

De minerale samenstelling van "Conference"
peren en het verband met de bewaarbaarheid

J. Oele

niet voor publikatie

Wilhelminadorp, 19 juni 1986
JO/tb/mk
Gecoll.: JO

De minerale samenstelling van "Conference" peren en het verband met de bewaarbaarheid.

1. Inleiding

Over de minerale samenstelling van Conference peren is niet veel bekend. Luton¹⁾ vermeldt de minerale samenstelling bij 5 Engelse en 5 Belgische herkomsten in 1978. Hij vond geen verband tussen de minerale samenstelling en de bewaarbaarheid. Volgens Porreye (mondelinge mededeling²⁾) is een K-gehalte van 150-200 mg. 100g⁻¹ gunstig. "Holle vruchten" en "slap" zouden veroorzaakt kunnen worden door te lage K-gehalten. Sharples³⁾ vermeldt een verbeterde eetkwaliteit bij bemesting met K en P.

Door het Sprenger Instituut zijn een aantal jaren achtereen bewaarproeven uitgevoerd met Conference van verschillende herkomsten in de proefcellen van de Stichtse Fruittuin te Werkhoven. In de jaren 1981 t/m 1984 is door het Proefstation de minerale samenstelling van vruchtmonsters van deze bewaarproeven gemeten en in verband gebracht met de bewaarresultaten. De proefresultaten zijn hieronder beschreven.

2. Bemonstering en analysemethoden

De bemonstering is uitgevoerd door medewerkers van het Sprenger Instituut. Een aspect van het bewaaronderzoek was de vraag in hoeverre het pluktijdstip van invloed is op de bewaarbaarheid. Dit hield in dat er altijd 2 pluktijdstippen in de proeven betrokken werden. Bij de bemonstering voor de vruchtanalyse is er van uitgegaan dat de minerale samenstelling tussen de 2 pluktijdstippen weinig zou veranderen, zodat volstaan is met een vruchtbemonstering op een van beide pluktijdstippen.

De vruchtanalyse is verder uitgevoerd volgens de methode welke op het Proefstation ook voor appels gebruikelijk is.

In het kort komt dit op het volgende neer:

Van het vruchtmonster wordt eerst het gemiddeld vruchtgewicht bepaald en vervolgens wordt van iedere vrucht een sector uitgesneden voor verdere bewerking. Deze bewerking bestaat uit het verwijderen van de zaden, verkleinen van de vruchtpartjes met een groentesnijder, wegen, drogen bij 70°C, terugwegen voor de drogestofbepaling en malen van het gedroogde vruchtmateriaal tot een fijn poeder. Voor de analyse wordt vervolgens een deel van dit poeder afgewogen en gedestruerd met geconcentreerd zwavelzuur tot een heldere oplossing is verkregen. In deze oplossing worden de N-, P-, K-, Mg- en Ca-gehalten gemeten.

3. De minerale samenstelling

In de tabellen 1 t/m 4 zijn voor de 4 proefjaren per herkomst het gemiddeld vruchtgewicht, het % droge stof en het N-, P-, K-, Mg- en Ca-gehalte weergegeven.

De gemiddelde gehalten en de standaardafwijkingen daarvan van alle 36 onderzochte monsters zijn weergegeven in onderstaande tabel 5.

Tabel 5. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven. Totaalgemiddelden 1981 t/m 1984, n = 36.

	Gem. vr.- gew. (g/vr.)	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/ Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
\bar{x}	180,8	14,03	59,9	12,49	125,3	6,46	0,53	15,06
st.afw.(s \bar{x})	27,6	0,78	7,8	1,26	12,9	0,47	2,45	3,06

Vergeleken met de diverse appelrassen blijkt Conference gemiddeld een hoog Ca-gehalte en een lage K/Ca verhouding te hebben.

Het gemiddelde K-gehalte is laag ten opzichte van de eisen welke Porreye²⁾ stelt.

Alle waarden zijn lager dan die welke Luton¹⁾ gevonden heeft.

Verschillen tussen de jaren.

Van 6 herkomsten zijn analyseresultaten van alle 4 proefjaren beschikbaar. Tabel 6 geeft de jaargemiddelden over deze 6 herkomsten.

Tabel 6. Vruchtanalyse Conference bewaarproeven Werkhoven. Jaargemiddelden
n = 6.

