



Voedingselementen voor de plant

Een landbouwgewas haalt zijn voedingsstoffen uit de mineralenvoorraad in de bodem, uit organische bemesting en kunstmest en uit gemineraliseerde bodemorganische stof, oogstresten en groenbedekkers. Een correcte bemesting houdt rekening met de behoeften van de plant voor een optimale opbrengst en kwaliteit én met de milieudoelstellingen van de mestwetgeving.

De voedingsstoffen worden ingedeeld in hoofdelementen en sporenelementen volgens de hoeveelheid voedingsstoffen die de plant nodig heeft. De nutriënten zoals stikstof, fosfor en kalium zijn nodig in grote hoeveelheden. Zwavel, calcium en magnesium zijn nodig in matige hoeveelheden terwijl sporenelementen in kleine hoeveelheden beschikbaar moeten zijn voor de plant.

Hoofdelementen

Stikstof (N)

Rol

Stikstof is onderdeel van eiwitten en essentieel voor de groei van de plant. Het is ook een integraal onderdeel van bladgroenkorrels en speelt een belangrijke rol in de fotosynthese en de bladontwikkeling.

Bij tekort

Verminderde plantengroei. Vooral de oude bladeren krijgen een lichtgroene of gele kleur.

Bij overmaat

Overmaat leidt tot zwartgroene bladeren en maakt de plant gevoeliger voor schimmelziektes en legering. Grote hoeveelheden beschikbare stikstof bij het begin van de teelt leiden vaak tot een oppervlakkiger wortelstelsel.

N-aanvoer

Stikstof kan als nitraat (NO_3) vrijgesteld worden in de bodem na mineralisatie van bodemorganische stof. Stikstof kan ook via minerale meststoffen (kunstmest) of organische meststoffen (dierlijke mest, compost, oogstresten, groenbedekker, ...) worden toegediend.



Fig. 1: Stikstoftekort zorgt voor vergeling van het blad vanuit de punt naar het midden van het blad.

Fosfor (P)

Rol

Fosfor is een onderdeel van kerneiwitten en speelt een rol bij de ademhaling van de plant. Fosfor bevordert de ontwikkeling van de wortels, de bloei en de zaadvorming.

Bij tekort

Fosfortekort leidt tot verminderde wortelgroei, bloei en vruchtvorming. De bladeren kleuren donkergroen-blauwgroen tot zelfs roodpaars.

Bij overmaat

In de bodem kunnen bij overmaat van fosfor problemen ontstaan met de beschikbaarheid van kalium (K), zink (Zn) en koper (Cu) omdat deze elementen neerslaan onder de vorm van K-, Zn- en Cu-fosfaten.

P-aanvoer

Er is vaak al een zeer grote fosforreserve in de bodem aanwezig. Koud weer, een slechte bodemstructuur en een niet-optimale pH hebben een negatieve invloed op de beschikbaarheid van fosfor. Deze omstandigheden verbeteren, kan effectiever zijn dan het toedienen van fosforbemesting.



Fig. 2: Fosfaattekort laat roodpaarse sporen na op jonge planten.

Kalium (K)

Rol

Kalium is gunstig voor de stevigheid van de plant. Het speelt een belangrijke rol bij de weerstand van de plant tegen plantenziektes en vorst (bv. bij spruiten) en bij de smaak en houdbaarheid van gewassen (vooral bij knol- en bolgewassen). Kalium is ook van belang voor de vorming en opstapeling van koolhydraten in de plant.

Bij tekort

Kaliumtekort is eerst herkenbaar aan het donkergroene blad dat later paarsbruin wordt. Het uit zich vervolgens in gele en verdroogde randen ('randjesziekte').

Bij overmaat

Te veel kalium in de bodem kan leiden tot lagere opname van andere voedingselementen (zoals calcium en magnesium) door de plant.

K-aanvoer

Aanvoer van kalium kan gebeuren door organische meststoffen of kunstmeststoffen zoals bv. patentkali, chloorpotas, kaliumsulfaat, kaliumcarbonaat.

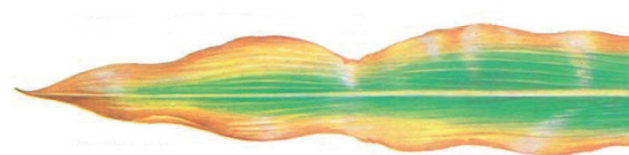


Fig. 3: Kaliumtekort zorgt voor gele en verdroogde randen.

Zwavel (S)

Rol

Zwavel is net zoals stikstof onderdeel van eiwitten en dus essentieel voor de groei van de plant.

Bij tekort

Bij zwaveltekort vertonen de jongste bladeren een lichte kleur. Vooral gewassen met een hoge zwavelbehoefte zoals koolgewassen zijn gevoelig voor S-tekort. Ook tarwe en gras hebben soms extra zwavel nodig via bemesting. Voor andere gewassen komt er via de mineralisatie van organisch materiaal en via zure regen voldoende zwavel vrij in de bodem.

