

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

2

S

79

ROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

Onderzoek naar de werking van polyfosfaat als fosforzuurmeststof, 1957.

door:

Ir.L.S.Spithost.

Naaldwijk, 1959.

2238111

A
2
S
79

Stamboek no 735.

4 JAN 00

✓
Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

Verslag betreffende het onderzoek

naar de

werking van polyfosfaat als fosforzuurmeststof 1957.

Ir. L.S. Spithost.

1959.

Inhoud.

	blz.
Inleiding	1
Hoofdstuk I. De proefopzet.	2
Hoofdstuk II. Het gewas.	5
Hoofdstuk III. De opbrengsten.	5
1. De totale opbrengst.	5
2. De hoeveelheid waterzieke vruchten.	6
3. De opbrengst aan neusrotte vruchten.	7
4. Vruchten met een gele kop, met kring- scheuren en met sterscheuren.	8
Hoofdstuk IV. De resultaten van het grondonderzoek.	8
Samenvatting.	10
Bijlagen.	3 stuks

Inleiding.

Van de Chemische Werke Albert te Wiesbaden-Biebrich kwam het verzoek binnen een onderzoek in te stellen naar de werking van Poly-Konzentrat. In de loop van 1957 kon door het Proefstation met dit product een proef worden uitgevoerd.

Poly-Konzentrat is een meng meststof van de volgende samenvatting:

40% P_2O_5	als polyfosfaat
10% N	" ammonium en nitraat
0,6% MgO	" magnesiumsulfaat
0,52% Mn	" mangaansulfaat
0,19% Cu	" kopersulfaat
0,13% B	" borax
0,03% Zn	" zinksulfaat

Het polyfosfaat is een natriumzout met de formule $Na_5P_3O_{10}$. Volgens de fabrikant zou het de eigenschap bezitten met Ca, Mg en zware metalen verbindingen aan te gaan, die niet neerslaan zoals met deze zouten van orthofosforzuur wel het geval is. De polyfosfaten zouden n.l. een soort suspensie vormen en daardoor in een fijn verdeelde toestand in de grond blijven bestaan. Zowel het fosfaat als de zware metalen zouden zodoende een grotere opneembaarheid voor de plant bezitten.

Behalve als meststof wordt polyfosfaat gebruikt in de wasmiddelen industrie, welke laatste toepassing in Nederland hoofdzaak is. Het gebruik van polyfosfaten als meststof heeft hier n.l. van zover bekend nog niet plaats gevonden. In verband daarmee werd het belangrijk geacht te onderzoeken of polyfosfaten voordelen bieden boven dubbelsuperfosfaat. De met dit Onderzoek bereikte resultaten worden in dit verslag weergegeven. Naast een woord van dank jegens allen die met de uitvoering van de proef waren belast, mag niet worden nagelaten de waardering te vermelden voor het Centrum van Landbouwwiskunde te Wageningen, dat op voortreffelijke wijze de wiskundige verwerking van de opbrengstgegevens verzorgde.

Hoofdstuk I De Proefopzet.

Om een inzicht te krijgen in de fosfaatwerking van Poly-Konzentrat werd als standaardmeststof dubbelsuperfosfaat genomen. In de inleiding is reeds de samenstelling van Poly-Konzentrat vermeld, zodat het duidelijk is, dat deze samengestelde meststof niet zondermeer op de fosfaat werking kon worden onderzocht, daar rekening moest worden gehouden met de verschillende bijmengingen. Daartoe was als derde object in de proef zuiver polyfosfaat opgenomen, die welwillend beschikbaar werd gesteld door de Eerste Nederlandsche Coöperatieve Kunstmestfabriek te Vlaardingen. Om het effect van de sporenelementen in Poly-Konzentrat te bepalen, bestond het vierde en laatste object uit polyfosfaat, waaraan even grote hoeveelheden sporenelementen waren toegevoegd als het bijbehorende Poly-Konzentrat bevatte.

