

April 1972

L 91

INWENDIGE BRUINVERKLEURING
BIJ KNOLSELDERIJ
IN 1971

Samenstelling: N.P. Borst Ing., Consulentschap voor de Akkerbouw, Schagen
Redactie: J.P. Koomen en Tj. Buishand Ing., Consulentschap in Algemene
Dienst voor Groenteteelt in de Vollegrond

Met medewerking van:

Ir. J.H. Pieters, Instituut Bodemvruchtbaarheid te Haren (Gr.),
gestationeerd bij Proefstation voor de Groenteteelt
in de Vollegrond

Dhr. P. Huisman, Consulentschap voor de Tuinbouw, Hoorn

Dhr. K.J. Schreuder, Consulentschap voor de Akkerbouw, Emmeloord

Dhr. J. Mulder, Consulentschap voor de Akkerbouw, Emmeloord

I N H O U D

Inleiding

Bespreking werkgroep

Grond- en Gewasonderzoek van praktijkpercelen in 1971

Conclusies en voorlopig advies voor de praktijk

INLEIDING

De teelt van knolselderij, met het doel grote knollen zonder blad te leveren, vindt plaats op extensieve tuinbouwbedrijven en op akkerbouwbedrijven. Voorheen was deze teelt geconcentreerd in het z.w. van ons land. De laatste jaren heeft er een uitbreiding plaatsgevonden in andere gebieden, met name in Noord-Holland en in de IJsselmeerpolders. Veelal wordt op contract geteeld en het produkt wordt in hoofdzaak gebruikt voor de verwerkende industrie. In Nederland wordt veel gedroogd. Het voor export bestemde gedeelte, vooral naar Duitsland, wordt veelal gesteriliseerd.

Het spreekt wel vanzelf dat de afnemer, speciaal bij sterilisatie, een produkt verlangt dat bestaat uit gezonde knollen die ook inwendig gaaf zijn. In het najaar van 1971 werden wij echter op grote schaal geconfronteerd met het verschijnsel "inwendig bruin". Werden de aangetaste knollen van boven naar beneden doorsneden, dan zagen wij grijsbruine tot zwarte onregelmatige plekken en vlekken, soms sponsachtig, soms glazig. Vaak waren de knollen ook inwendig hol, soms al slijmerig en niet gewoon sponzig wit, zoals bij grote knollen wel voorkomt. In enkele gevallen, o.a. in de N.O.P., was ook het loof aangetast. Het leek op verschijnselen die optreden bij boriumgebrek in bieten. De stengels van volwassen bladeren waren aan de bovenkant dwars op de lengterichting gespleten met bobbels aan de binnenkant, de z.g.n. holle kant, waarbij soms het hart van de plant weggerot was.

Van vele kanten kwamen vragen: Wat is het, waardoor wordt het veroorzaakt en wat kunnen we doen om het "bruin" te voorkomen? Naar aanleiding hiervan werd er in november 1971 in Noord-Holland een werkgroep gevormd, bestaande uit: Ir. J.H. Pieters van het Instituut Bodemvruchtbaarheid; Dhr. Tj. Buishand Ing. en dhr. J.P. Koomen van het Consulentschap in Algemene Dienst voor de Groenteteelt in de Vollegrond te Alkmaar; Dhr. P. Huisman van het Consulentschap voor de Tuinbouw te Hoorn; Dhr. N.P. Borst Ing. van het Consulentschap voor de Akkerbouw te Schagen.

BESPREKING VAN DE WERKGROEP OP 22 NOVEMBER 1971

De mate van bruinverkleuring in knolselderij tussen de percelen liep zeer sterk uiteen, nl. van ernstig ziek tot gezond.

De Plantenziektkundige Dienst (PD) meende dat het geen boriumgebrek was, omdat dan alleen het bovenste deel van de knol aangetast moest zijn. Wat de oorzaak wel was, wist men niet.

In de Duitse literatuur was wel verschillende malen melding gemaakt van boriumgebrek in knolselderij, vooral op de kalkrijke gronden. Bovendien bleek dat de Ca/B verhouding van zieke knollen veel ruimer was (150 of meer) dan van gezonde knollen.

