

D. STENUIT

Directeur,

R. PIOT

Assistent,

bij de Bodemkundige Dienst van België
te Heverlee.

Magnesium, hoofdelement voor de plantenvoeding

Uittreksel uit het « Landbouwtijdschrift »
10^{de} Jaargang — N^{rs} 7 - 8 — Juli - Augustus 1957

Magnesium, hoofdelement voor de plantenvoeding

door
D. STENUIT, en R. PIOT,

Directeur en assistent
bij de Bodemkundige Dienst van België
te Heverlee.

EERSTE DEEL.

INHOUD

1. Magnesiumgebreksverschijnselen op planten.
2. Verspreiding van magnesiumgebrek in België.
3. Invloed van magnesiumgebrek op de groei, opbrengst en samenstelling van haver.

INLEIDING.

Sedert 1951 werd door de Bodemkundige Dienst van België te Heverlee een uitgebreide studie ondernomen over magnesium en sporenelementen in verband met grond en plant.

De opzoekingen werden uitgevoerd met de steun van het Instituut tot Aanmoediging van het Wetenschappelijk Onderzoek in Nijverheid en Landbouw (I.W.O.N.L.) te Brussel. Verder werden deze opzoekingen nog gesteund door de Provinciale Landbouwkamer van Oost-Vlaanderen, het Provinciebestuur van Limburg en Belcopotasse. We danken hierbij al deze organismen, alsmede alle personen die ons bij dit opzoekingswerk met woord en daad hulp boden.

De opzoekingen over magnesium in onze Belgische gronden zijn nog niet afgesloten. We menen echter dat de tot hiertoe bekomen uitslagen belangwekkend genoeg zijn om deze nu reeds te publiceren. Dit eerste deel van deze opzoekingsuitslagen zal kortelings door andere gevolgd worden.

I. — MAGNESIUMGEBREKSVRSCHIJNSELEN OP PLANTEN.

Magnesiumgebrek komt op verschillende planten zeer treffend tot uiting. Enkele opzoekers beschreven deze verschijnselen voor verscheidene gewassen. Vermelden we o.a.: F. BEAR (1), D. MULDER (2), T. WALLACE (3), A. JACOB (4).

Teneinde een klaar inzicht te krijgen in deze magnesiumgebreksverschijnselen en ze een gans groeiseizoen te kunnen volgen, werd door de

Bodemkundige Dienst van België magnesiumgebrek verwekt in zandkulturen op een dertigtal land- en tuinbouwteelten. In een afzonderlijke brochure, werden de kleurenfoto's van deze gebreksverschijnselen, samen met de beschrijving ervan, reeds vroeger gepubliceerd (5).

A. — Magnesiumgebrek bij graangewassen.

Zeer bekend en typisch is het beeld van magnesiumgebrek bij jonge haver (debekende « Hooghalense ziekte »). Een typische tijgering ontstaat door het afwisselend en pleksgewijze opeenvolgen van licht en donker groene vlekjes op de bladeren. Een lichtgroene en zelfs duidelijke tijgering is in feite nog een gemilderde vorm van magnesiumgebrek. Bij ernstig gebrek worden de bladeren geelachtig en wordt de tijgering minder zichtbaar. In de ergste gevallen is er van tijgering zelfs geen sprake meer, omdat het bladgroen bijna geheel ontbreekt. Het gewas is dan gans geel, terwijl de bladpunten en -randen al dan niet afsterven. De tijgering bij haver komt slechts in het jeugd stadium voor (april-mei) en verdwijnt daarna geleidelijk.

Bij sterk magnesiumgebrek rijpt de haver slecht. Het veld blijft dan bij plekken langer groen, zodat het een bont rijp en groen uitzicht krijgt. In streken waar magnesiumgebrek veel voorkomt, zoals in de Kempen, heeft men zelfs voor dit verschijnsel een plaatselijke benaming en spreekt men van « tweewassige haver ». Bij de oogst komt het gebrek niet alleen tot uiting door een lagere graanopbrengst, doch eveneens door een daling van het soortelijk gewicht.

Ook op andere graangewassen : gerst, tarwe en rogge verschijnt magnesiumgebrek door een tijgering van het blad. De gevoeligheid voor dit gebrek verschilt evenwel aanzienlijk en dit in deze rangorde : haver — gerst — tarwe — rogge. Hierbij dient eveneens opgemerkt dat een lichte tijgering op het gewas, vooral bij rogge, praktisch nog geen opbrengstvermindering voor gevolg heeft.

B. — Magnesiumgebrek bij andere plantensoorten.

Het ligt geenszins in onze bedoeling hier uitgebreid en per gewas de verschijnselen van magnesiumgebrek te beschrijven. Hiertoe verwijzen we naar hogervermelde publikaties.

In 't algemeen kan men magnesiumgebrek bij de meeste gewassen herkennen aan volgende kenmerken :

1. Een geelachtige chlorose van de bladeren. Bij sommige plantensoorten en -variëteiten is deze verkleuring veeleer roodachtig als gevolg van anthocyaanvorming in het blad. Zulks is o.a. het geval bij druiven, maïs, sla en citrus.
2. De verschijnselen komen eerst voor op de oudste bladeren.
3. De verschijnselen op de bladeren zijn ten opzichte van de hoofdnerf steeds licht symmetrisch verspreid.



Fig. 1. — Magnesiumgebrek bij haver : typische tijgering van de bladeren.
(Volgens D. Stenuit en R. Piot : « Magnesiumverschijnselen bij land- en tuinbouw-
gewassen » — Bodemkundige Dienst van België, Heverlee, 1954.)



Fig. 2. — Magnesiumgebrek bij appel : « Schone van Nordhausen ». Bemerkt hoe de gebrekverschijnselen, ten opzichte van de middennerf, symmetrisch voorkomen. (Volgens D. Stenuit en R. Piot : « Magnesiumverschijnselen bij land- en tuinbouwgewassen » — Bodemkundige Dienst van België, Haverlee, 1954.)