Naast een verschil in werking tussen deze vier soorten moest nog rekening worden gehouden met het feit, dat de soorten niet gelijk zouden reageren bij een variatie in de fosfaathoeveelheid, met andere woorden dat de interactie soort x hoeveelheid van belang zou kunnen zijn. Aan de andere kant was bij deze proef de hoeveelheid fosfaat van minder belang omdat bij een slechte fosfaat toestand van de grond over het algemeen door grotere giften fosfaat meststoffen een toenemende opbrengst mag worden verwacht.

Deze overwegingen leidden ertoe als schema een split-plot te gebruiken, waarbij het hoofdeffect van de fosfaatgift (niveau) werd gestrengeld met de hoofdverschillen terwijl de fosfaatvormen binnen de hoofdvakken werden ondergebracht.

Het proefgewas bij dit onderzoek was de tomaat (Victory).

De proef werd uitgevoerd als potproef met de gewone bloempot no. 0. Welke een hoogte heeft van 27 cm, een middellijn van 32 cm en een inhoud van ongeveer 10 l grond. De potten werden gevuld met een kleigrond, afkomstig uit de omgeving van Gouda, waarvan de fosfaat behoefte bekend was. Dit bleek ook na een grondonderzoek volgens de gebruikelijke methode van het Proefstation, waarbij de volgende analysecijfers werden verkregen.

org.stof	CaCO ₃	pH-	NaCl	Gloeirest	N ₁₎	P ₁₎	K ₁₎	Mg ₂₎	Mn ₂₎	Fe ₂₎	Al ₂₎
%	%	water	d.p.m.	%							
15	3,2	7,4	50	0,1	3	0	0	200	10	3	2

1) in mg per 100 gram droge grond na extractie met water,

2) in d.p.m. in het extract van acetaat-azijnzuur.

Totaal 210 mg P_2O_5 /100 gram droge grond.

In verband met het zeer lage fosfaatcijfer en mogelijk een fosfaatfixatie door het aanwezige ijzer en aluminium werd per pot 4;8 en 12 gram P_2O_5 gegeven. Daarnaast ontving elke pot een bemesting vooraf van 3 g N in de vorm van ammonsalpeter en 10 g K_2O als zwavelzure kali.

De volgende objecten waren dus aanwezig als resp. fosfaatvormen en niveau's:

- 1 dubbelsuperfosfaat
- 2 polyfosfaat
- 3 polyfosfaat + compensatie t.o.v. 4
- 4 Poly-Konzentrat.

A 4 gram P_2O_5 per pot
 B 8 " " " "
 C 12 " " " "

Gezien de beschikbare ruimte in het eerste deel van Wh 29 werden de hoofdvakken in een 3 x 3 Latijns vierkant gelegd. Elk hoofdvak bevatte 2 rijen potten, terwijl een sub-vak bestond uit 5 potten in één rij. De opstelling volgt uit bijgaande plattegrond. In elke pot stond 1 tomaatplant.

g o o t

u e j o s t s - t e u j o t s n i t s e h o s t e r j o o j e o d

		1 r a n d r i j					
C 4	C 3	A 1	A 2	B 3	B 1		
108	102	96	90	84	78		
C 2	C 1	A 4	A 3	B 2	B 4		
107	101	95	89	83	77		
B 1	B 2	C 3	C 4	A 1	A 3		
106	100	94	88	82	76		
B 3	B 4	C 1	C 2	A 4	A 2		
105	99	93	87	81	75		
A 1	A 3	B 2	B 1	C 3	C 4		
104	98	92	86	80	74		
A 4	A 2	B 4	B 3	C 2	C 1		
103	97	91	85	79	73		
		1 r a n d r i j					

o o s t e r j o o j e o d



W h 29

p a d

Hoofdstuk II Het gewas.

