

P U B L I K A T I E 247

"BEPALING VAN HET DROGE-STOFGEHALTE VAN AARDAPPELEN
VIA ONDERWATERWEGING"

J.W. Ludwig

Instituut voor Bewaring en Verwerking van Landbouwprodukten (IBVL)
Bornsesteeg 59 - Wageningen

juli 1972

INLEIDING

Het droge-stofgehalte van aardappelen is voor de aardappelverwerkende industrie zeer belangrijk. Zowel het rendement van het produktieproces als de kwaliteit van de vervaardigde produkten worden mede bepaald door het droge-stofgehalte van de gebruikte aardappelen.

Het is daarom van het grootste belang over een bepalingsmethode te beschikken die op snelle wijze een inzicht geeft in dit gehalte. Algemeen bekend is dat dit door middel van onderwaterweging van de aardappelen is te realiseren.

Met behulp van een tabel (c.q. grafisch verband), die de samenhang aangeeft tussen het onderwatergewicht en het droge-stofgehalte van aardappelen, is dit gehalte op eenvoudige wijze te bepalen.

In de praktijk blijkt dit laatste echter grote verwarring en daardoor ergernis op te leveren, omdat er in diverse landen door onderzoekers en instellingen verschillende relaties tussen onderwatergewicht en droge-stofgehalte zijn vastgesteld, waarbij verschillen voorkomen tot 1,5 % droge stof bij één bepaald onderwatergewicht.

In deze Publikatie wordt een overzicht gegeven van de vele relaties die er bestaan plus de resultaten van het onderzoek naar deze samenhang met een aantal, in de verwerkende industrie veel gebruikte, Nederlandse konsumptie-aardappelrassen.

OVERZICHT VAN EEN AANTAL TOEGEPASTE RELATIES TUSSEN
ONDERWATERGEWICHT EN DROGE-STOFGEHALTE VAN AARDAPPELEN

In 1935 werd door v o n S c h e e l e en medewerkers
(1) een uitvoerig onderzoek verricht, waarbij de volgende samenhang
tussen droge stof en soortelijk gewicht van aardappelen werd gevonden:

$$\% \text{ d.s.} = 24,182 + 211,04 (\text{s.g.} - 1,0983)$$

Via het verband dat er bestaat tussen soortelijk gewicht en onder-
watergewicht, t.w.:

$$\text{s.g.} = \frac{5000}{5000 - \text{o.w.g.}}$$

waarbij het o n d e r w a t e r g e w i c h t (o.w.g.) wordt gedefi-
nieerd als het gewicht onder water in grammen van 5 0 0 0 g r a m
aardappelen (zie ook bijlage 1), werd de relatie berekend tussen onder-
watergewicht en droge-stofgehalte. Deze is bij de resultaten van
Von Scheele:

$$\% \text{ d.s.} = 0,0493 \times \text{o.w.g.} + 1,95 \quad (\text{I})$$

L u n d u m (2) publiceerde 20 jaar later de resultaten van zijn onder-
zoekingen, waarbij het volgende verband bleek te bestaan tussen soorte-
lijk gewicht en droge-stofgehalte:

$$\% \text{ d.s.} = 215,73 (\text{s.g.} - 0,9325)$$

Op dezelfde wijze als bij de resultaten van Von Scheele is uit deze
gepubliceerde regressielijn de relatie berekend tussen onderwatergewicht
en droge-stofgehalte. Deze luidt, gebaseerd op de gegevens van Lundum:

$$\% \text{ d.s.} = 0,05 \times \text{o.w.g.} + 2,55 \quad (\text{II})$$

In een artikel van C a r l i n (3), waarin een aantal rendementsbere-
keningen bij de produktie van chips, in afhankelijkheid van het droge-
stofgehalte van de aardappelen, wordt gegeven, kon uit de gegevens de
volgende samenhang worden berekend:

$$\% \text{ d.s.} = 0,0493 \times \text{o.w.g.} + 1,55 \quad (\text{III})$$

S a i n i (4) komt, na bemonstering van een gering aantal partijen, tot de volgende vergelijking:

$$\% \text{ d.s.} = 273 \frac{W_w}{W_a}$$

waarin W_w = gewicht aardappelen in water

W_a = gewicht aardappelen in lucht

Dit komt in onze terminologie neer op de volgende formule:

$$\% \text{ d.s.} = 0,0556 \times \text{o.w.g.} \quad (\text{IV})$$

B u r t o n (5) beschrijft dat het soortelijk gewicht van aardappelen zowel afhangt van het droge-stofgehalte als van het totaalvolume van de intercellulaire ruimten. Hij stelde vast dat dit laatste kan variëren van 0,62 tot 1,34 % van het weefselvolume. Dit kan een verschil veroorzaken in soortelijk gewicht als ongeveer door 2 % droge stof.