4. Bij houtgewassen (fruitbomen, rozen, enz.) heeft magnesiumgebrek een vroegtijdige bladval tot gevolg. Ook hier vallen de oudste bladeren eerst af.

De gevoeligheid voor magnesiumgebrek verschilt volgens de plantensoort, en binnen éénzelfde soort ook volgens de variëteit.

Weinig gevoelig aan magnesiumgebrek zijn teelten als : gras, rogge en maïs. Veel gevoeliger daarentegen zijn haver, aardappelen, spinazie, tabak, appelen.

Sommige plantensoorten vertonen gemakkelijk tekenen van magnesiumgebrek, zoals kersen en maïs. Dit betekent evenwel nog niet dat de opbrengst er zal onder lijden.

Bij aardappelen zijn variëteiten als « Voran » en « Eersteling » veel gevoeliger dan « Bintje ».

Bij fruit speelt niet alleen de variëteit een rol, maar in vele gevallen meer nog de onderstam. Zo zijn appelen gegriffeld op E.M. type IV veel gevoeliger aan magnesiumgebrek dan op type IX, II, VII of op wildeling.

Tenslotte willen wij er op wijzen dat in de fruitteelt magnesiumgebrek dikwijls verward wordt met andere nekrotische bladbeschadigingen, ontstaan door vorst, sproeischaade, enz. Hierdoor kan ook soms vroegtijdige bladval optreden. In dit verband trekken wij er de aandacht op dat magnesiumgebrek steeds in zekere mate symmetrisch voorkomt op het blad en vertrekt van de oudste bladeren van de twijgen, wat vooral bij sproeischaade minder het geval is.

C. — Het belang van gebreksverschijnselen.

Zoals we reeds vroeger aantoonde (6), zijn gebreksverschijnselen een kostbaar hulpmiddel in de handen van opzoekers en specialisten. In het algemeen moet men echter dit middel met de nodige voorzichtigheid gebruiken, ook wat magnesium betreft. Inderdaad, alhoewel dit element bij enkele planten typische gebreksverschijnselen veroorzaakt, is verwarring met andere gebreksziekten en bladbeschadigingen door vorst, sproeischaade, enz. niet uitgesloten. Anderzijds is het zó dat het duidelijk optreden van een gebreksverschijnsel gewoonlijk een ver gevorderd stadium betekent waarbij niet zelden reeds jaren schade aan opbrengst is geleden. In ons land met intensieve kulturen mogen we naar dit stadium niet wachten om in te grijpen. Voorkomen is beter dan genezen. Trouwens het genezen van een voedingsgebrek zoals magnesium, mag nooit afzonderlijk bekeken worden, maar moet gebeuren in het licht van de volledige voedingstoestand van de grond. In deze en volgende publicaties zal dit trouwens duidelijk naar vóór komen.



Fig. 3. — Vroegtijdige bladval bij magnesiumgebrek.
 (Volgens D. Stenuit en R. Piot : « Magnesiumverschijnselen bij land- en tuinbouw-
 gewassen » — Bodemkundige Dienst van België, Heverlee, 1954.)

II. — VERSPREIDING VAN MAGNESIUMGEBREK IN BELGIE.

Dank zij talrijke veldbezoeken, proefvelden en grondontledingen konden we ons een beeld vormen van de verspreiding en het belang van magnesiumgebrek in de verschillende gewesten van ons land. In grote trekken mogen we besluiten dat dit gebrek in belangrijke mate optreedt in de zandstreken van Vlaanderen en de Kempen, tamelijk veel in de zandleemstreek, weinig in de leem- en mergelstreek en praktisch niet in de Polders.

Afzonderlijke bespreking per streek.

a. De zandstreek van Vlaanderen en de Kempen.

Hier komt magnesiumgebrek veelvuldig voor, doch vooral in de Kempen en het noorden van Oost-Vlaanderen. Meest is het gelokaliseerd op de hoogste en zandigste gronden (podsoltype).

De haverteelt lijdt er het meest onder. Door een bemesting van 500 kg magnesiumsulfaat per ha op een zeventigtal haverproefvelden in deze streek, verspreid over de jaren 1952-56, bekwamen we opbrengstverhogingen, die lagen tussen 0 en 75,8 % van de graanopbrengst.

Aardappelen lijden in onze zandstreek minder onder magnesiumgebrek, daar de variëteit « Bintje », die er gewoonlijk gekweekt wordt, niet zo gevoelig is aan magnesiumgebrek.

Magnesiumgebrek bij beten komt in de zandstreek bijna niet voor. Dit is te verklaren wanneer men weet dat de landbouwer voor deze teelt de lager gelegen gronden uitkiest. Deze gronden zijn humusrijk, minder zuur en rijker aan magnesium. Het feit dat het reeds sedert lang een gewoonte is van regelmatig voor beten te bekalken is hieraan voorzeker niet vreemd, al staat het ook vast dat deze gronden zich van nature uit in een meer gunstige voedingstoestand bevinden dan wel de hoger gelegen zandgronden.

In de Belgische zandstreek komt magnesiumgebrek eveneens betrekkelijk veel voor in de boomkwekerij en verder ook bij rozen en intensieve fruitaanplantingen. De oorzaken hiervan worden verder besproken.

Volgens de gegevens van de Bodemkundige Dienst van België kunnen we de toestand van de Belgische zandstreek op gebied van magnesium als volgt samenvatten :

Tabel 1. — Magnesiumtoestand van de land- en tuinbouwgronden in de Belgische zandstreek (1).