De tomaten van het ras Victory werden op 26 april 1957 met de potkluit geplant. In het begin was de groei en de ontwikkeling van het gewas matig. Later bleek, dat dit waarschijnlijk een kwestie van watervoorziening was. De potten kregen n.l. water met behulp van druppelbevloeiing, waarbij de slangen over de potten werden gelegd. Dit systeem voldeed niet daar de grond alleen in het midden van de pot onder de doppen goed vochtig bleef en aan de zijkant naast de dop veel te droog werd. Deze methode van water geven voldeed in de gegeven omstandigheden dus niet.

De eerste oogst viel op 26 juni, waarbij bleek dat het grootste deel van de vruchten neusrot had. Later verminderde dit verschijnsel.

Als gevolg van de fosfaatbemesting werden slechts kleine verschillen geconstateerd. De grootste giften gaven de zwaarste planten, terwijl de vorm van de fosfaatbemesting niet veel uitmaakte. Tijdens de groeiperiode werd in totaal een overbemesting gegeven van 4,3 g N en 0,9 g K_2O per pot. De stikstof werd toegediend als NH_4NO_3 , welke werd opgelost in het bevoeiingswater. De laatste maal werd een oplossing van KNO_3 gebruikt.

In de loop van het seizoen werd geen verbetering in de stand van het gewas bereikt, doch ondanks de matige ontwikkeling werd aanvankelijk niet veel hinder ondervonden van ziekten en beschadigingen. Eerst begin september begon een aantasting van bothrytis op te treden, welke zich die maand verder uitbreidde. Begin oktober konden de laatste vruchten, waarvan een gedeelte groen, worden geoogst en werd de proef geëindigd.

Hoofdstuk III De opbrengsten.

Bij het oogsten werd naast de totale opbrengst het gewicht van vruchten met afwijkingen zoals waterziek, neusrot, gele koppen en scheuren bepaald (bijlage 1).

1. De totale opbrengst.

De totale opbrengst bedroeg gemiddeld 2,9 kg per pot. Deze waarde lag aan de lage kant doch kon in verband met de matige ontwikkeling van het gewas worden verwacht. De gemiddelde proefresultaten waren als volgt:

Object	Bemestingshoeveelheden in grammen per pot.	Totale opbrengsten in kg per pot.
A	4	2,7
B	8	2,9
C	12	3,0

Object	Fosfaatvormen	Totale opbrengsten in kg per pot.
1	dubbelsuperfosfaat	2,9
2	polyfosfaat	2,9
3	polyfosfaat + comp. t.o.v. 4	2,8
4	Poly-Konzentrat	2,9

De toeneming van de fosfaathoeveelheid ging samen met een hogere opbrengst, alhoewel de verschillen niet groot waren. Blijkbaar was het fosfaatvastleggend vermogen van de grond minder sterk dan aanvankelijk werd verondersteld. Daardoor zouden lagere fosfaatgiften waarschijnlijk een duidelijker effect hebben gehad.

Een berekening toonde aan, dat de verschillen tussen de fosfaatvormen niet significant waren. Ook de interactie tussen vorm en hoeveelheid was niet belangrijk (bijlage 2).

Onder de gegeven omstandigheden was dus de fosfaatwerking van polyfosfaat en Poly-Konzentrat gelijkwaardig aan die van dubbelsuperfosfaat, terwijl de bijmenging van de reeds vermelde sporenelementen in Poly-Konzentrat geen extra voordelen opleverde.