Bij overmaat

Een overmaat aan zwavel in de bodem leidt tot bodemverzuring. Dit komt maar zelden voor.

S-aanvoer

Voorbeelden van S-meststoffen zijn patentkali, bitterzout, kieseriet.

Magnesium (Mg)

Rol

Magnesium speelt een belangrijke rol bij de fotosynthese, waarbij suikers gevormd worden. Het is belangrijk voor de bladontwikkeling.

Bij tekort

Bij magnesiumtekort wordt de vorming van bladgroen beperkt. De geelverkleuring treedt op tussen de nerven, terwijl de nerven zelf groen blijven. De symptomen zijn vooral zichtbaar op de oudere bladeren. Voor een goede opname van magnesium heeft de bodem een goede pH nodig en mag er niet te veel kalium beschikbaar zijn in de bodem.

Bij overmaat

Overmaat aan magnesium leidt tot lage beschikbaarheid van calcium en kalium.

Mg-aanvoer

Aanvoer van magnesium kan gebeuren via magnesiumsulfaat, bekalking via magnesiumkalk.



Fig. 4: Magnesiumtekort veroorzaakt witachtige stroken langs de aderen en vaak een paarse kleur aan de onderzijde van de onderste bladeren.

Calcium (Ca)

Rol

Calcium speelt een rol bij de stevigheid van de plant en regelt de pH in de plant.

Bij gebrek

Bij calciumgebrek verschrompelen de bladeren door een gebrekkige structuur van de celwanden.

Bij overmaat

Calciumovermaat resulteert in een hoge bodem-pH en verlaagt de opneembaarheid van essentiële sporenelementen.

Ca-aanvoer

Calciumsulfaat, calciumcarbonaat, calciumhydroxide, calciumoxide.

Sporenelementen

Sporenelementen zijn slechts in zeer kleine hoeveelheden in de plant nodig, maar zijn toch essentieel voor de groei van de plant (bv. ijzer, mangaan, nikkel, zink, molybdeen, boor). De lijst van essentiële sporenelementen kan variëren naargelang de plantensoort. Elk element heeft zijn kritische onder- en bovengrens in de plant.

Als de pH van de bodem niet optimaal is, zijn sporenelementen niet oplosbaar en dus ook niet opneembaar door de plant.

De bekendste problemen zijn boor- en mangaan-tekort in akkerland en koper- en kobalttekort in weiland.



Fig. 5: Voorstelling van de wet van Liebig (wet van het minimum): het meest schaarse element bepaalt de plantengroei, niet de totale hoeveelheid voedingsstoffen.

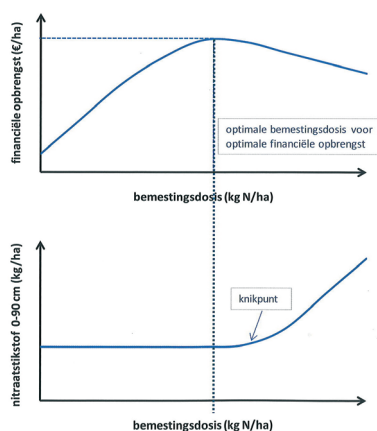
SPORENELEMENTEN	ROL	TEKORTEN ONTSTAAN OP	VERSCHEIJNSELEN BIJ GEBREK
<ul style="list-style-type: none"> Boor (B) 	<ul style="list-style-type: none"> Zorgt voor een goede celwand Belangrijk voor een goede wortelontwikkeling Bevordert de fosfor- en calciumopname 	<ul style="list-style-type: none"> Bodem-pH boven 6,8 of beneden 5,5 Gronden met laag organischestofgehalte Overbemeste gronden met stikstof en kalium Zandgronden met slechte structuur 	<ul style="list-style-type: none"> Boortekort uit zich in het afsterven van de groeipunt of het hart van de planten. bv. hartrot bij bieten, kolfzetting bij maïs
<ul style="list-style-type: none"> Koper (Cu) 	<ul style="list-style-type: none"> Essentieel voor de chlorofylvorming en de fotosynthese Van belang voor de stofwisseling nabij de wortels 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met hoge pH Overbemeste gronden met stikstof en fosfaat 	<ul style="list-style-type: none"> Bladeren worden donkergroen, misvormd, kunnen krullen en dode vlekken krijgen.
<ul style="list-style-type: none"> Zink (Zn) 	<ul style="list-style-type: none"> Essentieel element in enzymen Belangrijk voor vorming van chlorofyl (bladgroenkorrels) Bescherming tegen schadelijke schimmels en bacteriën 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met hoge pH Lichte zandgronden Gronden met een hoog fosfaatgehalte 	<ul style="list-style-type: none"> Afwijkingen in de bladeren en andere delen van de plant, bv. witte strepen op maïsbladeren
<ul style="list-style-type: none"> Molybdeen (Mo) 	<ul style="list-style-type: none"> Belangrijk bij vlinderbloemige gewassen voor de binding van luchtstikstof Belangrijk bij de vorming van noodzakelijke enzymen in de plant 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met een lage pH 	<ul style="list-style-type: none"> Molybdeentekort is zichtbaar in jonger blad. Dit blad verdroogt, krult om of wordt paars.
<ul style="list-style-type: none"> Mangaan (Mn) 	<ul style="list-style-type: none"> Belangrijk voor de chlorofylvorming, versnelt de ontwikkeling van de plant Verbeterd de ontkieming 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met een hoog zuurstofgehalte (vastlegging in mangaanoxide) Gronden met een hoog organischestofgehalte en een hoge pH 	<ul style="list-style-type: none"> Een vaalgele verkleuring tussen de nerven bij jonge en oude bladeren, bv. bladgroenten in het voorjaar
<ul style="list-style-type: none"> Ijzer (Fe) 	<ul style="list-style-type: none"> Essentieel voor de stikstofbinding Belangrijk voor de eiwitsynthese Zuurstofdrager voor de chlorofylproductie 	<ul style="list-style-type: none"> Gronden met een laag organischestofgehalte en een hoge pH Hoge mangaangehalten Overmatig fosfaatgebruik Overmatig kalkgebruik Koude en natte omstandigheden 	<ul style="list-style-type: none"> Chlorose Er treedt geelverkleuring van het blad op.