MgO gehalte volgens natriumacetaat methode in mg/100 g grond	Aantal gronden in %
1	8,8 : sterk magnesiumbehoefstig
1 — 5	32,2 : minder magnesiumbehoefstig
5 — 10	18,7
10 — 15	9,2
15 — 20	13,7
+ 20	17,4

} tamelijk goed tot hoog magnesiumgehalte

De zandgronden met een magnesiumgehalte van 15 zijn voor een groot gedeelte tuinbouw- en fruitteeltgronden.

b. De zandleemstreek.

Hier wordt magnesiumgebrek meest aangetroffen op graangewassen en in de fruitteelt.

(1) De beoordeling van de ontledingcijfers zal meer in bijzonderheden in een volgende publikatie worden verklaard.

Bij graangewassen zijn het veelal de hoog gelegen percelen en deze met tertiaire oorsprong die lijden aan magnesiumgebrek.

In de druivenserres van Overijse-Hoeilaart, eveneens in deze streek gelegen, komen verschijnselen van magnesiumgebrek zeer zelden voor.

c. De leemstreek.

In deze streek komt praktisch geen magnesiumgebrek voor op graangewassen. Wel ontmoet men er af en toe in een veld een plekje dat bijzonder sterk geleden heeft onder het vertrappelen van paarden of draaien van de traktor, meestal kort aan de boord of aan de oprij van het veld gelegen. De haver vertoont daar dan ook een lichte tijgering. Zulks is evenwel aan een gebrekkige voeding ingevolge structuurbederf en niet aan een ongunstige magnesiumtoestand van de grond toe te schrijven en heeft ten opzichte van het ganse veld trouwens ook geen betekenis.

De invloed van een magnesiumbemesting op de haveropbrengst in de leemstreek werd nagegaan bij middel van 23 proefvelden over de ganse leemstreek verspreid en willekeurig genomen, zonder voorafgaandelijk onderzoek van de grond. Deze proeven gingen door in 1955-56 met een magnesiumbemesting van 500 kg magnesiumsulfaat per hektare. Gemiddeld bedroeg de opbrengstverhoging van de haver als gevolg van een magnesiumbemesting 0,2 %, wat praktisch geen verschil is. Ook werd op geen enkel van de 23 proefvelden afzonderlijk een betrouwbaar opbrengstverschil door een magnesiumbemesting bekomen (*). Wij zijn dan ook verplicht te besluiten dat een magnesiumbemesting voor haver op de Belgische leemgronden in 't algemeen thans niet nodig is. Wij hebben ook alle redenen om hetzelfde te besluiten voor gerst en tarwe. Er dient hier evenwel op gewezen dat sommige kalkrijke leemgronden wel positief kunnen reageren op een magnesiumbemesting zoals verder zal aangetoond worden.

Daar op beten magnesiumgebreksverschijnselen niet steeds duidelijk te onderscheiden zijn van vergelingsziekte en dergelijke, kunnen wij ons over de noodzakelijkheid van magnesiumbemesting voor beten in de leemstreek nog niet definitief uitspreken. In 1957 werden evenwel 20 proefvelden aangelegd met het doel ons een antwoord te brengen op deze vraag.

In de intensieve fruitaanplantingen van de leemstreek komt magnesiumgebrek echter veel voor. Er moet echter opgemerkt worden dat hier dikwijls sterk overdreven wordt en, ten onrechte, alle bladval en veel bladbeschadigingen aan magnesiumgebrek toegeschreven.

(*) De berekeningen omtrent deze proefvelden werden verricht door het Biometrisch Centrum (I.W.O.L.N.) onder leiding van Dr. Martin te Brussel.

Tabel 2. — Magnesiumtoestand van de land- en tuinbouwgronden in de Belgische leemstreek (1).

MgO gehalte volgens natriumacetaatmethode in mg/100 g grond	Aantal gronden in %
— 1	0 : sterk magnesiumgebrek
1 — 5	10,9
5 — 10	33,1
10 — 15	32,6
15 — 20	17,1
+ 20	6,3

d. De kalk-, lei- en mergelstreek.

In deze streken komen duidelijke verschijnselen van magnesiumgebrek plaatselijk op graangewassen voor. Zulks is vooral het geval op jong ontgonnen bosgronden, doch ook op zware kleigronden met slechte structuur.

Het éne jaar is het voorkomen van magnesiumgebreksverschijnselen er evenwel veel meer uitgesproken dan het andere jaar. Blijkbaar hangt dit hier grotendeels af van de weersgesteldheid en van het bewerken van de grond in goede of slechte voorwaarden. Op gronden met slechte structuur lijkt het wel dat stikstof- en magnesiumgebreksverschijnselen bij graangewassen veel sneller optreden dan bv. verschijnselen die wijzen op een gebrek aan kali of fosfor.

e. De polders.

In deze streek is tot op heden nog geen enkel geval van magnesiumgebrek ontmoet.

III. — INVLOED VAN MAGNESIUMGEBREK OP DE GROEI, DE OPBRENGST EN DE SAMENSTELLING VAN HAVER.

Om de invloed van magnesiumgebrek op de samenstelling van de plant duidelijk te kunnen nagaan hebben we een potcultuur met haver aangezet. Het betrof een zandcultuur opgevat volgens de proeftechniek van Hewitt (7).

(1) De beoordeling van de ontledingscijfers zal meer in bijzonderheden in een volgende publikatie worden verklaard.

De proef omvatte 30 potten, t.t.z. : 10 potten werden volledig bemest, 10 potten ontvingen dezelfde bemesting, doch zonder magnesium en 10 potten werden bemest met een verminderde magnesiumbemesting (1/30 van de normale magnesiumbemesting). Als voedingsoplossing werd eveneens de oplossing van Hewitt gebruikt. Om de maand werden van ieder objekt het gewas van twee potten geoogst, gewogen en in 't dubbel ontleed. Bij de rijpheid werd graan en stro afzonderlijk geoogst en ontleed. Uitslagen van deze bepalingen en ontledingën worden hierna besproken evenals de uitslagen van proefvelden.

a. — Invloed van magnesiumtekort op de groei en de opbrengst van de haver.