2. De hoeveelheid waterzieke vruchten.

De opbrengst aan waterzieke vruchten, die over de gehele proef genomen gemiddeld 0,19 kg per pot bedroeg, laat zich over de diverse behandelingen als volgt samenvatten:

Object	g P_2O_5 per pot	kg waterziek per pot
A	4	0,26
B	8	0,19
C	12	0,12

Object	Fosfaatvormen	kg waterziek per pot.
1	dubbelsuperfosfaat	0,23
2	polyfosfaat	0,21
3	polyfosfaat + comp. t.o.v. 4	0,18
4	Poly-Konzentrat	0,15

Hieruit blijkt dat een toenemende hoeveelheid fosfaat minder waterziek gaf. Een berekening toonde aan, dat de vorm, waarin het fosfaat werd gegeven, geen invloed had en dat evenmin de interactie niveau x vorm van belang was. In deze beide gevallen was de berekende F-waarde kleiner dan 1 (bijlage 3). Dat de vrij grote verschillen bij de fosfaatvormen toch niet reëel waren, was een gevolg van de zeer grote variatie binnen de herhalingen (variatie-coëfficiënt = 55,6%).

3. De opbrengst aan neusrotte vruchten.

Het gemiddelde gewicht van de neusrotte vruchten over de gehele proef bedroeg 0,70 kg per pot, met een variatie die in onderstaande tabellen is weergegeven.

Object	g P_2O_5 per pot	kg neusrot per pot.
A	4	0,70
B	8	0,63
C	12	0,78

Object	Fosfaatvormen	kg neusrot per pot.
1	dubbelsuperfosfaat	0,74
2	polyfosfaat	0,65
3	polyfosfaat + sporenel.	0,80
4	Poly-Konzentrat	0,62

Uit de berekening bleek, dat zowel de hoeveelheden als de vormen van geen invloed waren op de hoeveelheid neusrotte vruchten. Aanvankelijk was verondersteld dat polyfosfaten in dit opzicht ongunstig zouden werken. Albert Poly-Konzentrat bevat n.l. 40% P_2O_5 ofwel ongeveer 70% polyfosfaat.

Zuiver polyfosfaat heeft een natriumgehalte van 31%, zodat Poly-Konzentrat dus ongeveer 22% Na bevat. De vrij grote hoeveelheden natrium hebben in dit geval dus niet schadelijk gewerkt, waarschijnlijk als gevolg van het vrij hoge koolzurekalkgehalte.

4. Vruchten met een gele kop, met kringscheuren en met sterscheuren.

De hoeveelheden vruchten met een gele kop en met kring- of sterscheuren, die werden geoogst, waren gering en bedroegen gemiddeld resp. 0,010; 0,048 en 0,021 kg per pot. Bij een gemiddelde totale productie van 2,88 kg per pot is dit achtereenvolgens 0,35%, 1,7% en 0,7%.