N i s s e n (6) komt in zijn onderzoekingen, wanneer hij rekening houdt met de lucht in de intercellulaire ruimte, door voor de onderwaterweging het monster aardappelen eerst gedurende 30 minuten onder te dompelen in een gesloten container met water onder vacuum (50-20 mm Hg), tot de volgende vergelijking:

$$M_t = M_w \times 2,50 + 0,50$$

en voor de normale onderwaterweegmethode tot:

$$M_t = M_w \times 2,50 + 1,50$$

waarin M_t = gram droge stof in 100 gram aardappelen

M_w = onderwatergewicht in grammen van 100 gram aardappelen

Omdat het gewicht onder water van de gevacueerde aardappelen toeneemt, komt men uiteindelijk ongeveer op hetzelfde droge stofgehalte uit, zodat de bewerkelijke 'vacuum-procedure' voor de praktijk niet is aan te bevelen. De 'normale' onderwaterweegmethode leverde bij Nissen, omgerekend op 5000 gram aardappelen als monster, de volgende vergelijking op:

$$\% \text{ d.s.} = 0,05 \times \text{o.w.g.} + 1,50 \quad (\text{V})$$

In het 'Handboekje voor de Landbouwvoorlichter', een uitgave van het voormalige Proefstation voor de Akker- en Weidebouw (P.A.W.) te Wageningen, staan in de 2e druk op pag.56 - zonder bronvermelding - tabellen die de afleiding aangeven van het gehalte aan droge stof en zetmeel uit het onderwatergewicht van 5 kg aardappelen. Uit deze gegevens werd de volgende relatie berekend:

$$\% \text{ d.s.} = 0,05 \times \text{o.w.g.} + 2,0 \quad (\text{VI})$$

In de 3e druk van dit boekje zijn, zonder vermelding en opgave van redenen, deze tabellen gewijzigd. Een belangrijk deel van de huidige verwarring in Nederland over het verband tussen onderwatergewicht en het droge-stofgehalte van aardappelen vindt hierin zijn oorzaak. Doordat de droge-stofgehalten in de 3e druk bij alle onderwatergewichten precies 1% lager zijn dan in de 2e druk, is deze wijziging in een aantal gevallen wellicht minder gunstig geweest voor de boer als producent.

Als bron voor de nieuwe gegevens wordt genoemd het Proefstation voor Aardappelverwerking te Groningen, waar het onderzoek is uitgevoerd met (fabrieks-)aardappelen afkomstig van zand- en dalgronden. De samenhang van de in deze tabellen vermelde waarden is:

$$\% \text{ d.s.} = 0,05 \times \text{o.w.g.} + 1,0 \quad (\text{VII})$$

Tot slot van dit overzicht, dat niet de pretentie heeft alle gepubliceerde relaties tussen onderwatergewicht en droge-stofgehalte van aardappelen weer te geven, maar wel een inzicht te geven in de grote verscheidenheid, wordt nog gewezen op een verband dat Zingstra(7) aangeeft aan de hand van gegevens van Dr.A.H.A. de Willigen van het Proefstation voor de Aardappelverwerking. De formule, gebaseerd op deze gegevens, luidt:

$$\% \text{ d.s.} = 0,05 \times \text{o.w.g.} + 1,1 \quad (\text{VIII})$$

In bijlage 2 zijn de, in dit overzicht vermelde, acht relaties tussen onderwatergewicht en droge-stofgehalte grafisch weergegeven.

ONDERZOEK

Onderwaterweging

In het aardappelseizoen 1971/72 werd een onderzoek ingesteld naar de samenhang tussen het onderwatergewicht en het droge-stofgehalte van een aantal, in de verwerkende industrie veel gebruikte Nederlandse aardappelrassen, zoals Bintje, Rekord, Saturna, Woudster, Eba en Furore.