Hoewel bij deze bespreking de tendens wel aanwezig was dat het vermoedelijk boriumgebrek zou zijn, was hieromtrent niets met zekerheid te zeggen. Om deze reden werd besloten op korte termijn van 20 percelen grond- en knolmonsters te nemen, waarbij ook aan het Consulentschap voor de Akkerbouw in de IJsselmeerpolders om medewerking zou worden gevraagd. De grondmonsters zouden volledig worden onderzocht met aanvullend onderzoek op magnesium, borium en mangaan, omdat mangaangebrek ook niet werd uitgesloten.

Tevens zouden van deze en eventuele andere percelen enquêteformulieren worden ingevuld over de bemesting en andere teeltgegevens.

De monsters zijn eind november, begin december door de medewerkers van de Consulentschappen voor Tuinbouw en Akkerbouw genomen. Door het PGV zijn de drogestofgehalten bepaald, waarna de monsters zijn doorgezonden naar Oosterbeek. De knolmonsters zouden worden onderzocht op droge stof, ruw eiwit, magnesium, calcium, borium en mangaan.

GROND- EN GEWASONDERZOEK PRAKTIJKPERCELEN

Grondonderzoek

Van de percelen 1 t/m 20 zijn zowel grond- als knolmonsters genomen. Ze zijn afkomstig uit de Wieringermeer (1 t/m 5), Haarlemmermeer (6 t/m 10), Anna Paulowna (11 en 14), Geestmerambacht (12), Heerhugowaard (13) en de Noord Oost Polder (14 t/m 20).

Verder zijn grondanalyses en teeltgegevens bekend van O.Flevoland (21 en 24), NOP (23 en 25), Ringpolder (22) en Schermer (26).

De gegevens over grondonderzoek zijn vermeld in tabel 1. Tevens zijn in deze tabel enkele grondanalyses opgenomen van percelen in de Wieringermeer (27 t/m 31) en Haarlemmermeer (32 en 33).

Tabel 1 Knolselderij-onderzoek 1971, grondmonsters

No. perc.	pH/ KCl	% CaCO ₃	% Org.st.	% afslibb.	Fosfaat			K- HCl	K- getal	MgO	B	Mn red.
					P.get.	P.W.	P-Al					
1	7,6	8,7	1,2	10	1,3	17	33	13	18	40	0,47	44
2	7,7	9,1	1,7	14	1,9	17	29	12	15	36	0,46	90
3	7,5	5,4	3,2	20	1,5	22	36	19	22	70	0,83	56
4	7,6	5,6	2,-	14	1,3	16	33	13	17	35	0,67	65
5	7,7	4,1	1,7	12	1,2	19	26	16	23	42	0,40	37
6	7,6	3,-	3,4	63	1,7	43	47	30	25	235	1,49	298
7	7,5	5,8	1,9	25	1,7	27	33	15	16	77	0,71	71
8	7,4	6,2	2,2	32	2,-	30	41	19	20	96	0,95	135
9	7,7	7,1	2,7	28	2,2	41	44	16	17	83	1,10	132
10	7,5	4,1	1,8	19	2,1	34	49	20	23	70	1,01	73
11	7,8	2,5	1,3	10	2,8	47	48	15	21	47	1,99	30
12	7,6	12,2	3,3	30	0,8	13	29	16	17	233	3,77	127
13	7,4	1,-	3,3	18	2,5	48	57	15	18	104	1,78	51
14	7,7	0,5	1,9	6	1,2	18	22	8	13	55	0,90	24
15+16	7,6	1,4	1,3	5	2,8	46	33	10	18	29	0,54	55
17	7,7	4,-	1,6	9	1,5	29	32	12	21	25	0,42	55
18	7,7	4,4	1,6	12	0,7	12	20	12	17	32	0,49	79
19	7,6	5,3	1,7	12	2,3	39	44	14	20	37	0,73	78
20	7,6	5,-	1,5	12	1,3	29	36	15	21	30	0,60	66
21	7,6	9,4	3,2	43	0,8	9	19	28	26	289	2,77	295
22	7,5	11,-	2,9	23	1,8	31	32	22	24	125	1,86	76
23	7,7	4,5	1,9	9	1,7	27	29	13	22	45	0,57	72
24	7,6	3,8	3,8	20	0,7	8	14	17	20	145	1,60	179
25	7,6	4,9	1,4	10	1,3	23	30	12	17	19	0,75	85
26	6,6	0,3	11,-	30	1,6	23	26	20	19	324	3,96	101
27	7,4	5,4	2,6	20	-	12	-	11	13	60	0,66	-
28	7,3	7,5	2,8	22	-	15	-	11	13	57	0,84	-
29	7,2	6,9	2,3	26	-	6	-	12	13	68	0,93	-
30	7,2	7,2	2,3	28	-	6	-	11	12	91	0,84	-
31	7,3	5,8	1,8	18	-	12	-	13	16	43	0,70	-
32	7,3	2,-	4,1	64	-	51	-	22	19	-	1,30	-
33	7,2	5,7	2,1	20	-	25	-	12	14	-	0,55	-