Gem. vr.- gew. (g/vr.)	%	droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
1981	208 c	14,2 a	52 a	12,1 a	115 a	6,0 a	7,2 a	16,2 bc
1982	193 bc	14,0 a	54 a	12,2 a	120 ab	6,5 b	7,1 a	17,2 c
1983	173 ab	14,6 a	63 b	12,4 a	128 bc	6,5 b	9,0 b	14,5 b
1984	153 a	13,4 a	64 b	12,8 a	133 c	6,5 b	10,8 c	12,5 a

Getallen in dezelfde kolom met verschillende letter a, b, c verschillen betrouwbaar. Variantieanalyse voor blokkenproef, gevolgd door breedtetoeets Student-Newman-Keuls bij P = 0,05.

Er blijken betrouwbare verschillen tussen de jaren voor te komen in vruchtgewicht, N-, K-, Mg- en Ca-gehalte en bij de K/Ca-verhouding.

Bij covariantieanalyse met "jaren" als objecten en "herkomsten" als herhalingen blijkt er bij deze 24 herkomsten voldoende sterk verband ($r > 0,30$) te bestaan tussen vruchtgewicht en % droge stof, P-gehalte, K-gehalte en de K/Ca-verhouding om een correctie van deze waarden op het vruchtgewicht te rechtvaardigen. In tabel 7 zijn weergegeven de jaargemiddelden na correctie op de verschillen in vruchtgewicht.

Tabel 7. Vruchtanalyse Conference bewaarproeven Werkhoven. Jaargemiddelden na correctie op verband met vruchtgewicht, n = 6.

	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹		K/Ca
		P	K	
1981	13,84 a	11,23 a	108,5 a	14,97 a
1982	13,86 a	11,82 a	117,3 b	16,68 b
1983	14,71 a	12,69 ab	130,1 c	14,88 a
1984	13,80 a	13,71 b	140,1 d	13,81 a

Getallen in dezelfde kolom met verschillende letters a, b, c, d verschillen betrouwbaar. Variantieanalyse voor blokkenproef, gevolgd door breedte-toets Student-Newman-Keuls bij P = 0,05.

Onafhankelijk van de verschillen in vruchtgewicht blijken er verschillen tussen de jaren voor te komen bij het P- en K-gehalte en de K/Ca-verhouding.

Verschillen tussen de herkomsten

Van 9 proefplekken is nu gedurende 3 jaar de minerale samenstelling van de vruchten bepaald. Dit geeft de mogelijkheid na te gaan of er verschillen in minerale samenstelling tussen de proefplekken bestaan welke een aantal jaren achtereen in dezelfde richting wijzen. Tabel 8 geeft weer de gemiddelde waarden over 3 jaar van deze 9 proefplekken. Tevens is aangegeven welke proefplekken onderling betrouwbare verschillen vertonen.

Tabel 8. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven. Proefplek gemiddelden 1982 t/m 1984 (n = 3)

	Gem. vr.- gew.	%	mg . 100 g ⁻¹					K/Ca
			droge stof	N	P	K	Mg	
Jongerius	181 a	13,7 a	57 a	12,9 a	124 a	6,2 a	9,2 a	14,0 a
Kurver	174 a	13,8 a	70 b	13,4 a	132 a	7,2 b	9,4 a	15,5 a
Oskam	176 a	14,1 a	56 a	12,0 a	130 a	6,6 ab	10,2 a	12,9 a
Geldermalsen	164 a	14,5 a	55 a	11,9 a	116 a	6,2 a	7,7 a	15,5 a
Werkhoven	180 a	13,8 a	61 ab	12,0 a	128 a	6,6 ab	8,8 a	13,8 a
Maaswaal	163 a	14,2 a	63 ab	12,2 a	124 a	6,2 a	8,1 a	15,6 a
Van Elk	163 a	14,5 a	61 ab	12,7 a	122 a	6,6 ab	10,1 a	12,9 a
Kessel	171 a	13,8 a	63 ab	12,4 a	129 a	6,6 ab	9,6 a	13,9 a
Grebbedijk	204 b	13,9 a	67 ab	13,9 a	138 a	6,9 ab	7,9 a	17,9 a

Getallen in dezelfde kolom met verschillende letters a, b verschillen betrouwbaar. Variantieanalyse voor blokkenproef, gevolgd door breedtoets Student-Newman-Keuls bij P = 0,05.

Herkomst "Grebbedijk" blijkt gedurende deze 3 jaar grotere vruchten op te leveren dan de overige proefplekken.