De aardappelen werden geteeld op kleigrond en bemonsterd zowel in onrijp (juli/augustus) als in rijp stadium (direkt na de oogst) en na bewaring (bij een temperatuur van 6°C) op enkele tijdstippen, t.w. januari, maart en mei 1972.

Van de aardappelmonsters werd in drievoud het onderwatergewicht bepaald. Hoewel de bepalingsmethode van het onderwatergewicht als bekend mag worden verondersteld, wordt volledigheidshalve de methode in het kort nogeens aangegeven.

- * neem een representatief monster aardappelen van ruim 5 kg uit de partij
- * deze aardappelen wassen met water, goed laten uitlekken en eventueel losjes drogen met een doek. Eventueel aanwezige schurft afborstelen (veroorzaakt lager o.w.g. dan overeenkomt met het werkelijke droge-stofgehalte) en zieke knollen (b.v. aantasting door phytophthora) verwijderen.
- * het monster in lucht op 1 gram nauwkeurig wegen (b.v. met een snelweger). Dit gewicht(a) noteren en later het gewicht onder water omrekenen voor precies 5000 gram aardappelen. Eventueel kan bij afwegen in de lucht op precies 5000 gram zonodig van een knol een stuk worden afgesneden.
- * vervolgens het gewicht onder water (b) van het monster aardappelen bepalen (zie bijlage 3).
- * het onderwatergewicht bedraagt nu: $\frac{5000}{a} \times b$, of indien exakt 5000 gram in lucht was afgewogen: de afgelezen waarde b.

Ten aanzien van deze bepalingmethode kan het volgende nog worden opgemerkt:

- 1) Ofschoon de methode op zich met het getrokken monster uiterst eenvoudig is, is de m o n s t e r n a m e in de praktijk een vrij moeilijke zaak. Wanneer de aardappelen losgestort zijn opgeslagen in een bewaarcel is een goede monstername alleen mogelijk tijdens het lossen van de cel. Het best kan dan worden gewerkt met een automatische monsternemer, zodat een a-selekt. monster wordt verkregen (geen voorkeur voor vorm, maat, etc.). Bemonstering tijdens het laden van de cel is bij langdurige bewaring weinig zinvol, omdat het onderwatergewicht dan verandert (zie tabel 1).

TABEL 1. Verloop onderwatergewicht van aardappelen tijdens bewaring

R a s	O n d e r w a t e r g e w i c h t (gr.)			
	nov. '71	jan. '72	mrt. '72	mei '72
Bintje	400	411	423	410
Desiree	425	436	438	430
Eba	443	460	459	449
Rekord	458	488	491	481
Saturna	487	512	511	503
Spunta	379	395	390	390
Woudster	513	514	525	510

Zijn de aardappelen in zakken opgeslagen, dan hangt het aantal te bemonsteren zakken af van het totale aantal der partij.

Bedraagt dit aantal tien of minder, dan moet een monster uit elke zak worden genomen. Ligt het totale aantal tussen tien en honderd zakken dan moeten tien zakken worden bemonsterd, en bestaat de partij uit meer dan honderd zakken, dan bedraagt het aantal te bemonsteren zakken de vierkantswortel uit het totale aantal zakken, waarbij naar boven moet worden afgerond (b.v.: totaal aantal zakken 250; aantal te bemonsteren zakken $\sqrt{250} = 15,8$, dus 16). Per zak wordt een monster genomen van ongeveer 2 kg.

Deze sub-monsters worden goed gemengd en hieruit kunnen enige monsters à 5 kg voor de onderwaterweging worden genomen.

In welke mate de onderwatergewichten nog kunnen variëren binnen een betrekkelijk kleine partij aardappelen blijkt uit het volgende onderzoekresultaat.

Een partij (ras Bintje) van 3 ton werd gesplitst in de maatsorteringen > 50 mm en 35-50 mm.

Van beide sub-partijen werd van twintig monsters het onderwatergewicht bepaald. Het resultaat staat vermeld in tabel 2.

TABEL 2. Onderwatergewichten van twintig monsters uit één partij aardappelen.

O n d e r w a t e r g e w i c h t (gr.)							
Maatsortering 50 mm				Maatsortering 35-50 mm			
412	421	420	416	414	398	404	402
414	419	416	417	390	395	407	406
414	403	421	409	403	409	409	409
426	412	418	416	403	397	407	404
411	428	413	416	406	398	402	407
Gem. : 416				Gem. : 404			
σ : 5,6				σ : 5,6			

Uit deze gegevens blijkt dat, wil men een betrouwbaar gemiddeld onderwatergewicht van een partij vaststellen, er tenminste drie, bij voorkeur vijf onderwatergewichten moeten worden bepaald.