Men kan zich een beeld vormen van de invloed van magnesiumtekort op de ontwikkeling en groei van de haver door de opbrengstbepalingen, uitgevoerd ter gelegenheid van hogervermelde potkulturen op haver en waarvan de uitslagen vermeld staan in tabel 3.

Tabel 3. — Invloed van magnesium op de opbrengst van haver in potkulturen (uitgedrukt in droge stof).

Tijdstip van oogsten	Volledige bemesting		1/30 magnesiumbemesting		Zonder magnesiumbemesting	
	in g per pot	in %	in g per pot	in %	in g per pot	in %
35 dagen na het zaaien . . .	8 ± 0,5	100 ± 6,2	6 ± 0,5	75 ± 6,2	2,6 ± 0,4	32,5 ± 5
62 dagen na het zaaien . . .	88,6 ± 6,4	100 ± 7,2	49 ± 1,8	55,2 ± 2,0	5,7 ± 1,7	6,5 ± 1,9
96 dagen na het zaaien . . .	224,4 ± 4,7	100 ± 2,1	128,6 ± 9,5	57,3 ± 4,2	9 ± 3,0	4,0 ± 1,3
106 dagen na het zaaien . . .	147 ± 3,2	100 ± 2,2	101,7 ± 2,5	69,2 ± 1,7	2,3 ± 0,8	1,5 ± 0,5
Stro						
Graan	67 ± 1,1	100 ± 1,6	16,1 ± 2,5	24,1 ± 3,7	0	0

Uit deze gegevens blijkt de duidelijke invloed van een tekort aan magnesium op de groei en de opbrengst van haver. **Deze invloed is merklijk sterker op de graanopbrengst dan op de opbrengst aan stro.**

Het feit dat magnesiumgebrek bij haver sterker tot uiting komt bij de graanopbrengst dan bij de opbrengst aan stro werd ook op de proefvelden teruggevonden, zoals blijft uit tabel 4.

Tabel 4. — Invloed van magnesium op de opbrengst van haver op proefvelden waar duidelijke magnesiumgebreksverschijnselen werden waargenomen.

Jaar	Gemeente	Gemidd. MgO gehalte de grond van (*)	Hoeveelheid magnesiumsulfaat per ha	Relatieve opbrengst (opbrengst zonder magnesiumbemesting = 100)	
				Opbrengst graan	Opbrengst stro
1954	Ophoven	0,40	600 kg	127,0 (± 4,4)	113,1 (± 6,0)
1954	Molenbeersel	0,85	300 kg	107,9 (± 5,1)	102,9 (± 5,1)
1954	Molenbeersel II	0,77	500 kg	102,8 (± 2,9)	104,3 (± 8,3)
1954	Geel	0,62	500 kg	120,2 (± 9,2)	97,9 (± 9,0)
1954	Zevendonk	0,53	500 kg	175,8 (± 12,9)	142,3 (± 3,8)
1955	Wachtebeke	0,65	300 kg	103,9 (± 3,1)	100,7 (± 5,9)
1955	Geel	0,40	300 kg	111,3 (± 2,0)	103,3 (± 4,0)
1955	Merksplas	0,63	300 kg	118,7 (± 7,0)	100,7 (± 10,6)
1955	Zelee	0,30	500 kg	113,6 (± 6,3)	110,4 (± 13,3)
1955	Geel	0,57	500 kg	124,7 (± 7,4)	117,7 (± 14,2)
Gemiddelde voor de 10 proefvelden				120,6	109,3

(*) MgO in mg per 100 g grond volgens de Natriumacetaatmethode. De waarde van deze cijfers zal in de volgende hoofdstukken uitgelegd worden.

b. — Invloed van magnesiumtekort op de samenstelling van de haverplant.

1. Het vochtgehalte van de plant.

In fig. 4 wordt de evolutie van het vochtgehalte der haverplanten aangegeven, zoals het verliep in de potproeven, enerzijds bij volledige bemesting en anderzijds bij een tekort aan magnesium.

Hieruit blijkt dat vanaf half juni het vochtgehalte van het gewas veel sneller en sterker afneemt bij een voldoende magnesiumbemesting. **Dit betekent dat bij magnesiumtekort het afrijpen van de haver vertraagd wordt.** Zulks hebben we ook in onze proefvelden kunnen vaststellen.

Percelen 1 + 4 : werden bemest tegen 500 kg magnesiumsulfaat par ha.
De haver was hier goud-geel rijp.

Percelen 2 + 3 : werden niet bemest met magnesium.
De haver staat nog groen (slecht rijpen).