"Kurver" heeft een hoger N-gehalte dan "Jongerius", "Oskam" en "Geldermalsen" en een hoger Mg-gehalte dan "Jongerius", "Geldermalsen" en "Maaswaal".

Na correctie op verband met het vruchtgewicht zien we betrouwbare verschillen bij het Ca-gehalte en de K/Ca-verhouding (zie tabel 9).

Tabel 9. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven. Proefplek gemiddelden 1982 t/m 1984, na correctie op verband met vruchtgewicht.

	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹		K/Ca
		P	Ca	
Jongerius	13,50 a	12,73 a	9,34 bc	13.53 ab
Kurver	13,83 a	13,77 a	9,42 bc	15,57 b
Oskam	14,03 a	12,00 a	10,23 c	14,83 a
Geldermalsen	14,83 a	12,33 a	7,46 a	16,43 b
Werkhoven	13,63 a	11,83 a	8,92 abc	14,30 ab
Maaswaal	14,60 a	12,70 a	7,82 ab	16,67 b
Van Elk	14,87 a	13,10 a	9,79 bc	13,97 ab
Kessel	13,90 a	12,60 a	9,50 bc	14,23 ab
Grebbedijk	13,07 a	12,83 a	8,62 abc	15,53 b

Getallen in dezelfde kolom met verschillende letter a, b, c verschillen betrouwbaar. Vasriantieanalyse voor blokkenproef, gevolgd door breedtetoets Student-Newman-Keuls bij P = 0,05).

4. Het verband tussen de minerale samenstelling en de bewaarbaarheid.

De bewaarresultaten zijn vermeld in tabel 10. De weergegeven waarden zijn de gemiddelde per proefplek van alle in de desbetreffende proef betrokken pluktijdstippen en behandelingen.

Voor de verdere statistische bewerking zijn de 2 waarnemingen voor inwendig bruin van 1983 gemiddeld.

Tabel 10. Conference bewaarproef Werkhoven. Bewaarresultaten
1981-1982-1983-1984.

	1981		1982		1983				1984				
	% hol	% inw. br.	gem. vr. gew.	% rot	% hol	% inw. br.	gem. vr. gew.	% rot	% inw. br.	gem. vr. gew.	% rot	% inw. br.	
Jong.	5,2	14,7	187	2,3	3,6	1,4	189	5,0	0,7	3,8	142	2,2	41,7
Kurver	2,3	0,1	204	5,6	6,4	0,1	194	4,1	0,1	0	145	0,7	41,7
Oskam	0	0,8	192	2,5	4,4	0,5	169	4,9	0,3	13,8	143	1,6	65,0
G'malsen	5,3	3,2	190	2,2	4,1	1,3	176	4,8	5,0	34,5	130	0,8	63,3
W'hoven	1,6	0,3	195	1,2	6,3	0,4	185	5,0	1,5	6,9	141	1,8	65,0
Maaswaal	7,7	0,3	166	1,0	3,8	0,1	166	6,9	8,8	20,6	134	2,3	50,8
Van Elk			166	3,7	0,1	0,1	161	7,3	2,0	10,7	134	1,4	69,1
Van Kessel			174	4,5	2,5	0	155	2,9	0,1	1,9	131	1,9	66,6
Grebbedijk			224	5,8	3,9	0,3	230	11,3	9,5	29,5	144	0,6	33,4
Moed			218	7,5	5,9	0,8	209	11,6	2,2	16,9			
Van Schaik											130	4,9	41,7

* Na 7 dagen bewaring bij 20°C.

** Na 10 dagen uitstalleven.

Met behulp van lineaire regressie berekening is per jaar het verband onderzocht tussen minerale samenstelling en bewaarresultaat voor alle mogelijke combinaties van factoren.

De regressiecoëfficiënten en de gemiddelden daarvan zijn weergegeven in de tabellen 11 en 12.

Tabel 11. Conference bewaarproef Werkhoven. Regressiecoëfficiënten voor de lineaire regressie tussen minerale samenstelling en inwendig bruin.