Adler (C) geeft ook aan dat, wanneer een autolading aardappelen voor het lossen moet worden onderzocht, er tenminste vijf monsters van 5 kg elk op verschillende plaatsen en laaghoogten moeten worden genomen.

2) Bij de bepalingmethode wordt uitgegaan van gewassen aardappelen, die na uitlekken c.q. drogen worden gewogen. Er is echter een voorstel in het kader van nieuwe E.E.G.-regelingen, waarbij wordt uitgegaan van een gewicht van 5050 gram aardappelen. De monsters behoeven dan na het wassen niet meer uit te lekken c.q. te worden gedroogd. Hierdoor wordt sneller werken mogelijk gemaakt. Gebaseerd op praktijkervaringen is bij dit uitgangsgewicht ingecalculeerd dat er na het wassen gemiddeld één gewichtsprocent 'aanhangend' water op de knollen achterblijft. In de praktijk zal dit nauwelijks waarneembare verschillen in het eindresultaat opleveren.

3) De temperatuur van het water waarin de aardappelen worden gewogen, dient zo konstant mogelijk te zijn. In Nederland wordt in het algemeen een watertemperatuur aangegeven die tussen 9-13°C ligt. Adler (8) beveelt een watertemperatuur aan van 17 ± 2°C en het voorstel in de E.E.G.-regeling spreekt van 9-18°C. Deze verschillen in norm voor de watertemperatuur vormen opnieuw een foutenbron, omdat deze temperatuur wel degelijk van invloed is op het meetresultaat. Het onderwatergewicht wordt mede bepaald door het soortelijk gewicht van het water waarin wordt gewogen en dit is afhankelijk van de watertemperatuur (zie tabel 3).

TABEL 3. Soortelijk gewicht van water bij enige temperaturen
(bron : Tabellenboekje (9))

Temp. °C.	Soortelijk gewicht
4	1,00000
5	0,99999
10	0,99973
15	0,99913
20	0,99823
25	0,99707

Uit deze gegevens kan worden berekend dat, wanneer bij een watertemperatuur van 10°C het o.w.g. van een monster aardappelen precies 400 is, deze waarden van dit monster bij de temperaturen 5, 15, 20 en 25°C resp. bedragen: 398,8; 402,8; 406,9 en 412,2 gram.

Het is derhalve duidelijk dat de watertemperatuur in een zo nauw mogelijk gebied moet worden vastgesteld (9-13°C is o.i. dan een te ruime marge).

Het in Nederland toegepaste temperatuurtraject (9-13°C) is praktisch en fout-technisch het beste van de drie vermelde normen.

D r o g e - s t o f b e p a l i n g

Van alle aardappelmonsters werd tevens het droge-stofgehalte in duplo bepaald. Rekening houdend met de grote heterogeniteit in d.s.-gehalte binnen één partij aardappelen (en zelfs binnen één knol), werd bij deze bepaling uitgegaan van een tamelijk groot monster, t.w. ongeveer de helft van de voor de onderwaterweging gebruikte knollen (2 à 2½ kg). De in het laboratorium ontwikkelde en toegepaste methode is verder:

* het monster gewassen; droge knollen wordt in schijven gesneden van 1,2 à 1,3 mm dik. De schijven worden goed gemengd waarna er ± 500 gram (g_1) van wordt afgewogen

* dit monster wordt gedurende 15 uur bij 60°C voorgedroogd in een droogkast met geforceerde luchtventilatie. Na afkoelen wordt opnieuw gewogen (g_2)

$$* \text{ droge-stofgehalte (d.s. I)} = \frac{g_2}{g_1} \times 100 \%$$

* het voorgedroogde materiaal wordt vervolgens in een elektrische koffiemolen gemalen. Hiervan wordt (in duplo) ongeveer 5 gram afgewogen (g_3)

* gedurende 3 uur wordt dit monster in een droogstoof bij 105°C gedroogd, waarna, na afkoelen in een exsiccator, het gewicht opnieuw wordt bepaald (g_4).

