

## BORIUM OP BOUWLAND

Ir. CH. H. HENKENS en dr. J. J. LEHR

*Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Groningen  
Laboratorium voor Bemestingsonderzoek, Wageningen*BIBLIOTHEEK  
INSTITUUT VOOR  
BODEMVRUCHTBAARHEID  
GRONINGEN

## VERSCIJNSELEN VAN BORIUMGEBREK

De ontdekking van BRANDENBURG (1931), dat hartrot bij bieten veroorzaakt wordt door een tekort aan borium, heeft dit element in het middelpunt van de belangstelling gebracht. Behalve bij bieten (hartrot) is boriumgebrek in Nederland waargenomen bij koolrapen, luzerne en in een enkel geval bij aardappelen.

Een tekort aan borium uit zich bij koolrapen als het zg. „bruin in de knol”. Dit is een bruine, glazige verkleuring in het binnenste van de knol. Luzerne is zeer gevoelig voor boriumgebrek. De plant blijft klein en gedrongen. Terwijl de bladeren een fletsbruine tot grijsgele verkleuring vertonen, blijven de bladnerven langer groen. Aardappelen blijven achter in groei en de bladeren zijn dik en bros. De vaatbundeling in de knol wordt alleen plaatselijk of geheel bruinverkleurd, terwijl het binnenste van de knol glazig is.

## GRONDONDERZOEK

Voor de bepaling van het voor de plant gemakkelijk opneembare borium maakt men op het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek gebruik van de heetwaterextractie.

Om een indruk te krijgen van de waarde van het aldus verkregen B-watergetal (boriumgehalte van de grond in mg/kg, bepaald door extractie met kokend water) werd in 1955 en 1956 een hartrot-enquête gehouden. Hierbij werden in verschillende streken grondmonsters genomen van percelen waar bieten hartrot vertoonden, en van gezonde percelen. De resultaten van 1955 zijn weergegeven in fig. 4.

Omdat de mogelijkheid bestond dat bij het vaststellen van een grenswaarde rekening zou moeten worden gehouden met de pH van de grond, is in de figuur het boriumgehalte van de grond in mg/kg uitgezet tegen de pH (water). De zieke percelen zijn aangegeven door zwarte stippen, de gezonde door cirkeltjes. Men kan in deze figuur twee groepen onderscheiden:

1. De percelen met een B-watergetal van 0,35 en lager. In deze groep waren ruim 73 % van de percelen ziek (hartrot).
2. De percelen met een B-watergetal hoger dan 0,35. Hier waren 38 % (11 van de 29) van de percelen ziek.

Door middel van de  $\chi^2$  toets (2 + 2 tabel) werd gevonden, dat de onderscheiding van percelen met en zonder hartrot verband houdt met het B-watergetal. De grootste significantie kon worden bereikt door de grens tussen hoog en laag B-watergetal bij 0,36 te leggen ( $P < 0,001$ ). Op grond van deze resultaten is het nodig dat het B-water-