Vruchtkenmerk	regressiecoëfficiënten (b)				
	1981	1982	1983	1984	gem.
vruchtgewicht analyse monster	+0,12	0	+0,03	-0,26	-0,03
% droge stof	-1,93	+0,27	+5,85	+10,06	+3,56
N, mg . 100 g ⁻¹	-0,49	-0,04	-0,30	-1,08	-0,48
P, "	-1,35	+0,176	+1,28	-0,73	0,16
K, "	-0,32	-0,03	+0,03	+0,22	-0,03
Mg, "	-11,25	-0,76	-1,31	+6,84	-1,62
Ca, "	-2,88	-0,21	-5,21	+2,10	-1,55
K/Ca, "	+0,27	+0,43	+1,55	-0,53	+0,43
gecorr. % dr.stof	-3,64	+0,37	+5,07	+9,16	+2,74
" P, mg . 100 g ⁻¹	-2,62	+0,10	+2,54	-0,77	-0,19
" K, "	-0,44	-0,03	+0,30	+0,33	+0,04
" Ca, "		-0,22	-6,10	+2,49	-1,28
" K/Ca "	-1,15	+0,05	+2,74	+0,40	+0,51
Vruchtgewicht bewaarproef		+0,01	+0,10	-0,83	-0,24

Tabel 12. Conference bewaarproef Werkhoven. Regressiecoëfficiënten voor de lineaire regressie tussen minerale samenstelling en % rot na bewaring en % hol na bewaring.

Vruchtkenmerk	Regressiecoëfficiënten (b)						
	% rot				% hol		
	1982	1983	1984	gem.	1981	1982	gem.
Vruchtgew. anal.monster	+0,09	+0,05	-0,05	+0,05	+0,03	+0,06	+0,05
% droge stof	0	+1,48	-0,40	+0,36	+1,10	-0,09	+0,51
N, mg . 100 g ⁻¹	+0,11	+0,05	-0,11	+0,02	-0,33	+0,01	-0,16
P, "	+1,52	+0,66	-0,53	+0,55	+0,46	+1,03	+0,75
K, "	+0,09	+0,07	-0,01	+0,05	+0,01	+0,12	+0,07
Mg, "	+1,90	+1,06	-0,69	+0,76	-0,12	+4,02	+1,95
Ca, "	-1,32	-1,64	+0,27	-0,90	-2,39	-0,41	-1,40
K/Ca "	+0,69	+0,76	-0,24	+0,40	+1,19	+0,39	+0,79
Gecorr. % droge stof	-0,46	+0,88	+0,22	+0,21	+0,73	-0,21	+0,26
" P, mg . 100 g ⁻¹	-0,35	+1,31	-0,01	+0,32	+0,18	+0,02	+0,10
" K, "	+0,16	-0,02	-0,08	-0,02	-0,04	+0,06	+0,01
" Ca, "	-0,02	-0,66	+0,07	-0,20		+0,53	
" K/Ca, "	+0,12	+1,01	+0,02	+0,38	+0,53	+0,18	+0,36
Vruchtgew. bewaarproef	+0,07	+0,09	-0,09	+0,02		+0,06	

In de meeste gevallen zijn de regressiecoëfficiënten in de opeenvolgende jaren nu eens positief, dan weer negatief, dat wil zeggen het verband tussen de 2 onderzochte factoren is het ene jaar positief en het andere jaar negatief. Bij statistische toetsing blijkt de gemiddelde regressiecoëfficiënt in deze gevallen dan ook niet betrouwbaar ($P = 0,10$) van 0 te verschillen.

Enkel het N-gehalte vertoont alle 4 proefjaren een negatief verband met het % inwendig bruin. Ook hiervoor geldt echter dat bij statistische toetsing bij $P = 0,10$ de gemiddelde regressiecoëfficiënt niet betrouwbaar van 0 (= geen verband) afwijkt. Ter illustratie is de grafiek, welke het verband tussen N-gehalte en % inwendig bruin weergeeft, bijgevoegd (grafiek).

Bij het % rot zien we verder in alle 3 proefjaren een positief verband met de gecorrigeerde K/Ca-verhouding, en bij het % hol in beide proefjaren

een positief verband met het P-gehalte en de K/Ca verhouding, beide zowel ongecorrigeerd als gecorrigeerd. Ook al vanwege het geringe aantal waarnemingen zijn geen van deze verbanden echter betrouwbaar.

5. Samenvatting en conclusies

Gedurende 4 achtereenvolgende jaren werden vruchtmonsters van Conference van een aantal proefplekken geanalyseerd op minerale samenstelling. Omdat van deze proefplekken tevens enkele bewaaruitkomsten bekend waren, kon het eventuele verband tussen minerale samenstelling en deze bewaaruitkomsten onderzocht worden. De gemiddelde minerale samenstelling over alle 36 onderzochte monsters is weergegeven in tabel 5. Vergeleken met de (schaarse) gegevens uit de literatuur blijken de gehalten aan de lage kant te liggen.