* droge-stofgehalte (d.s. II) = $\frac{g_4}{g_3} \times 100 \%$

* het totale droge-stofgehalte van de aardappelen bedraagt dan:

$$\text{d.s.} = \frac{\text{d.s. I} \times \text{d.s. II}}{100} \%$$

In totaal werden tijdens het onderzoek op deze wijze van 150 monsters aardappelen zowel het onderwatergewicht als het bijbehorende droge-stofgehalte bepaald.

In bijlage 4 is het resultaat van het onderzoek naar deze samenhang grafisch weergegeven.

Bij de statistische verwerking van de gegevens blijkt er tussen de grootheden een uitstekende samenhang te bestaan (correlatiecoëfficiënt $r = + 0,974$).

De formule van de regressielijn, weergegeven als in het overzicht, luidt:

$$\% \text{ d.s.} = 0,0492 \times \text{o.w.g.} + 2,00$$

In bijlage 2 is deze regressielijn weergegeven door de stippellijn. Duidelijk wordt door de puntenzwerm om de regressielijn nog gedemonstreerd dat door het grote aantal, in de methode a.h.w. ingebouwde, onnauwkeurigheden de onderwaterweegmethode nooit meer kan zijn dan een benaderingsmethode om het droge-stofgehalte te bepalen (de standaard-afwijking bedraagt ruim 0,5 % droge stof).

Van het grootste belang is echter dat in de aardappelhandel en verwerkende industrie duidelijke afspraken worden gemaakt welke samenhang tussen onderwatergewicht en droge-stofgehalte bij de bepaling van toepassing is!

Wellicht ten overvloede wordt er nog op gewezen, dat met behulp van onderwaterweging alleen een gemiddeld onderwatergewicht, en via de grafiek, een gemiddeld droge-stofgehalte van een partij aardappelen kan worden bepaald. Over de spreiding in onderwatergewicht c.q. droge-stofgehalte binnen het monster geeft deze methode geen uitsluitel.

Wil men hierover worden geïnformeerd, dan is het nodig het monster aardappelen door een serie zout-waterbaden met opklimmend soortelijk gewicht (bijv. 1,070; 1,080; 1,090; etc.) te halen.

Na weging van de 'drijvers' in elk bad kan, via omrekening op het totale gewicht van het monster, een procentuele verdeling in de diverse soortelijk-gewichtsklassen worden bepaald (zie bijlage 5).

Tot slot wordt in bijlage 6 in tabelvorm de samenhang tussen onderwatergewicht, droge-stofgehalte en soortelijk gewicht van aardappelen gegeven, zoals die uit het onderzoek is berekend.

SAMENVATTING

Via onderwaterweging kan op eenvoudige en snelle wijze een indruk worden verkregen van het droge-stofgehalte van aardappelen. Uiterst verwarrend werkt echter het feit dat in de praktijk verschillende relaties tussen het onderwatergewicht en het droge-stofgehalte worden toegepast, waarbij verschillen tot ruim 1,5 % droge stof bij één bepaald onderwatergewicht voorkomen.