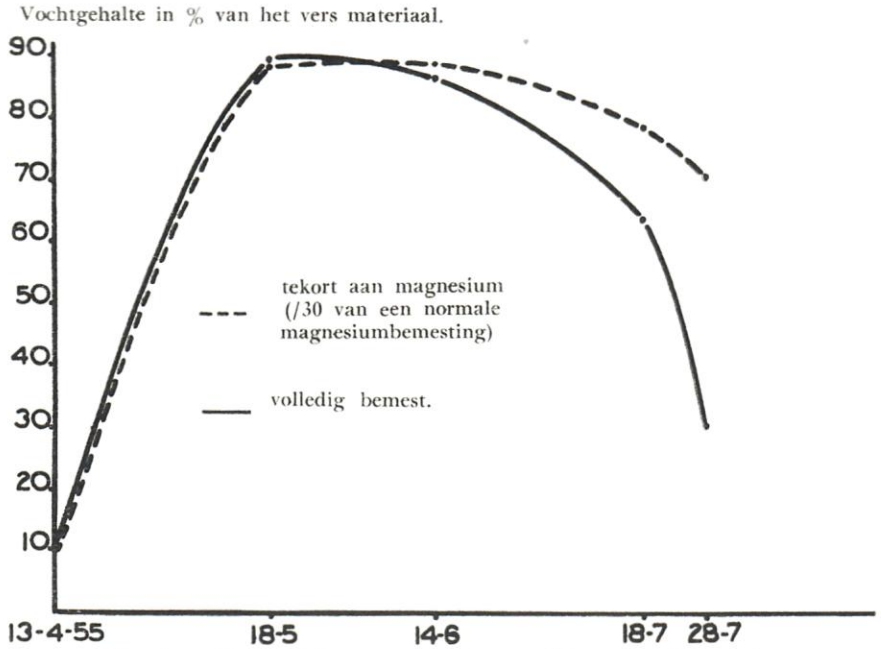


Fig. 4. — Vochtgehalte van haverplanten tijdens de groeiperiode.



Fig. 5. — Deel van een haverproefveld op magnesiumbehoefteige zandgrond (1955)
Foto genomen bij de oogst.

2. Het gehalte aan organische en anorganische stof van de plant.

Zoals blijkt uit fig. 6 bevat de droge stof van haverplanten die groeien

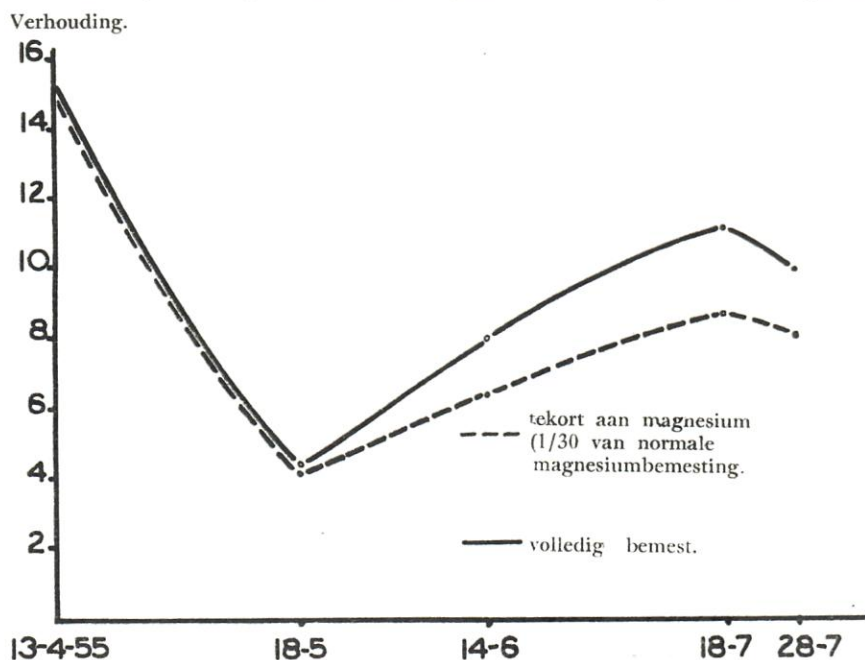


Fig. 6.

Verhouding organisch/anorganisch bestanddelen der droge stof van haverplanten.

Tabel 5. — Invloed van een magnesiumbemesting op magnesiumarme zandgronden op het soortelijk gewicht van graan bij haver op een aantal proefvelden.

Gemeenten waar de proefvelden gelegen waren	Soortelijk gewicht van de haver	
	bij een bemesting van 300 tot 600 kg magnesiumsulfaat per ha	zonder magnesiumbemesting
Kessenich I	0,416 (± 0,006)	0,373 (± 0,003)
Kessenich II	0,391 (± 0,008)	0,356 (± 0,009)
Retie	0,383 (± 0,007)	0,363 (± 0,004)
Ophoven	0,425 (± 0,003)	0,370 (± 0,008)
Molenbeersel I	0,466 (± 0,003)	0,460 (± 0,000)
Molenbeersel II	0,458 (± 0,004)	0,459 (± 0,003)
Geel (1954)	0,441 (± 0,004)	0,420 (± 0,002)
Wachtebeke	0,421 (± 0,004)	0,414 (± 0,005)
Geel (1955)	0,441 (± 0,006)	0,418 (± 0,007)
Zele	0,399 (± 0,003)	0,368 (± 0,008)
Stelen (Geel)	0,392 (± 0,004)	0,375 (± 0,008)
Moerbeke	0,425 (± 0,007)	0,415 (± 0,008)

in een midden met een gebrekkige magnesiumvoeding relatief minder organische stof.

Daar magnesium een integrerend deel is van het chlorophyl (4) is het logisch dat magnesiumgebrek chlorophylgebrek voor gevolg heeft en aldus ook de opbouw van de koolhydraten remt.

De invloed van magnesiumtekort op de koolhydraatvorming komt in de praktijk ook tot uiting bij de kwaliteit van sommige gewassen o.a. door minder gevulde graankorrels bij de haver. Dit werd ook vastgesteld op onze proefvelden door de bepaling van het soortelijk gewicht van de haver (zie tabel 5).

Gemiddeld heeft de magnesiumbemesting op deze proefvelden het soortelijk gewicht van de haver met ongeveer 5.5 % verhoogd.

3. De samenstelling van de organische stof.

De ontleding van de haverplantjes uit de hoger vermelde potproef liet ons toe te besluiten dat bij magnesiumtekort de organische stof van de haverplanten relatief meer stikstof bevat dan bij een volledige magnesiumbemesting (zie tabel 6).

Zulks is eveneens een gevolg van de remmende invloed van magnesiumgebrek op de vorming van koolhydraten.

Tabel 6. — Invloed van de magnesiumvoeding op het stikstofgehalte van haverplanten (potproef).