Tussen de jaren blijken er verschillen in vruchtgrootte en minerale samenstelling te bestaan. Ook na correctie op het verband tussen vruchtgewicht en minerale samenstelling zijn er nog jaarverschillen bij enkele factoren (tabel 6 en 7).

Tussen proefplekken zijn verschillen aantoonbaar bij het vruchtgewicht, het N- en Mg-gehalte en, na correctie op het verband met vruchtgewicht, bij het Ca-gehalte en de K/Ca-verhouding.

Er is geen verband gevonden tussen minerale samenstelling en inwendig bruin, hol en rot.

Literatuur

1). Luton, M.T., Holland, D.A.

The effects of preharvest factors on the quality of stored Conference pears. I. The effect of orchard factors. J. Hort. Sci (1986) 61 (1) 23-32.

2). Zie verslag bezoek Opzoekingsstation Gorssem 29-2-1984.

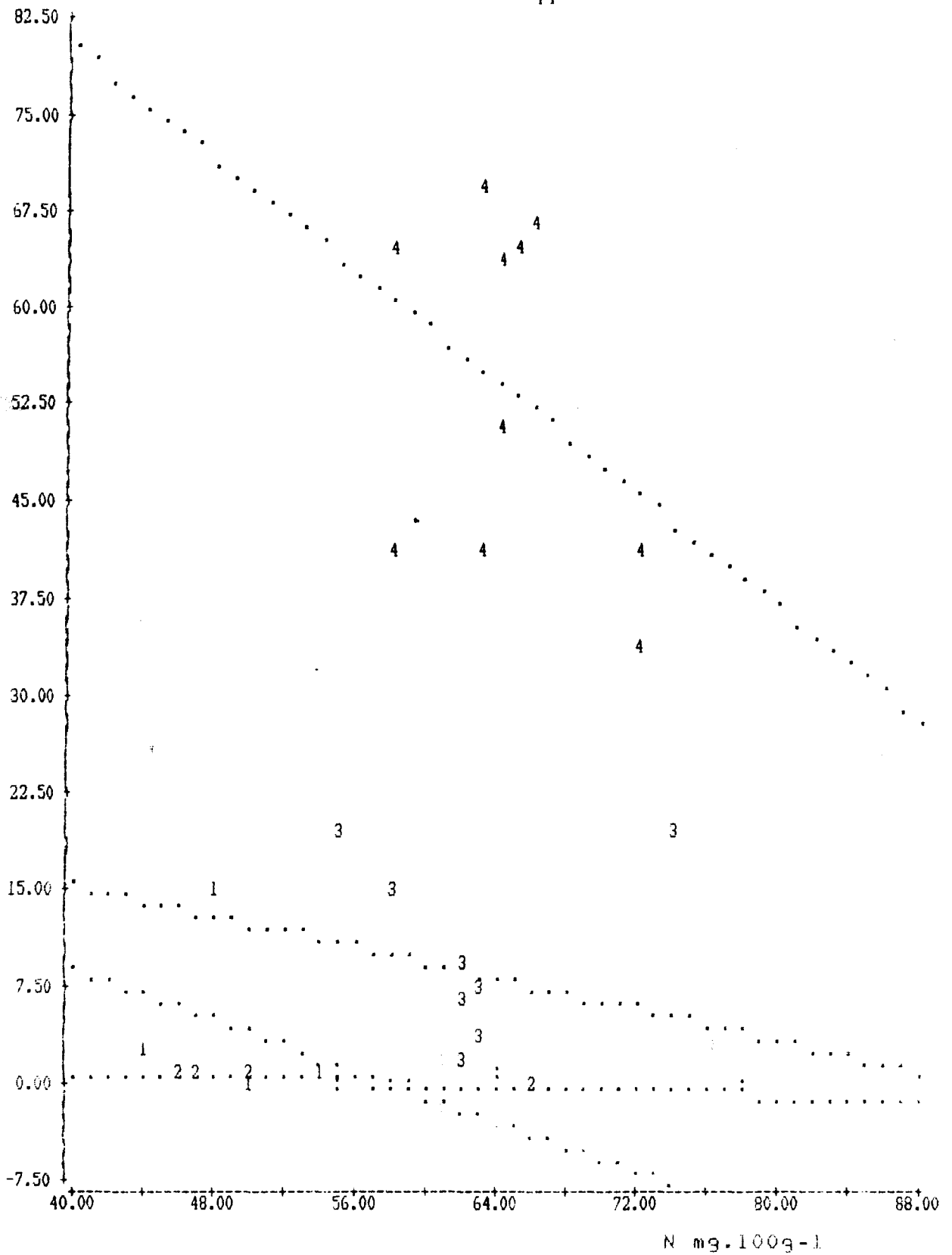
3). Sharples, R.O.