Op één uitzondering na, is de pH-KCl van alle percelen boven 7. Het kalkgehalte loopt nogal uiteen, namelijk van 0,3 tot 12,2. Het slibgehalte varieert van 5 tot 64%. In het algemeen overheersen echter de lichte gronden bij dit onderzoek. De gehalten aan fosfaat, kali, magnesium en mangaan wisselen eveneens sterk.

Bijzondere aandacht heeft wel het boriumgehalte, waarbij vooral belangrijk is om te weten op welke gronden de laagste boriumgehalten voorkomen. Om deze reden is in grafiek 1 het boriumgehalte uitgezet tegen het slibgehalte.

Er is duidelijk verband tussen het slibgehalte en het boriumgehalte. Het boriumgehalte is bij de lichte gronden het laagst, alhoewel nog boven de grens van 0,30 d.p.m. wat tot nu toe bij het landbouwadvis voor suikerbieten als voldoende werd beschouwd. Wel is het opvallend dat een aantal percelen (met x aangeduid) bij een gelijk gehalte aan afslibbare delen, een duidelijk hoger boriumgehalte heeft. Zie links boven in de grafiek. Deze percelen zijn afkomstig uit de Anna-Paulowna, het middengebied van Noord-Holland en uit O. Flevoland. Het is jammer dat er geen grondmonsters zijn in het slibtraject van 40-60%, wat de betrouwbaarheid van de grafiek zou hebben vergroot. Aanvullende grondmonsters uit deze slibklasse zouden in de toekomst een oplossing kunnen zijn.

Teeltgegevens

In tabel 2 zijn de voornaamste teeltgegevens, voor zover bekend, vermeld. Op alle percelen was het ras "Roem van Zwijndrecht" geplant. De meeste percelen zijn geplant van 20-30 mei.

Tabel 2. Knolselderij onderzoek 1971, teeltgegevens

No. perceel	Polder	Kg zuiver per ha				Opbrengst ton/ha	% knollen aangetast	Groeistagnaties
		N voorj.	N.ov.	P205	K20			
1	W.meer	135	-	108	216	30 x	50-75	na bespuiten:
2	W.meer	155	-	100	400	30 x	>75	aug. totaal 2x
3	W.meer	138	-	138	300	30 x	10-25	traag in begin
4	W.meer	155	-	152	360	33	10-15	aug.
5	W.meer	92	46	90	420	30	0,1-5	neen
6	H.meer	105	195	100	240	29	0	
7	H.meer	105	175	190	400	? x	10-50	
8	H.meer	105	165	100	240	? x	10-50	
9	H.meer	105	155	70	140	31	0,1-10	
10	H.meer	138	75 ^{ch}	150	510	? x	50-75	na aug.
11	A.P.P.	115	200 ^{ch}	400	600	34	0	neen
12	G.ambacht	138	155	160	360	31	0	neen
13	H.h.waard	161	115	100	180	30	0	neen
14	A.P.P.	136	-	136	136	32	0,1-5	neen
15	N.O.P.	100	138	120	120	? x	>75	?
16	N.O.P. x	idem maar bespoten met Borium						
17	N.O.P.	92	106	140	300	? x	50-75	?
18	N.O.P.	115	35	115	150	? x	50-75	begin sept.
19	N.O.P.	92	86	140	240	25 x	50-75	?
20	N.O.P.	92	90	120	210	20 x	>75	sept.
21	Flevopolder	103	90	103	130	30	0	neen
22	Ringpolder	150	69	120	240	30	0	neen
23	N.O.P.	115	69 ^{ch}	115	300	30	25-50	?
24	Flevopolder	115	30 ^{ch}	115	0	29	0	?
25	N.O.P.	112	145	112	112	30	?	?
26	Schermer	158	23	140	210	37	0	neen