Datum van staalname van het gewas	Total stikstof (N) in % an de organische stof (droge stof - as)	
	bij volledige bemesting	bij magnesiumtekort 1/30 van de normale magnesiumbemesting
13-4-55 (zaaidatum)	—	—
18-5-55 —	10,30	9,93
14-6-55 —	3,60	4,28
18-7-55 —	1,96	2,90
28-7-55 —	2,53	2,70

De plantontledingen uitgevoerd op de proefvelden, aangelegd op werkelijk magnesiumarme gronden geven ons éézelfde aanwijziging (zie tabellen 7, 8 en 9).

De ontledingen op het proefveldmateriaal uitgevoerd schijnen dus wel te bewijzen dat bij gevoelig magnesiumtekort de droge stof van de plant

Tabel 7. — Invloed van magnesium op het stikstofgehalte van haver (proefvelden) bepaling op jonge haverplanten.

Tijdstip van staalname	Gemeente	Totale stikstof (N) in % van dedroge stof	
		met magnesiumsulfaatbesteding 500 à 1.000 kg/ha	zonder magnesiumbesteding
24-5-54	Geel (Stelen)	2,52	2,76
24-5-54	Geel	2,66	2,63
24-5-54	Molenbeersel I	2,30	2,31
24-5-54	Molenbeersel II	2,21	2,48
20-5-55	Geel (Stelen)	6,18	6,30
20-5-55	Zeel	6,62	7,25

Tabel 8. — Invloed van magnesium op het stikstofgehalte van haver (proefvelden). Bepaling op het graan.

Gemeente	Totale stikstof (N) in % van de droge stof	
	met magnesiumsulfaatbesteding 500 à 1.000 kg/ha	zonder magnesiumbesteding
Geel (Stelen)	1,57	1,94
Zeel	2,50	2,64
Kessenich I	2,03	2,14
Kessenich II	1,96	2,22
Retie	1,75	1,91

Tabel 9. — Invloed van magnesium op het stikstofgehalte van aardappelen (proefvelden).

Gemeente	Totale stikstof (N) in mg/100 g droge stof	
	met magnesiumsulfaatbesteding 500 kg/ha	zonder magnesiumbesteding
Ophoven	910	952
Petegem	784	968

relatief rijker is aan stikstof. Zulks kan zijn belang hebben ook voor de kwaliteit bv. voor brouwerst, tabak, enz.

4. De minerale samenstelling van de plant.

In hiernavolgende tabel 10 en in fig. 7 en 8 worden de ontledingsuitslagen van haverplanten op gebied van MgO , CaO , K_2O , Na_2O , MnO en P_2O_5 aangegeven. Deze ontledingen werden uitgevoerd op het gewas van haver uit potkulturen in gezuiverd zand, enerzijds bij een normale magnesiumbemesting en anderzijds bij magnesiumtekort.

Zoals blijkt uit de gegevens van tabel 10 en fig. 6 en 7 is bij magnesiumtekort de as van de haverplanten armer aan magnesium en natrium doch daarentegen rijker aan kali en mangaan.

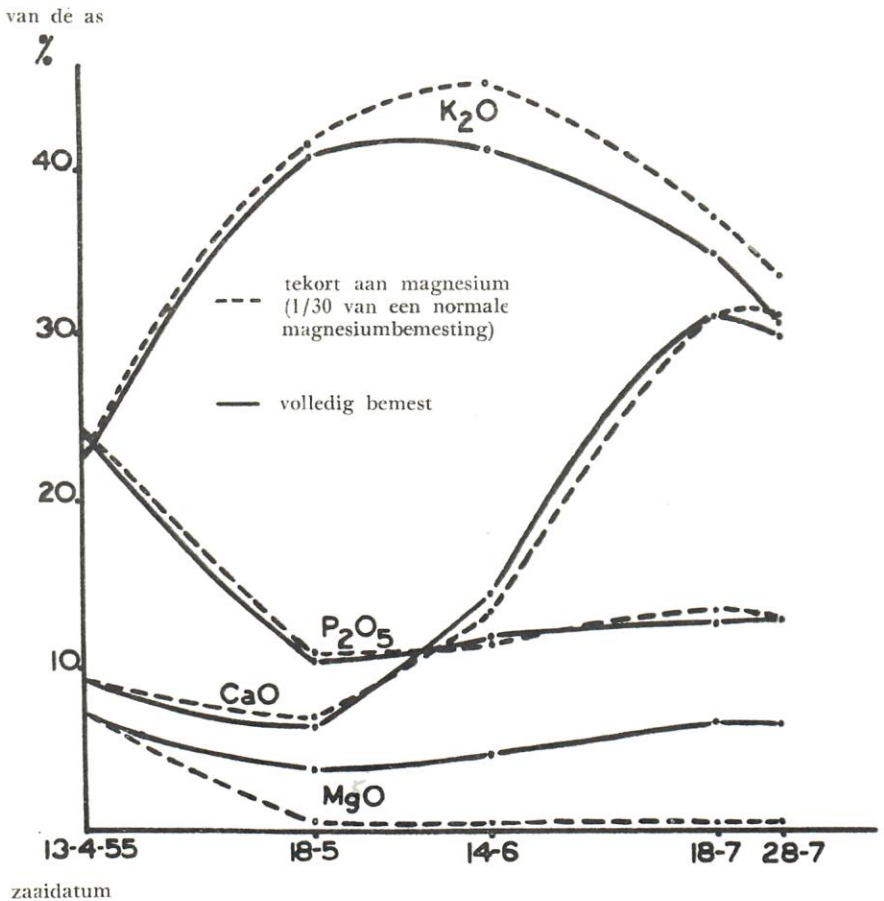


Fig. 7. — Samenstelling van de as van haverplanten.