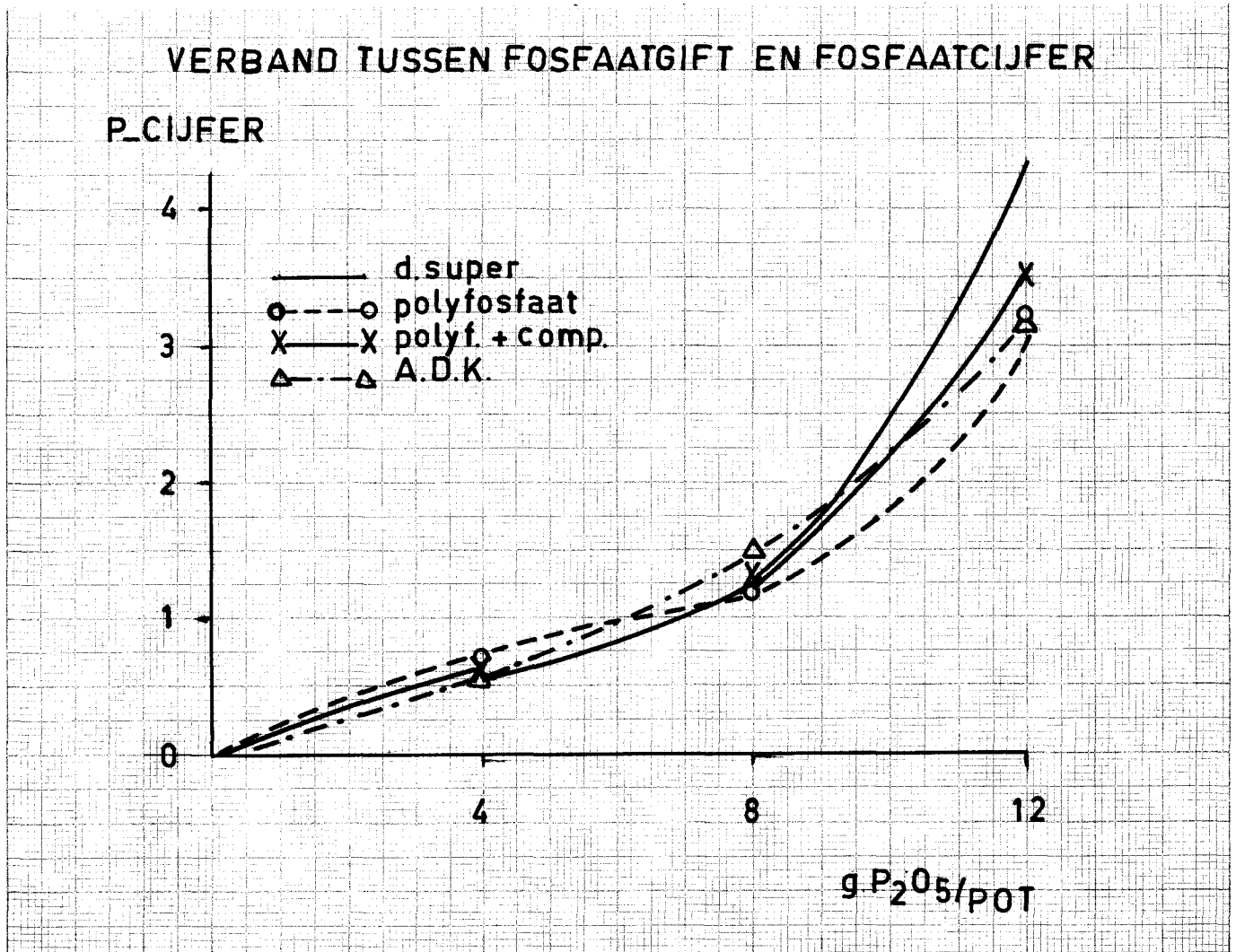
Slechts bij het optreden van gele koppen bleek een invloed van de bemesting aantoonbaar te zijn in deze zin dat meer fosfaat minder gele koppen gaf. De vorm waarin het fosfaat werd gegeven, was daarbij niet van belang.

De resultaten van het grondonderzoek.

In hoofdstuk I is reeds een vermelding gegeven van een aantal uitkomsten van het grondonderzoek, dat bij het begin van de proef plaats vond. Na afloop van ^{de} teelt waren wederom monsters gestoken en wel per object één mengmonster over de drie herhalingen. Voor de resultaten van dit onderzoek wordt verwezen naar onderstaande tabel.

Object	org. stof %	Analysecijfers na de proefneming.										
		CaCO ₃ %	pH	NaCl %	Gloeir. %	N	P	K	Mg	Mn	Fe	Al
A1	20	2,7	7,0	0,072	0,47	11	0,6	2,1	200	7,4	1,7	0,6
A2	19	2,8	7,4	0,059	0,51	12	0,7	1,9	200	7,4	1,7	0,4
A3	18	2,7	7,4	0,062	0,48	13	0,6	1,4	200	8,2	1,6	0,4
A4	18	2,8	7,4	0,062	0,44	12	0,6	1,6	200	8,2	1,6	0,5
B1	17	2,8	7,4	0,058	0,46	11	1,3	1,6	200	7,4	1,4	0,6
B2	17	3,0	7,3	0,061	0,59	21	1,2	2,1	200	8,2	1,6	0,5
B3	18	2,9	7,4	0,068	0,56	13	1,3	1,9	200	8,2	1,6	0,5
B4	18	2,8	7,4	0,072	0,57	18	1,5	3,2	200	9,2	1,6	0,4
C1	18	2,9	7,0	0,066	0,68	16	4,3	3,5	200	8,2	1,4	0,5
C2	18	2,7	7,3	0,058	0,57	17	3,2	2,6	200	8,2	1,7	0,4
C3	17	2,5	7,3	0,063	0,62	16	3,5	2,9	200	7,4	1,6	0,4
C4	17	2,8	7,3	0,044	0,47	9	3,2	2,3	200	7,4	1,5	0,4