x = afgekeurd export

Bij de bemesting komen grote verschillen voor, waarbij de percelen met de laagste bemestingsstoestand niet altijd het zwaarst zijn bemest. Op vrij veel percelen is nog een overbemesting met stikstof gegeven. De eerste stikstofbemesting liep uiteen van 58-163 kg N per ha, de overbemesting met stikstof van 0-200 kg. De fosfaatbemesting van 90-400 kg en de kali van 0-600 kg zuiver per ha.

De opbrengsten zijn meestal geschat. De onderlinge verschillen zijn groot nl. van 20 tot 37 ton per ha. Bekijken wij bovendien het percentage knollen dat door inwendige bruinverkleuring was aangetast, dan zullen de verschillen in financiële opbrengst per ha bijzonder groot zijn geweest. Elf van de twintig percelen zijn afgekeurd. Op een aantal percelen is tijdelijk stoornis in de groei ontstaan. Dat deze groeistoornis verband zal houden met het bruin komt echter niet duidelijk naar voren.

Sommige partijen konden later nog in het binnenland worden geleverd.

Uitslagen knolmonsters

In tabel 3 zijn de gegevens van de knolmonsters opgenomen.

Het stikstofgehalte loopt vrij sterk uiteen. De verschillen in magnesiumgehalte zijn gering. Bij het calcium- en boriumgehalte komen flinke verschillen voor, de calcium/borium verhouding loopt daardoor uiteen van 106-321.

De mangaancijfers wisselen ook, maar wijzen niet in dezelfde richting als borium.

Tabel 3. Knolselderij-onderzoek 1971. knolmonsters

No. perc.	% dr. stof	% N	Magnesium		Calcium		Mn d.p.m.	B d.p.m.	Ca/b verhouding
			% MgO	% Mg	% CaO	% Ca			
1	14,1	1,89	0,16	0,10	0,67	0,48	15	22,6	212
2	13,2	2,05	0,16	0,10	0,78	0,56	17	19,5	287
3	12,9	1,90	0,16	0,10	0,66	0,47	14	26,8	175
4	13,-	1,87	0,16	0,10	0,57	0,405	14	26,6	152
5	14,6	1,58	0,17	0,105	0,59	0,42	13	33,8	124
6	13,7	1,90	0,19	0,115	0,55	0,395	18	36,9	107
7	12,9	2,05	0,20	0,12	0,66	0,47	18	27,7	170
8	13,5	2,02	0,22	0,13	0,68	0,49	22	27,7	177
9	13,6	1,87	0,20	0,12	0,63	0,45	19	31,7	142
10	14,8	1,89	0,20	0,12	0,68	0,49	16	24,5	200
11	14,-	1,82	0,20	0,12	0,53	0,38	14	35,9	106
12	13,9	1,94	0,20	0,12	0,67	0,48	16	37,9	127
13	12,3	2,11	0,17	0,105	0,59	0,42	16	37,9	111
14	14,8	1,84	0,17	0,105	0,51	0,365	13	33,7	108
15	12,4	2,42	0,22	0,13	1,03	0,735	23	22,9	321
16x	13,3	2,22	0,19	0,115	0,89	0,635	19	21,8	291
17	13,8	2,22	0,18	0,11	0,77	0,55	22	20,7	266
18	15,9	1,78	0,18	0,11	0,71	0,505	21	22,9	221
19	15,1	2,02	0,20	0,12	0,62	0,44	18	23,8	190
20	13,-	2,50	0,23	0,135	0,88	0,63	25	23,6	267

x = hetzelfde perceel als no. 15, maar dan bespoten met borium

In tabel 4 zijn de monsters ingedeeld naar de mate van bruinverkleuring. Hierbij zijn de volgende groepen aangehouden.

