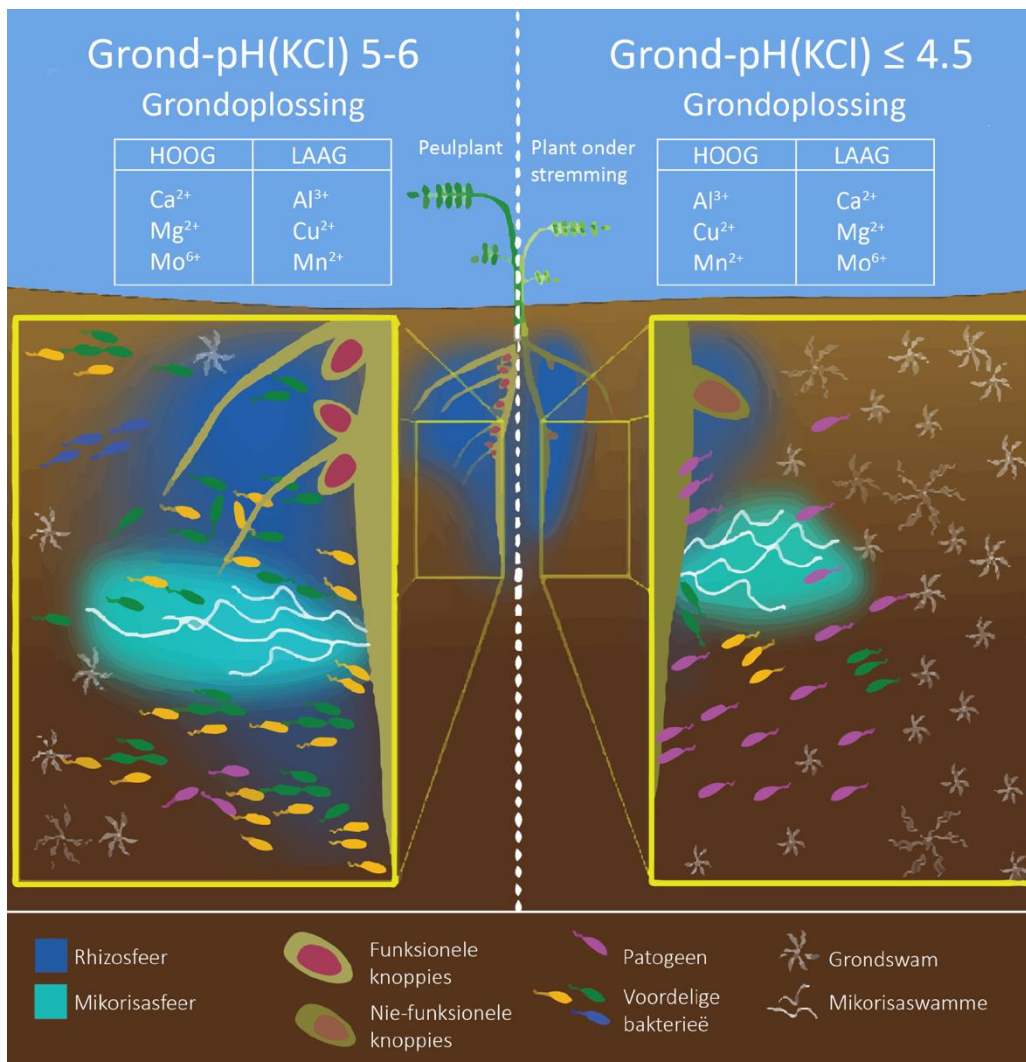
Grafiek 1. Die invloed van pH(KCl) op die beskikbaarheid van voedingselemente. (Gazey, C and Azam, G, 2018)

Grondsuurheid het ook 'n baie groot invloed op die mikrobiese aktiwiteit van die grond. Die vraag is uiteraard wat die invloed van swamme en bakterieë op voedingsopname is.

Verskeie swamme en bakterieë het simbiotiese verhoudings met die meeste plantspesies. Die simbiotiese verhouding tussen sojaboonwortels en *Rhizobium*-bakterieë is 'n goeie voorbeeld hiervan.

Die invloed van die grond-pH op die mikrobiese samestelling, word in Figuur 2 getoon. Verskeie gespesialiseerde bakterieë, swamme en mikorisas het 'n voordelige invloed op voedingsstofopname, mits die pH van die grond optimaal is.

Minder gunstige grondsuurheid (lae pH) kan aanleiding gee tot die opbou van wortelpatogene, asook 'n afname in voordelige bakterieë en mikorisas. Verder kan suurgrond ook 'n groot invloed hê op die mineralisasietempo van organiese materiaal. Dit kan die natuurlike stikstof-, swael-, fosfaat- en kaliumlewering van gronde (uit organiese materiaal) drasties verlaag en beperk.