Verhoudingen van voedingsstoffen in de bodem

- K/Mg-verhouding** < 2,5 = gunstig voor akkerland
 < 2 = gunstig voor weiland
 Bij rundvee kan een te kleine magnesiumopname als gevolg van een ongunstige K/Mg-verhouding van het gras leiden tot een daling van de melkproductie en in extreme situaties tot kopziekte met de dood als gevolg.
- Ca/Mg-verhouding** < 50 = gunstig voor akkerland
 < 30 = gunstig voor weiland

Bron: Wegwijs in de bodemvruchtbaarheid van de Belgische akkerbouw- en de weilandpercelen, BDB, 2012.

Verband tussen stikstofbemesting en opbrengst/nitraatresidu



Een correcte bemesting houdt rekening met een optimaal landbouwkundig en financieel rendement én met het milieu.

Zowel een te lage als een te hoge N-bemesting kan leiden tot opbrengstvermindering en kwaliteitsverlies. Te hoge N-bemesting leidt altijd tot een te hoog nitraatresidu en dus tot uitspoeling van nitraat in oppervlakte- en grondwater.

In de praktijk valt het knikpunt van de surpluscurve (onderaan) vaak samen met de optimale bemestingsdosis voor een optimaal financieel rendement van de teelt (bovenaan).

Fig. 6: Verband tussen stikstofbemesting, financiële opbrengst en nitraatresidu.

Bron: Plantenvoeding: van bodemstaalname tot bemesting, BDB, 2010.

Mobiliteit van voedingsstoffen in de plant

De symptomen van een tekort of overmaat aan een bepaalde voedingsstof zijn afhankelijk van zijn functie, de periode in het groeiseizoen en van zijn mobiliteit in de plant.

Wanneer er een tekort van **mobiele** voedingsstoffen optreedt, kan de plant deze nutriënten uit de oudere plantendelen halen en ze in jonge bladeren stoppen. Zo kan de plant blijven groeien, zelfs bij een tekort.

Bij **immobiele** nutriënten kunnen de voedingsstoffen niet worden verplaatst. Een tekort treedt op in de jongere bladeren.

MOBIELE VOEDINGSSTOFFEN	IMMOBIELE VOEDINGSSTOFFEN
Chloor (Cl)	Boor (B)
Magnesium (Mg)	Calcium (Ca)
Molybdeen (Mo)	Koper (Cu)
Stikstof (N)	Ijzer (Fe)
Fosfor (P)	Mangaan (Mn)
Kalium (K)	Nikkel (Ni)
	Zwavel (S)
	Zink (Zn)

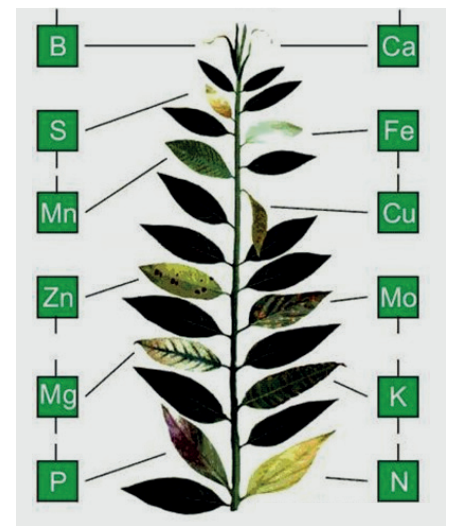


Fig. 7: Symptomen die wijzen op een tekort zijn zichtbaar: bij bovenste toppen voor Ca en B; bij jonge/bovenste bladeren bij Cu, S, Fe en Mn; bij oudere/onderste bladeren: N, P, K, Mg, Mo en Zn.

Bron: <http://nutrico.org>.