The influence of orchard nutrition on the storage quality of apples and pears.

Mineral nutrition of fruit trees.

% inv.bruin

- 11 -



Vruchtanalyse Conference

111111: 1981
222222: 1982
333333: 1983
444444: 1984
:::::::::: DATA OVERLAP

Tabel 1. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven 1981.

Herkomst	Gem. vr.- gew.	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/ Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
Jongerius, Kw.A	247	13,2	48	10,0	103	5,2	6,0	17,2
Kurver, Kw.A	161	13,7	58	10,5	115	6,1	7,4	15,5
Oskam, Kw.A	189	13,7	54	11,0	107	5,7	8,5	12,6
Geldermalsen, Kw.C	236	16,0	44	14,6	127	6,1	7,0	18,1
Werkhoven, Kw.C	223	14,1	59	13,4	125	6,4	8,4	14,9
Maaswaal, zaailing	191	14,5	50	12,9	114	6,2	6,0	19,0

Tabel 2. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven 1982.

Herkomst	Gem. vr.- gew.	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/ Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
Jongerius	188	13,5	50	12,3	118	6,2	7,2	16,4
Kurver	197	14,3	59	13,2	137	7,0	7,0	19,6
Oskam	198	13,9	46	11,3	120	6,4	8,2	14,6
Geldermalsen	189	15,6	47	12,6	111	6,0	5,7	19,5
Werkhoven	206	13,5	55	11,5	117	6,6	7,2	16,3
Maaswaal	179	13,3	66	12,2	118	6,6	7,0	16,9
Van Elk	182	14,1	58	11,8	115	6,2	7,2	16,0
Kessel	192	14,0	58	12,1	115	6,1	7,0	16,4
Grebbedijk	223	13,2	55	11,7	122	6,6	6,1	20,0
Moed	223	13,9	64	12,7	115	6,5	5,7	20,2

Tabel 3. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven 1983.

Herkomst	Gem. vr.- gew.	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/ Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
Jongerius	206	14,1	62	13,0	127	6,1	8,5	14,9
Kurver	168	13,6	78	13,9	143	7,5	9,9	14,4
Oskam	165	14,2	63	11,5	132	6,7	10,2	12,9
Geldermalsen	152	14,6	55	11,5	108	6,1	8,2	13,2
Werkhoven	171	14,7	63	11,5	130	6,6	9,6	13,5
Maaswaal	173	16,3	58	13,0	130	6,2	7,3	17,8
Van Elk	158	14,9	62	11,7	137	6,6	9,6	14,3
Kessel	170	14,7	64	12,1	132	6,6	9,4	14,0
Grebbedijk	210	15,8	74	16,2	170	7,5	8,0	21,2
Moed	165	14,3	62	11,4	121	6,4	8,1	14,9

Tabel 4. Vruchtanalyse Conference bewaarproef Werkhoven 1984.

Herkomst	Gem. vr.- gew.	% droge stof	mg . 100 g ⁻¹					K/ Ca
			N	P	K	Mg	Ca	
Jongerius	148	13,4	58	13,5	127	6,3	11,9	10,7
Kurver	158	13,5	72	14,1	143	7,2	11,4	12,5
Oskam	165	14,1	58	13,2	138	6,7	12,2	11,3
Geldermalsen	151	13,3	64	11,6	129	6,5	9,3	13,9
Werkhoven	162	13,1	65	12,9	137	6,6	9,6	14,3
Maaswaal	136	13,1	64	11,5	123	5,9	10,1	12,1
Van Elk	148	14,5	63	14,5	115	7,0	13,5	8,5
Kessel	151	12,7	66	13,1	141	7,0	12,4	11,3
Grebbedijk	178	12,7	72	13,8	121	6,6	9,6	12,6
Van Schaik	150	13,0	63	12,0	129	6,7	12,1	10,7