- I Ernstige bruinverkleuring > 50%
- II Matig bruinverkleuring 10-50%
- III Lichte bruinverkleuring 0,1-10%
- IV Geen verkleuring 0%

I. Ernstige bruinverkleuring > 50%

No. monster	Borium grond	Borium knol	% Ca-knol	Ca/B verh. knol	Mangaan grond	Mangaan knol
1	0,47	22,6	0,48	212	44	15
2	0,46	19,5	0,56	287	90	17
10	1,01	24,5	0,49	200	73	16
15	0,54	22,9	0,73	321	55	23
17	0,42	20,7	0,55	266	55	22
18	0,49	22,9	0,50	221	79	21
19	0,73	23,8	0,44	190	78	18
20	0,60	23,6	0,63	267	66	25
gem.	0,59	22,6	0,55	246	68	20

II. Matige bruinverkleuring 10-50%

3	0,83	26,8	0,47	175	56	14
4	0,67	26,6	0,40	152	65	14
7	0,71	27,7	0,47	170	71	18
8	0,95	27,7	0,49	177	135	22
gem.	0,79	27,2	0,45	169	82	17

III. Lichte bruinverkleuring 0,1-10%

5	0,40	33,8	0,42	124	37	13
9	1,10	31,7	0,45	142	132	19
14	0,90	33,7	0,36	108	24	13
gem.	0,80	33,1	0,41	125	64	15

IV. Geen bruinverkleuring

6	1,49	36,8	0,39	107	298	18
11	1,99	35,9	0,38	106	30	14
12	3,77	37,9	0,48	127	127	16
13	1,78	37,9	0,42	111	51	16
gem.	2,26	37,1	0,42	113	127	16

Uit tabel 4 en ook uit grafiek 2 is duidelijk te zien dat hoge boriumgehalten in de grond overeenkomen met hogere boriumgehalten in de knol. Bij de laagste boriumgehalten komen de meeste zieke knollen voor en hierbij is tevens de Ca/B verhouding het ruimst. Dit sluit goed aan bij hetgeen wat er over in de Duitse literatuur beschreven staat.

Boven een boriumgehalte in de grond van 1,40 d.p.m. kwam in 1971 bij de knolselderij geen bruinverkleuring voor.

Conclusie en advies voor de praktijk

Onder droge omstandigheden neemt bij knolselderij de kans op inwendige bruinverkleuring door boriumgebrek toe. Omdat niemand de weersomstandigheden op langere termijn kan overzien kan knolselderij zonder of met weinig risico's alleen geteeld worden op gronden met een van nature hoog boriumgehalte.

Gezien de resultaten van 1971 is dit boven de 1,40 d.p.m. Hierbij moet worden aangetekend dat in jaren met een voldoende en regelmatig verdeelde neerslag in veel gevallen ook bij minder dan 1,40 d.p.m. borium de kans op inwendig gezonde knollen aanwezig is.

Percelen met van nature hoge boriumgehalten werden aangetroffen in de Schermer, Geestmerambacht, Ringpolder, Heerhugowaard en Oostelijk Flevoland. Een laag gehalte kwam vooral voor op lichte gronden in de Wieringermeer, Heerlammermeer en N.O.P. Het is niet uitgesloten dat op de zwaardere gronden in deze

polders het boriumgehalte hoog genoeg zal zijn voor de teelt van gezonde knollen (perceel 6 is reeds een aanwijzing in deze richting).

Op lichte gronden in de Anna-Paulowna polder werd geen of slechts in geringe mate inwendige bruinverkleuring waargenomen.