uit deze tabel blijkt, dat de gehalten aan NaCl, gloeirest, stikstof, fosfaat en kali zijn gestegen. Bij de fosfaatcijfers is duidelijk het effect van de bemesting aantoonbaar, zoals ook naar voren komt in onderstaande figuur, waarin de fosfaatgift is uitgezet tegen het P-cijfer.



Het punt 0 gram P₂O₅ per pot was in feite niet aanwezig, doch geeft aan het P-cijfer bij het begin van de proef, dus voordat de meststoffen werden toegediend. Verder kan worden opgemerkt, dat er geen belangrijke verschillen waren tussen de vormen, waarin het fosfaat werd toegediend. Alleen bij de hoogste gift was het P-cijfer voor dubbelsuperfosfaat iets hoger dan de cijfers voor de polyfosfaten, welke laatste veel overeenstemming vertonen. Of dit kleine verschil nog reëel is, kon evenwel niet worden bepaald, aangezien daartoe de bemonstering per groep, dus ook in drievoud had moeten geschieden. Bij de voortzetting van de proef zal van deze ervaring gebruik worden gemaakt.

De overige analysecijfers geven geen aanleiding tot opmerkingen.

Samenvatting.

In 1957 werd op verzoek van de Chemische Werke Albert te Wiesbaden (D) begonnen met een onderzoek naar de fosfaatwerking van Poly-Konzentrat. Deze meststof bevat natrium tripolyfosfaat als hoofdbestanddeel en verder N, Mg, Mn, Cu, B en Zn. Het product werd vergeleken met dubbelsuperfosfaat, zuiver polyfosfaat en polyfosfaat met een compensatie ten opzichte van Poly-Konzentrat bij drie verschillende fosfaatniveau's. De proef werd u^tgevoerd als potproef met tomaat.

Uit de opbrengstgegevens bleek, dat een hoger niveau een grotere opbrengst gaf en minder waterziek. Tussen de vier fosfaatvormen waren echter geen belangrijke verschillen aanwezig.

Grondonderzoek na afloop van de proef toonde aan, dat meer fosfaat een hoger P-cijfer gaf. Ook in dit opzicht had de vorm, waarin de fosfaatbemesting was gegeven, geen invloed.

oktober 1959.