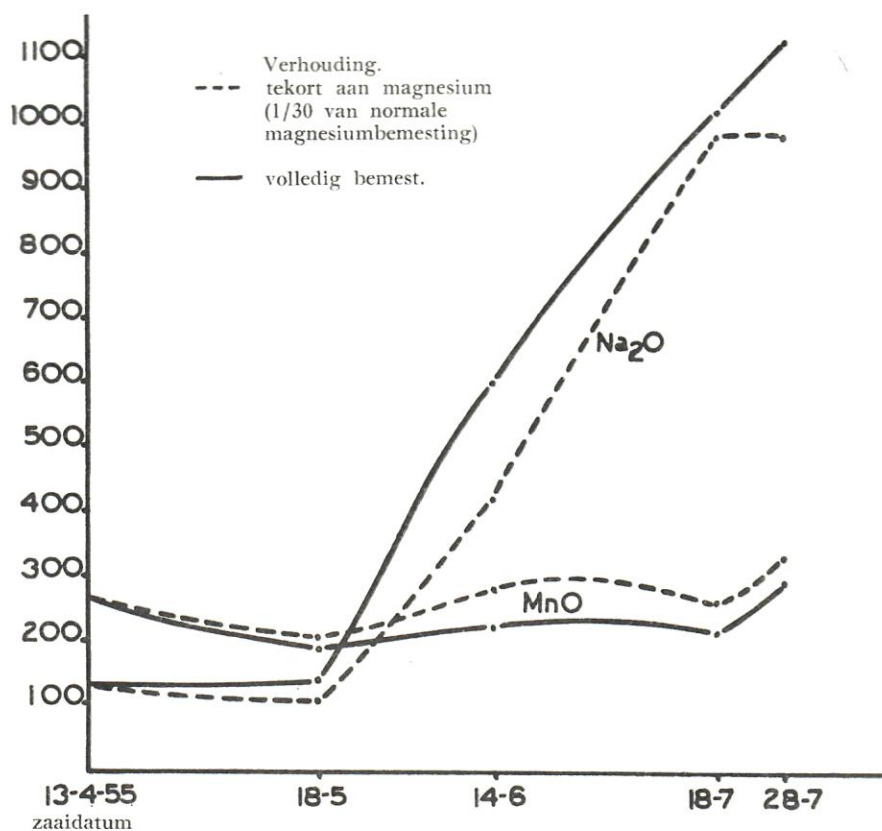


Fig. 8. — Samenstelling van de as van haverplanten op gebied van Na₂ en MuO.

Tabel 10. — Invloed van magnesium op de samenstelling van de as van haverplanten in procent van de as (potproeven).

Bij normaal magnesiumbemesting	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O	MuO	P ₂ O ₅
Op 18-5-55	2,70	6,3	40,5	0,13	0,18	10,2
Op 14-6-55	4,46	14,2	40,8	0,60	0,22	11,8
Op 18-7-55	6,61	31,0	35,0	1,05	0,22	12,4
Op 28-7-55						
a) gehele plant	6,30	29,8	30,5	1,13	0,29	12,6
b) stro	6,04	35,0	32,6	1,38	0,29	9,6
c) graan	7,33	9,4	21,9	0,13	0,27	24,2
Bij magnesiumtekort 1/30 magnesiumbemesting.						
Op 18-5-55	0,15	6,8	41,2	0,11	0,20	10,3
Op 14-6-55	0,32	13,3	44,8	0,42	0,28	11,0
Op 18-7-55	0,31	31,0	37,0	0,98	0,26	13,1
Op 28-7-55						
a) gehele plant	0,26	30,9	37,4	0,97	0,33	12,6
b) stro	0,16	32,2	34,2	1,04	0,30	11,8
c) graan	1,45	13,8	25,4	0,16	0,69	23,0

Afzonderlijk bekeken, kunnen we deze invloed als volgt beschrijven (zie tabel 11).

Tabel 11. — Gemiddelde samenstelling in procent van de as der haverplantjes van de proefvelden Zele en Stelen.

a) <i>Proefveld Stelen</i> , met magnesiumbemesting 1.000 kg/ha $MgSO_4$.	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	MuO	P_2O_5
Op 20-5-55	2,15	5,1	43,6	0,12	0,14	11,3
Op 16-6-55	2,16	5,3	47,9	0,10	0,19	8,6
Op 7-7-55	2,20	6,6	41,0	0,16	0,26	8,8
Op 5-8-55 stro	1,09	8,2	45,4	0,25	0,24	3,9
Op 5-8-55 graan	5,30	4,2	21,2	0,09	0,41	26,0
Zonder magnesiumbemesting.						
Op 20-5-55	0,66	5,8	47,0	0,13	0,12	11,5
Op 16-6-55	1,06	5,6	44,6	0,11	0,17	10,2
Op 7-7-55	1,46	8,6	46,0	0,25	0,23	11,4
Op 5-8-55 stro	0,30	12,1	43,7	0,37	0,28	8,4
Op 5-8-55 graan	4,54	4,2	20,4	0,09	0,46	25,4
b) <i>Proefveld Zele</i> , met magnesiumbemesting 1.000 kg/ha $MgSO_4$.						
Op 20-5-55	2,23	8,4	42,4	0,32	0,09	9,6
Op 16-6-55	1,88	7,0	47,5	0,20	0,15	9,4
Op 7-7-55	1,76	8,9	46,7	0,29	0,18	7,9
Op 5-8-55 stro	0,34	18,0	47,1	0,80	0,17	2,2
Op 5-8-55 graan	4,29	5,7	21,8	0,08	0,32	24,2
Zonder magnesiumbemesting.						
Op 20-5-55	0,68	11,6	43,0	0,45	0,17	10,1
Op 16-6-55	0,60	9,7	47,7	0,33	0,18	9,4
Op 7-7-55	0,71	15,6	47,1	0,59	0,22	8,0
Op 5-8-55 stro	0,23	18,8	43,6	0,75	0,20	2,1
Op 5-8-55 graan	3,47	6,3	25,0	0,09	0,40	24,4

Magnesium :

Magnesiumtekort heeft een gevoelige verlaging van het magnesiumgehalte van de plant voor gevolg. Dit kwam ook in onze proefvelden tot uiting zowel bij aardappelen als bij haver. Het verschil te velde was evenwel veel groter in het jeugd stadium dan bij de rijpheid van het graan (zie tabel 11). Anderzijds is het graan zelf ook veel rijker aan magnesium dan het stro.