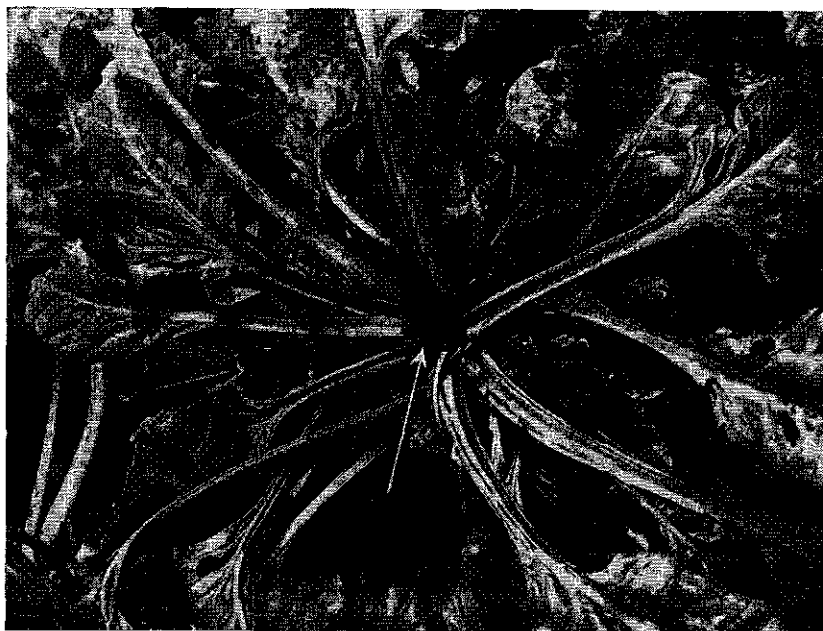


FIG. 1. HARTROT BIJ BIET

*Foto P.D.*

FIG. 2. BRUIN IN DE KNOL BIJ KOOLRAAP

*Foto P.D.*

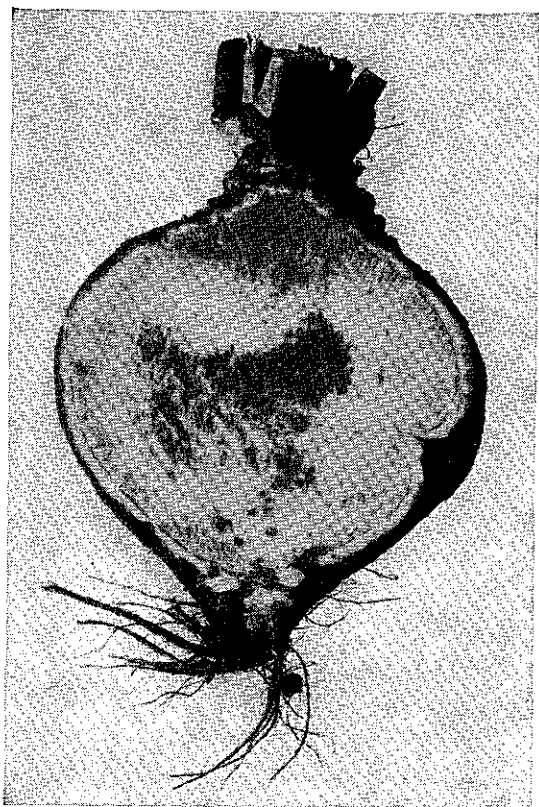
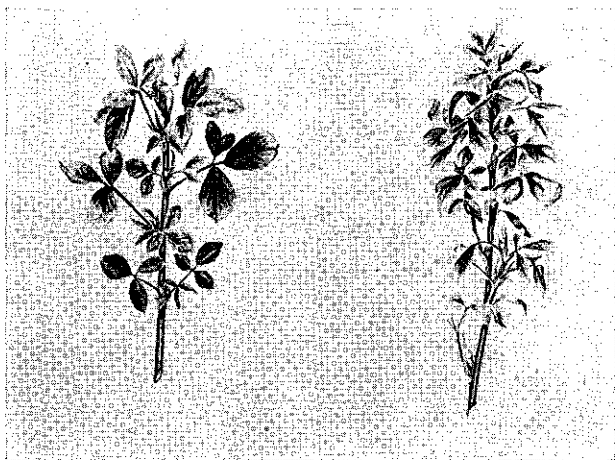


FIG. 3. BORIUMGEBREK BIJ LUZERNE

Links: lichte vorm van boriumgebrek. Let op de verkleuring vanaf de bladrand.

Rechts: ernstig boriumgebrek met sterke verkleuring van het blad en gedrongen uiterlijk.



getal van de grond minstens 0,35 bedraagt, hoewel hogere gehalten in het droge jaar 1955 geen garantie voor een gezond gewas hebben gegeven.

In het natte jaar 1956 werd eenzelfde bemonstering uitgevoerd. De resultaten hiervan zijn weergegeven in fig. 5 (tegen de pH-KCl). In tegenstelling met het droge jaar 1955 waren in het natte jaar 1956 ook bij een laag B-watergetal meer percelen gezond. De zieke percelen hadden een B-watergetal beneden 0,30, terwijl van de percelen met een hoger B-watergetal er slechts één hartrot vertoonde.

Uit de resultaten van beide jaren blijkt, dat het grenscijfer afhankelijk is van de weersomstandigheden. In warme en droge jaren is het hoger dan in koele en natte jaren. Voorlopig zou men 0,30 als grenswaarde kunnen aanhouden. Hierbij moet worden opgemerkt, dat deze grenswaarde gebaseerd is op het optreden van hartrot en niet op opbrengstverhogingen door bemesting met borium. De grens is met opzet vrij laag gesteld (nl. op 0,30) om te voorkomen, dat speciaal in natte jaren door een boriumbemesting boriumovermaat zou ontstaan, daar de stap van boriumgebrek naar boriumovermaat maar klein is. De hier genoemde grenswaarde voor het B-watergetal stemt goed overeen met de waarde, die in de buitenlandse literatuur wordt vermeld (0,30-0,35).

Het is bekend dat hartrot dikwijls plotseling optreedt na bekalking. Toch werd in beide jaren geen invloed van de pH gevonden. In beide jaren kwam hartrot zowel bij lage als bij hoge pH voor. Het feit dat geen invloed van de pH werd gevonden, behoeft niet te betekenen dat de boriumhuishouding van de plant niet door bekalking wordt beïnvloed. Bij de gevolgde wijze van werken kan alleen een invloed van de pH worden gevonden als deze vrij groot is.