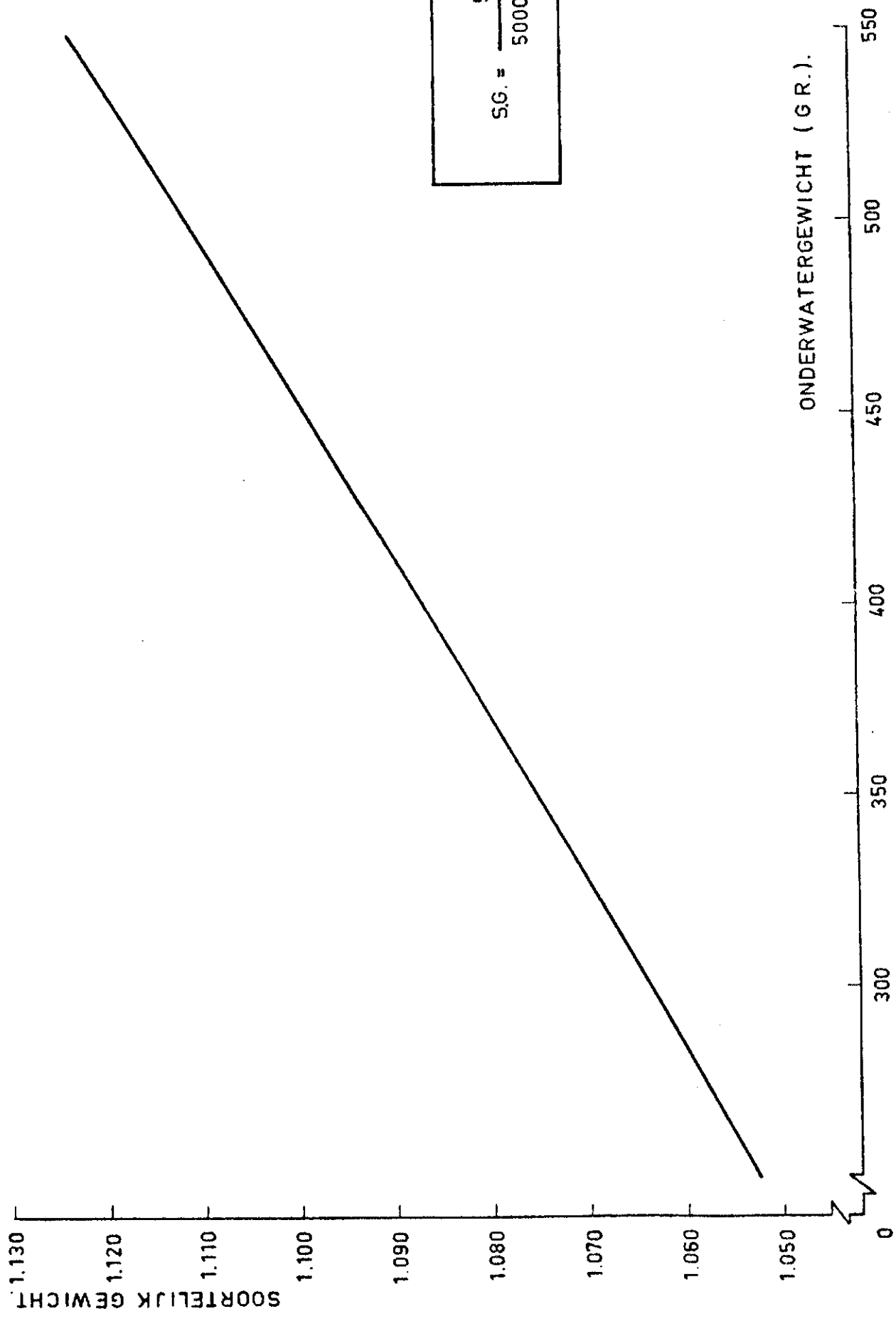
In het eerste gedeelte van deze Publikatie wordt een overzicht gegeven van de vele relaties die in de praktijk worden toegepast; het tweede gedeelte bevat het resultaat van het onderzoek naar deze samenhang met een aantal, in de verwerkende industrie veel toegepaste Nederlandse konsumptierassen.

Tot slot wordt er op gewezen dat het van het grootste belang is, in aardappelhandel en aardappelverwerkende industrie een duidelijke afspraak te maken omtrent volgens welke samenhang het droge-stofgehalte via het onderwatergewicht is bepaald.