Calcium :

Het calcium gehalte in de plant wordt slechts weinig beïnvloed door het al of niet toedienen van een magnesiumbemesting, zelfs in magnesiumarme midden.

In de plantdelen waar het magnesiumgehalte het laagst is, nl in het stro, is het calciumgehalte het hoogst.

Kali :

Bij magnesiumgebrek lag het kaligehalte lichtjes hoger dan bij een voldoende magnesiumbemesting. Bij de gewassenontleding van onze proefvelden hebben wij deze correlatie evenwel niet teruggevonden (zie tabel 11).

Natrium :

Het natriumgehalte was ook lichtjes hoger bij magnesiumgebrek. Deze vaststelling uit de potproeven werd door onze proefvelden niet geheel bevestigd.

Mangaan :

De as van de planten die groeiden in magnesiumarm midden was rijker aan mangaan dan bij een normale magnesiumvoeding. Bij de plantontleding van proefveldgewassen werd dit ook grotendeels teruggevonden (zie tabel 11). Hierbij mogen we evenwel niet uit het oog verliezen dat de magnesium op de proefvelden toegediend werd onder vorm van magnesiumsulfaat en dat de sulfaten een ongunstige invloed uitoefenen op de oplosbaarheid van mangaan in de grond (8).

Fosfor :

Het fosforgehalte schijnt op 't eerste zicht weinig veranderd te zijn ingevolge magnesiumtekort. Opvallend is evenwel dat bij magnesiumtekort het fosforgehalte van het zaad merkkelijk lager is dan bij de volledige bemesting, daar waar voor het stro het omgekeerde wordt gevonden. Zulks schijnt te wijzen op een grotere beweeglijkheid van fosfor veroorzaakt door magnesium. WEBB, A. OHLROGGE en S. BARBER (9) stelden hetzelfde vast; volgens hen steunde dit de theorie als zou magnesium in de planten de rol van fosfordrager vervullen. In dezelfde orde kunnen we ook vaststellen dat die plantendelen waarvan de minerale fraktie rijk is aan fosfor ook betrekkelijk rijk zijn aan magnesium (zie graan tegenover stro).

SAMENVATTING.

Door de Bodemkundige Dienst van België te Heverlee werden sinds enkele jaren opzoekingen begonnen over de rol en de invloed van magnesium in de Belgische gronden. In deze eerste publikatie worden volgende uitslagen vermeld :

1. Gebreksverschijnselen.
Deze werden op kleurfotos vastgelegd en in een afzonderlijke brochure gepubliceerd (5).
2. Verspreiding in de verschillende landbouwstreken.
In de zandgronden en de zandleemgronden komt magnesiumgebrek tamelijk veelvuldig voor. In de leem- en kleigronden werden tot hertoe weinig gebreksverschijnselen waargenomen.

3. Invloed op de opbrengst.
In zandgrond werd in magnesiumarme percelen en voor haver een gemiddelde opbrengstverhoging van 20 % aan graan en 9 % aan stro bekomen.
4. Invloed op de samenstelling van het gewas.
 - a) Vochtgehalte van de plant : in de oogstperiode neemt het vochtgehalte van planten met magnesiumbemesting veel sneller af zodat deze planten ook vlugger rijpen.
 - b) De organische stof.
Magnesiumtekort remt de vorming van koolhydraten en veroorzaakt een kleiner korrelgewicht van het graan. Het stikstofgehalte van de plant verhoogt bij magnesiumgebrek.
 - c) Minerale samenstelling.
Op magnesiumarme grond veroorzaakt de magnesiumbemesting een verhoging van het magnesiumgehalte terwijl het gehalte aan calcium, kalium en natrium weinig beïnvloed wordt. Bij graan stijgt, bij magnesiumgebrek, het fosforgehalte van het stro terwijl dit van het graan daalt.

BIBLIOGRAFIE.

- (1) BEAR F. E. and Co — « Hunger signs in crops » — The american society of agronomy and the national fertilizer association — Washington D. C.
- (2) MULDER D. — « Carences des arbres fruitiers » — FATIS, Organisation Européenne de Coopération Economique (O.E.C.E.), 2, rue André Pascal, Paris XVI^e.
- (3) WALLACE T. — « The diagnosis of mineral deficiencies in plants by visual symptoms ». His Majesty's stationery office, London 1951.
- (4) JACOB A. — « Magnesia der fünfte Pflanzenhauptnährstoff » Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1955.
- (5) STENUIT D. en PIOT R. — « Magnesiumgebreksverschijnselen bij Land- en Tuinbouw gewassen » — Bodemkundige Dienst van België, Heverlee 1954. Prijs : 45 F (buitenland : 55 F).
- (6) STENUIT D. F. — « Les éléments mineurs dans le sol » — Agricultura, III, 2 juni 1955.
- (7) HEWITT E. J. — « Sand and waterculture methods used in the study of plant nutrition » — Commonwealth Agricultural Bureau 1952.
- (8) BETREMEUX — « Etude expérimentale de l'évolution du fer et du manganèse dans les sols » — Annales Agronomiques n° 3, Paris, 1951.
- (9) WEBB T. R., OHLROGGE A. and BARBER S., Soil Sci Proc. America 18, 1954.