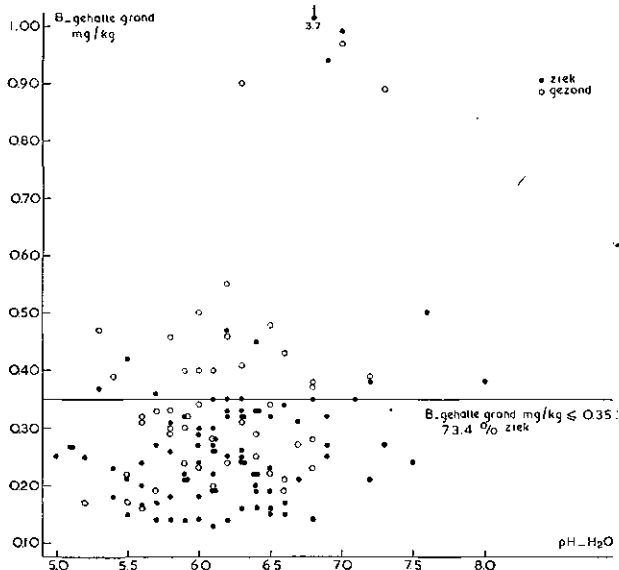


FIG. 4.

ONDERSCHIEDING VAN ZANDGRONDEN, waarop in 1955 zieke en geheel gezonde bieten voorkwamen

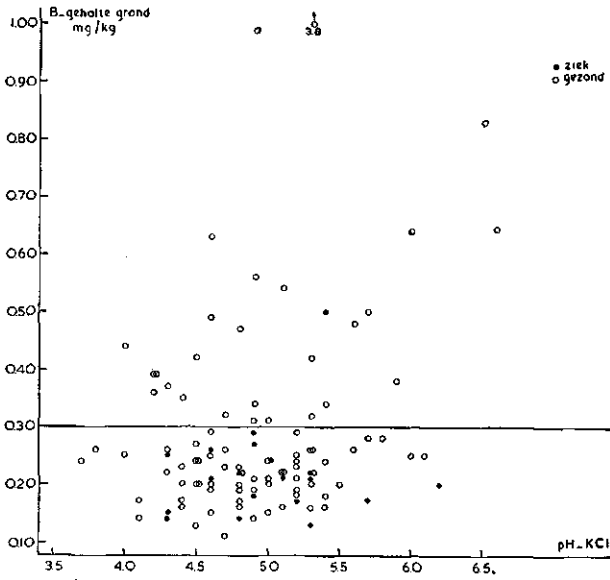


FIG. 5.

ONDSCHIEDING VAN ZANDGRONDEN, waarop in 1956 zieke en geheel gezonde bieten voorkwamen

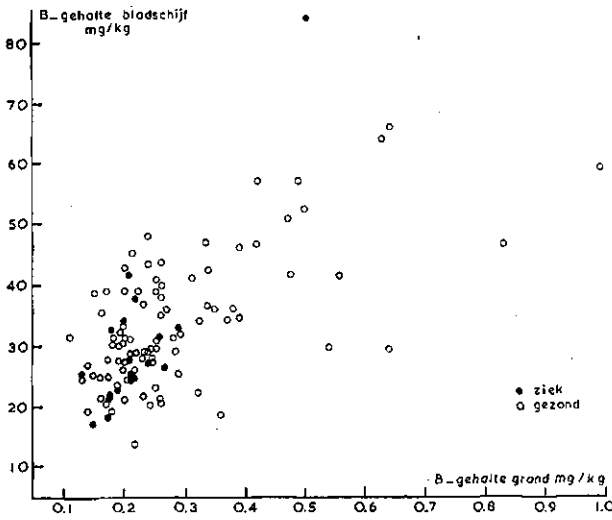


FIG. 6.

VERBAND TUSSEN HET B-WATERGETAL VAN DE GROND en het boriumgehalte van de bladschijf bij bieten

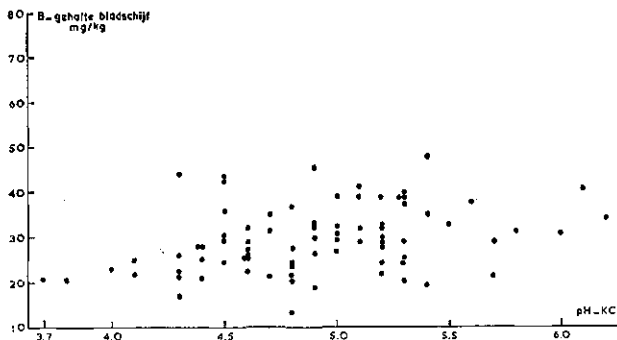


FIG. 7.