LITERATUUR

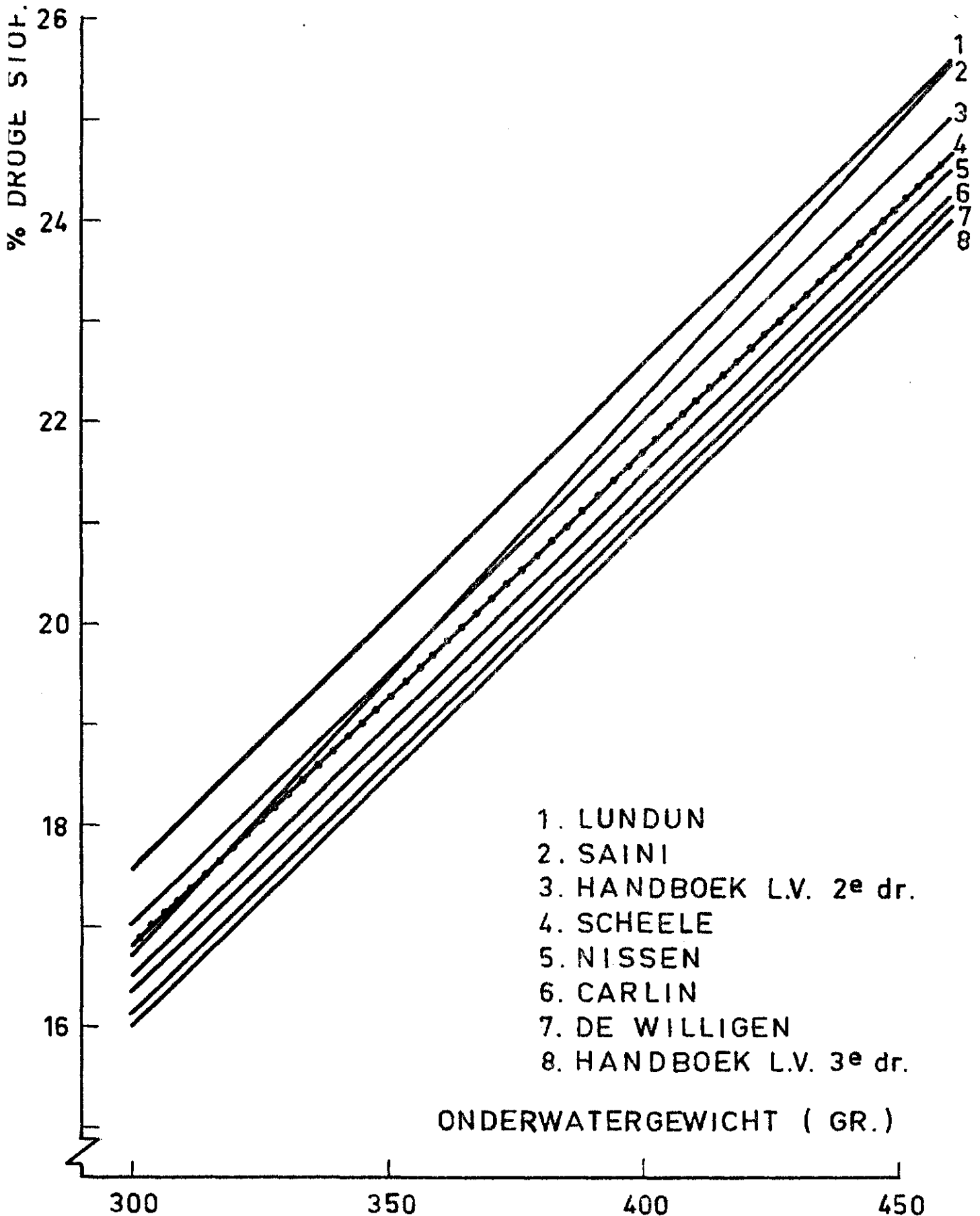
1. Scheele, C. von, Svensson, G. en Rasmussen, J. :
Om bestämning av potatisens stärkelse och torrsbstanshalt
med tilhjälp av dess specifika vikt.
Nord. Jordbr Forsk., 17-37 (1935).
2. Lundun, A.P. :
Undersøkelser over forholdet mellom poteternes spesifikke vekt
og deres tørrstoff-og stivelsesindhold.
Forsk. Fors. Landbr. 7, 81-107 (1956).
3. Carlin, G.T. :
Getting the most profit out of the chipping potato.
Natl. Potato Chip Inst.; Proc.Prod. and Techn. Div. Meetings
9 - 10 (1958).
4. Saini, G.R. :
Determination of dry matter in potatoes.
Am.Pot.Journal 41, 123-126 (1964).
5. Burton, W.G. :
The Potato. Second edition (1966). Printed by H.Veenman en Zonen
N.V., Wageningen, Holland.
6. Nissen, M. :
The weight of potatoes in water: further studies on the relation
between the dry matter and starch content.
Eur.Potato J. Vol.10 (1967), 85-99.
7. Zingstra, H. : De onderwatergewichten van aardappelen.
Aardappel Studie Centrum, 16e jaargang, 25-28 (1968).
8. Adler, G. : Kartoffeln und Kartoffelerzeugnisse.
Verlag Paul Parey in Berlin und Hamburg (1971).
9. Tabellenboekje ten dienste van laboratoria.
D.B. Center's Uitgeversmaatschappij Hilversum, 18e druk (1962).

SAMENHANG ONDERWATERGEWICHT EN SOORTELIJK GEWICHT.