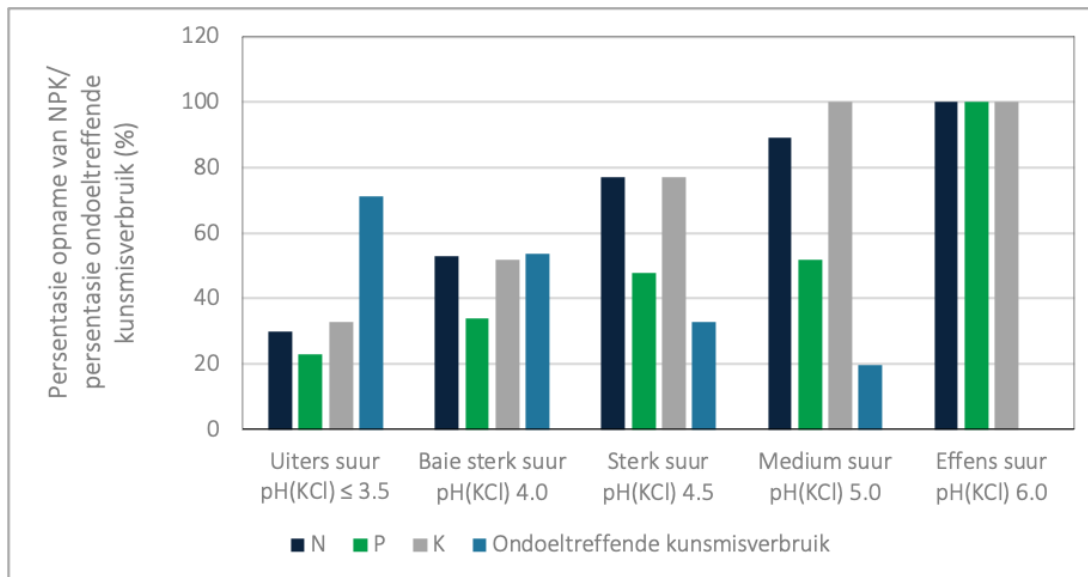


Figuur 2. Voorstelling van die invloed wat grond-pH op die mikrobiologiese samestelling in die grond het (bronnelys: 4).

(Sullivan, TS and Lewis, RW, 2017)

Die beskikbaarheid van voedingstowwe vir opname deur die wortels word dus deur 'n reeks van komplekse interaksies tussen die grond, grondoplossing (grondwater) en mikro-organismes beïnvloed. Gereelde grondontledings is die beginpunt om seker te maak dat grondsuurheid nie tot oesverliese lei nie.

Grondsuurheid lei ook tot baie swak benutting van kunsmis en opgeboude grondvrugbaarheid. Grafiek 2 gee 'n aanduiding van die benutting van stikstof, fosfaat en kalium, asook die persentasie ondoeltreffende kunsmisverbruik by verskillende pH-vlakke in die grond.



Grafiek 2. Persentasie benutting van NPK en ondoeltreffende kunsmisverbruik by verskillende pH-vlakke.

Uit Grafiek 2 is dit duidelik dat voedingstowwe baie ondoeltreffend in suurgronde benut word. By 'n pH(KCl) van 4, word 54% van die voedingstowwe ondoeltreffend opgeneem. Slegs 53% van die stikstof word opgeneem, terwyl slegs 34% van die fosfaat en kalium opgeneem word. Daarteenoor word voedingstowwe baie effektief by 'n pH(KCl) ≥ 5.5 opgeneem.

Grondsuurheid kan verder lei tot geïnduseerde tekorte, selfs as die grond voldoende voedingstowwe bevat. Plantwortels sukkel weens die grondsuurheid om voedingstowwe op te neem. Foto 1 toon 'n kritieke fosfaat-tekortsimptome op die blare van 'n jong mielieplant. Foto 2 toon fosfaat- en magnesiumtekorte.

By nadere ondersoek is bevind die grond is baie suur met baie lae vlakke van kalsium, magnesium en kalium. Fosfaat was egter in voldoende hoeveelhede beskikbaar, maar kon weens die lae pH nie goed benut word nie. Tabel 1 toon die grondontledingsresultate.



Foto 1. Sigbare fosfaattekort by 'n jong mielieplant. Viljoenskroon. (van Zyl, K, 2020)



Foto 2. Fosfaat- en magnesiumtekort. Viljoenskroon. (van Zyl, K, 2020)

pH(KCl)	%SV*	P(mg/kg)	Ca(mg/kg)	Mg(mg/kg)	K(mg/kg)
3.9	40.1	46	58	16	51

Tabel 1. Grondontledings relevant tot Foto 1 en Foto 2.

*%SV – persentasie suurversadiging. (P-Bray 1 ; Cation – Ammonium acetate).

As hoë hoeveelhede kunsmis vooraf diep (20-40 cm) in suur ondergrond gebandplaas word, sal die benutting van dié kunsmis, maar veral die fosfaat, baie swak wees. Doeltreffende voedingsopname wat 'n optimale opbrengs op die belegging in bemesting bied, sal slegs effektief wees as die pH optimaal bestuur word. Gereelde grondmonsterneming en 'n korrekte bekalkingsprogram is hier van kritiese belang.

Bronnelys

Gazey, C and Azam, G. 2018. Effects of soil acidity: Nutrient availability. Department of Primary Industries and Regional Development's Agriculture and Food division, Western Australia.

Haumann, PE. 2020. Bepaling van kalkbehoefte van suurgronde. Graan SA, September 2020

Snyders, C. Efficient fertilizer use – Soil pH management

Sullivan, T.S., and Lewis, R.W. 2017. Soil acidity impacts beneficial soil microorganisms. WSU Extension bulletin.

Van Zyl, K. 2020. Grondontledings speel 'n groot rol in moderne boerdery. Graan SA, Augustus 2020.