VERBAND TUSSEN DE pH-KCl VAN DE GROND en het boriumgehalte van de bladschijf bij bieten op percelen met een B-watergetal < 0,30

BORIUM OP BOUWLAND

GEWASONDERZOEK

Tegelijk met de grondmonsters werden in 1956 bladmonsters genomen van een aantal bietenplanten op die plekken, waar ook de grondmonsters waren genomen. Bemonsterd werd het eerste volwassen blad vanuit het hart. Omdat de bladschijf scherper reageert op een boriumbemesting van de grond dan de stengel, werd het boriumgehalte alleen in de bladschijf bepaald. Het boriumgehalte in de bladschijf is positief gecorreleerd met het B-watergetal van de grond (fig. 6), hoewel de spreiding groot is. De pH heeft als zodanig geen invloed op het boriumgehalte van het blad (fig. 7).

DE BORIUMRIJKDOM VAN DE NEDERLANDSE GRONDEN

Tabel I geeft het gemiddelde B-watergetal in verschillende ruilverkavelingen.

TABEL 1. B-watergetal van de grond in verschillende ruilverkavelingen

Ruilverkaveling	Gebruik	Grondsoort *	Aantal monsters	Gem. B-watergetal	
				per ruilverkaveling	per groep ruilverkavelingen naar grondsoort
De Zeevang . . . . .	grasland	veengrond	48	6,67	} 4,61
Oldemarkt . . . . .	"	"	20	3,87	
Tjongervallei . . . . .	"	"	25	1,27	
't Woud . . . . .	grasland	jonge zeeklei	9	2,80	} 1,78
Waarland . . . . .	"	"	40	1,52	
Valkkoog . . . . .	"	"	40	1,91	
Wollegaast . . . . .	"	"	9	1,31	
Bommelerwaard . . . . .	grasland	rivierklei	9	1,25	} 1,75
Maas en Waal . . . . .	"	"	8	1,68	
Vleuten . . . . .	"	"	54	1,84	
Beekbergen . . . . .	grasland	zandgrond	20	0,23	} 0,57
Beltrum . . . . .	"	"	17	0,40	
Enter esch . . . . .	"	"	10	0,63	
Gelselaar . . . . .	"	"	10	0,64	
Kleine Aa . . . . .	"	"	32	0,82	
Meyel . . . . .	"	"	15	0,75	
Ospelse Peel . . . . .	"	"	13	0,36	
Godlinze . . . . .	bouwland	jonge zeeklei	10	0,58	} 0,73
Waarland en Slootgaardpolder	"	"	13	1,10	
Eede . . . . .	"	"	10	0,40	
Borger . . . . .	bouwland	zandgrond	44	0,50	} 0,43
Enter esch . . . . .	"	"	5	0,37	
Kleine Aa . . . . .	"	"	6	0,30	
Nieuw Leusen . . . . .	"	"	18	0,33	

\* Zoals in de bijlage bij artikel „De magnesiumtoestand op bouwland op zandgrond in Nederland” (Kalk, 1958 nr. 11) door ir. F. H. B. VERMEULEN wordt aangegeven.

Uit deze tabel blijkt dat de veengronden gemiddeld het hoogste B-watergetal hebben, gevolgd door zee- en rivierkleigronden. Het B-watergetal van de zandgronden is aanzienlijk lager, zowel op grasland als op bouwland. Niet alleen tussen de grondsoorten is het B-watergetal verschillend; de variaties binnen een grondsoort zijn ook groot. Uit deze gegevens krijgt men bovendien de indruk, dat het B-watergetal op grasland hoger is dan op bouwland. Het gevondene is in overeenstemming met de ervaring, dat hartrot vooral een ziekte van de zandgronden is en op kleigrond slechts sporadisch voorkomt. Men zal hieraan voldoende aandacht moeten schenken, reden waarom er in 1959, in interprovinciale samenwerking, proeven worden genomen.

#### SAMENVATTING

De resultaten van het onderzoek geven belangrijke aanwijzingen omtrent de samenhang tussen het boriumgehalte van de grond en het optreden van gebreksverschijnselen. Hoewel er nog meer veldonderzoek zal moeten plaats hebben voordat een verantwoord schema voor individuele adviesgeving op basis van grondonderzoek kan worden samengesteld, kan toch een algemene richtlijn worden gegeven. Als voorlopige grenswaarde voor het B-watergetal kan men 0,30 aanhouden. Indien het B-watergetal lager is kan hartrot optreden. In warme en droge jaren is de kans op boriumgebrek volgens ervaring groter dan in koele en natte jaren en ligt het grenscijfer hoger.

*Groningen/Wageningen, april 1959*