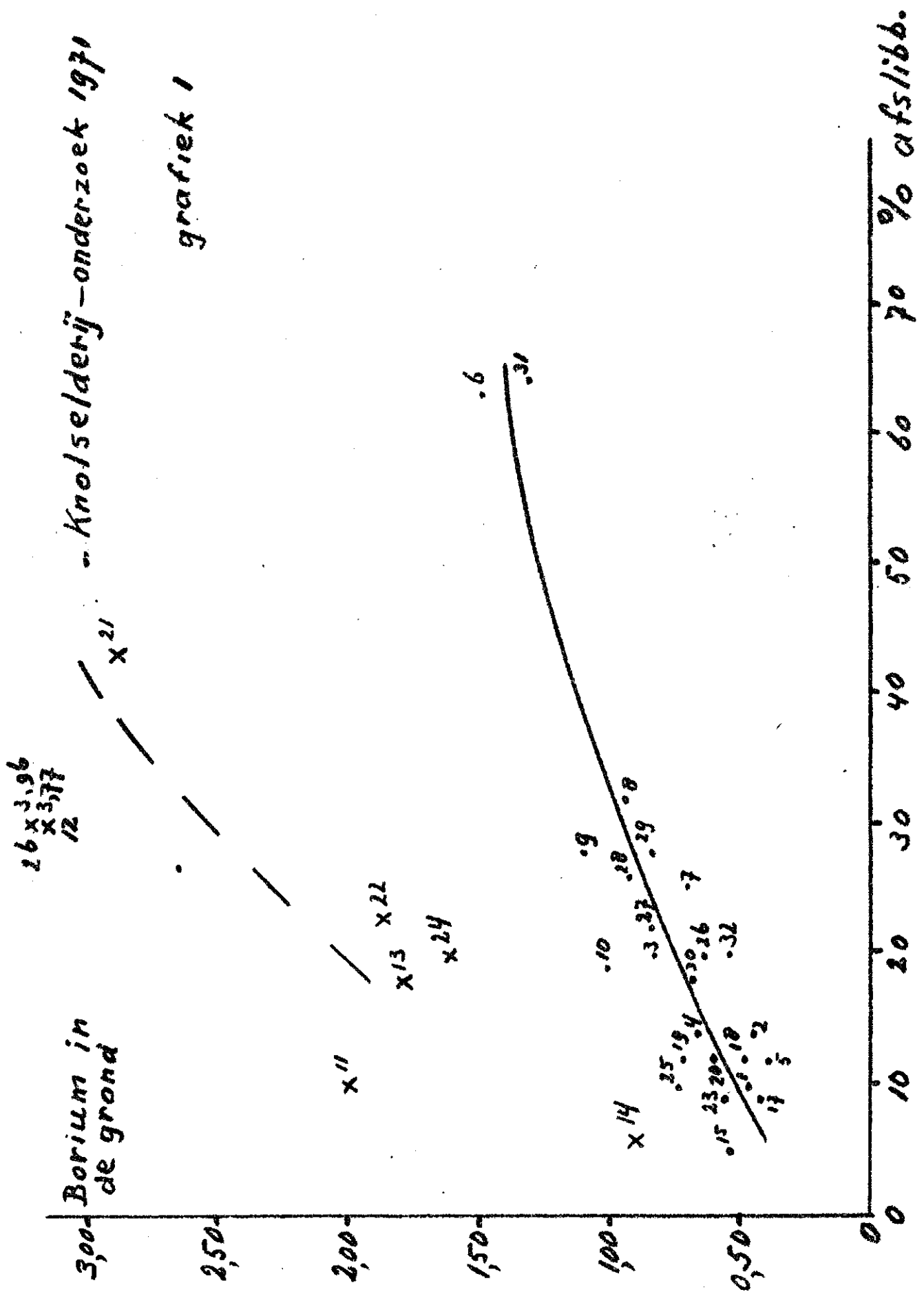
Bij twijfel wordt aangeraden voor de teelt van knolselderij in 1972 alsnog de grond op boriumgehalte te laten onderzoeken. Een "spoed" onderzoek duurt ongeveer drie weken.

Op lichte gronden met een boriumgehalte in de grond beneden 1,40 d.p.m. is de teelt van knolselderij niet zonder risico's. Een flinke boriumbemesting moet op dergelijke gronden worden afgeraden. Verschillende gewassen zoals aardappelen, granen, bonen enz. zijn namelijk nogal gevoelig voor borium-overmaat. Bovendien is het nog niet bekend hoeveel borium men moet strooien om het gehalte in de grond van bijvoorbeeld 0,70 tot 1,40 d.p.m. te verhogen. Over het effect van gewasbespuiting met borium zijn eveneens onvoldoende gegevens bekend.

Gezien de grote schade in 1971 als gevolg van inwendig bruin in knolselderij is het zeer gewenst in 1972 een onderzoek in te stellen naar het effect van borium (bemesting en bespuiting) op gronden waar het boriumgehalte relatief laag is.

Borium in de grond - Knolselderij - onderzoek 1971

grafiek 1



Knolselderij - onderzoek 1971

grafiek 2