AvB

Object	Vak	Aantal vruchten	Gewicht in grammen.							
			Totaal	1 ^e soort	water- ziek	neus- rot	gele kop	groene kop	kring- scheuren	ster- scheuren
C1	73	237	14865	12680	495	550	0	0	855	285
C4	74	223	13930	13280	65	375	0	0	210	0
A2	75	226	14735	11270	1655	550	175	0	665	420
A3	76	229	14775	11135	1710	455	0	0	1210	260
B4	77	239	15200	13320	1175	320	0	0	385	0
B1	78	209	14020	12390	1350	0	0	230	50	0
C2	79	252	13650	12365	545	375	0	0	265	100
C3	80	285	16935	15460	575	405	0	0	410	85
A4	81	232	14205	12280	890	445	0	0	490	100
A1	82	203	12230	10435	745	175	265	0	130	480
B2	83	206	13865	12125	1045	370	0	0	80	245
B3	84	222	13305	11385	1075	665	0	100	0	80
B3	85	237	13540	13010	140	230	0	0	160	0
B1	86	225	14890	12400	1510	215	0	0	585	180
C2	87	176	11595	10190	710	240	0	0	350	105 x)
C4	88	231	14135	12750	630	335	0	0	330	90
A3	89	179	11485	9365	1300	315	235	270	0	0 x)
A2	90	211	13945	11730	1685	380	0	0	150	0
B4	91	226	13015	12090	75	375	0	0	170	305
B2	92	225	15035	13315	365	555	0	0	800	0
C1	93	237	14300	13100	395	625	0	0	80	100
C3	94	243	15975	14330	1175	470	0	0	0	0
A4	95	206	14705	11445	2430	105	210	105	255	155
A1	96	243	15400	13280	1300	575	0	0	0	245
A2	97	228	13425	11930	605	220	0	0	385	285
A3	98	211	12695	11315	780	350	0	0	250	0
B4	99	262	15035	14235	305	340	0	0	155	0
B2	100	241	16080	14100	1640	110	0	230	0	0
C1	101	256	15600	13390	965	575	435	0	75	160
C3	102	230	13055	12250	230	430	0	0	145	0
A4	103	221	12735	11495	645	330	180	0	85	0
A1	104	225	14005	11205	2160	330	225	0	0	85
B3	105	237	15340	14000	1050	290	0	0	0	0
B1	106	239	15840	14060	1385	305	0	0	0	90
C2	107	256	16455	15290	1060	105	0	0	0	0
C4	108	275	17375	16725	465	185	0	0	0	0

x) 1 plant minder.

Polyfosfaatproef 1957. Overzicht totale opbrengsten, afgerond
in kg per vak.

17	13	15	14	13	14	173
16	16	15	11	14	15	
16	16	16	14	12	15	174
15	15	14	12	14	15	
14	13	15	15	17	14	170
13	13	13	14	14	15	
177		168		172		517

vorm niveau	vorm				Som	Gem. per pot
	1	2	3	4		
A	41	42	39	42	164	2,7
B	45	45	42	43	175	2,9
C	45	42	46	45	178	3,0
Som	131	129	127	130	517	
Gem. per pot	2,9	2,9	2,8	2,9		

Factor	s.k.a	g.v.v.	var.	F-ber.	F-95%
Totaal subv.	66,31	35			
subv. par	20,06	8	2,51	1,16	2,51
vorm	0,98	3	0,33	< 1	
vorm x niveau	6,27	6	1,04	< 1	
rest	39,00	18	2,17	-	

$V.C. = \frac{\sqrt{2,17}}{14,36} \times 100 = 10,26\%$, waarin dus 14,36 het algemene gemiddelde per vak is.

Polyfosfaatproef 1957. Overzicht opbrengsten aan waterzieke vruchten
in grammen per vak.

Hoofdvakken

2720	6715	4645	14080
4380	2910	5000	12290
4190	2090	1680	7960
11290	11715	11325	34330

m = 953,61

vorm niveau	1	2	3	4	Som	Gemiddeld kg/pot
A	4205	3945	3790	3965	15905	0,26
B	4245	3050	2265	1555	11115	0,19
C	1855	2315	1980	1160	7310	0,12
Som	10305	9310	8035	6680	34330	
	0,23	0,21	0,18	0,15		0,19

Factor	s.k.a.	g.v.v.	var.	F-ber.	F-95%
Totaal subv.	11784130,56	35			
subv. par	5128718,06	8	641089,76	2,28	2,51
vorm	823947,23	3	274649,08	<1	
niveau x vorm	769490,27	6	128248,38	<1	
rest	5061975,00	18	281220,83	-	

dsup-polyfosfaat 439556,48 1 439556,48 1,56 4,41

$$V.C. = \frac{\sqrt{281220,83}}{953,61} \times 100 = 55,6\%$$