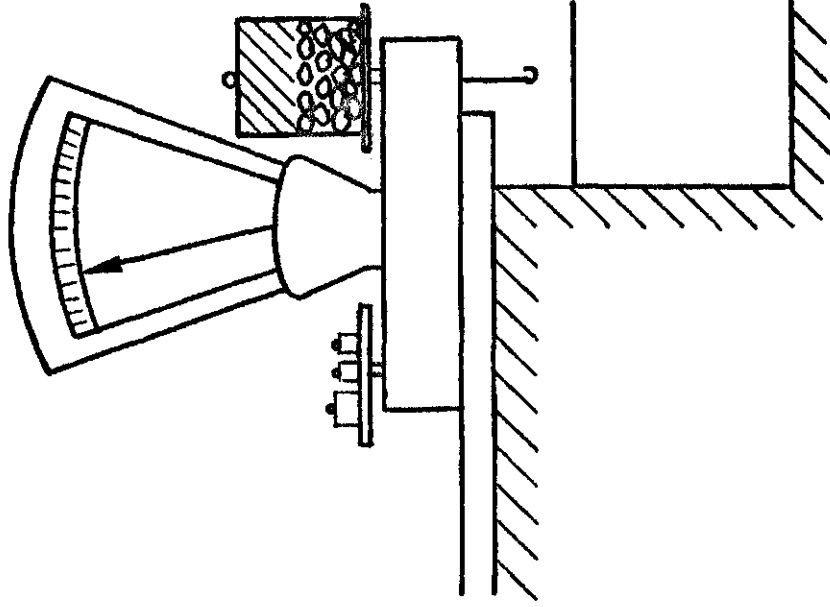
$$S.G. = \frac{5000}{5000 - O.W.G.}$$

SAMENHANG TUSSEN ONDERWATERGEWICHT EN
HET DROGESTOFGEHALTE VAN AARDAPPELEN.
(SAMENVATTING DIVERSE ONDERZOEKINGEN).

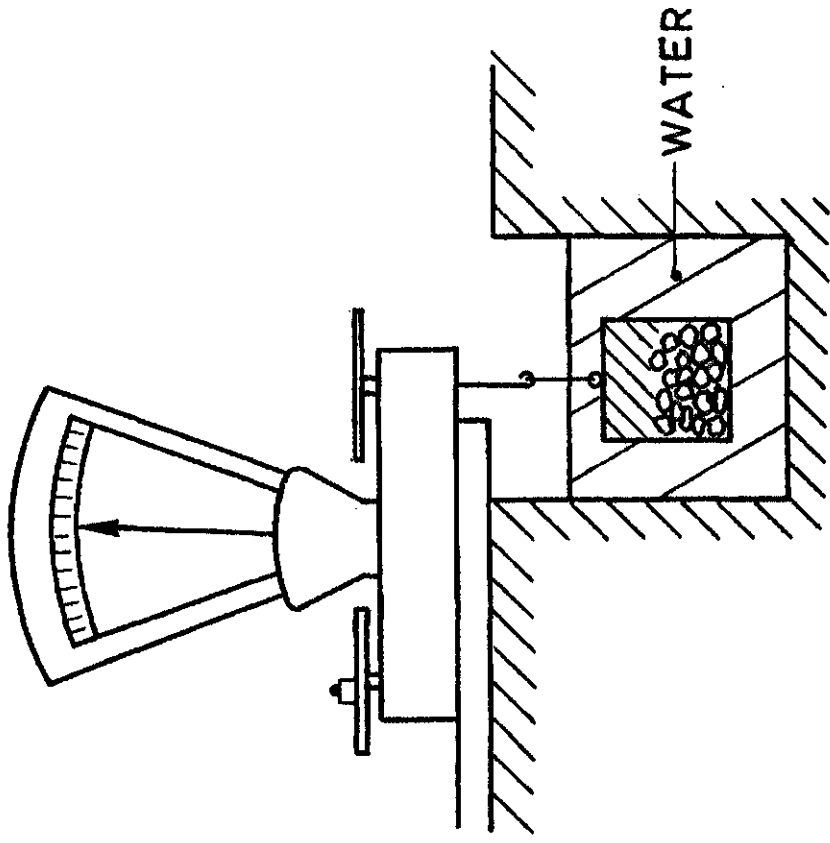


PRINCIPESCHETS ONDERWATERWEGING.

BIJLAGE 3.

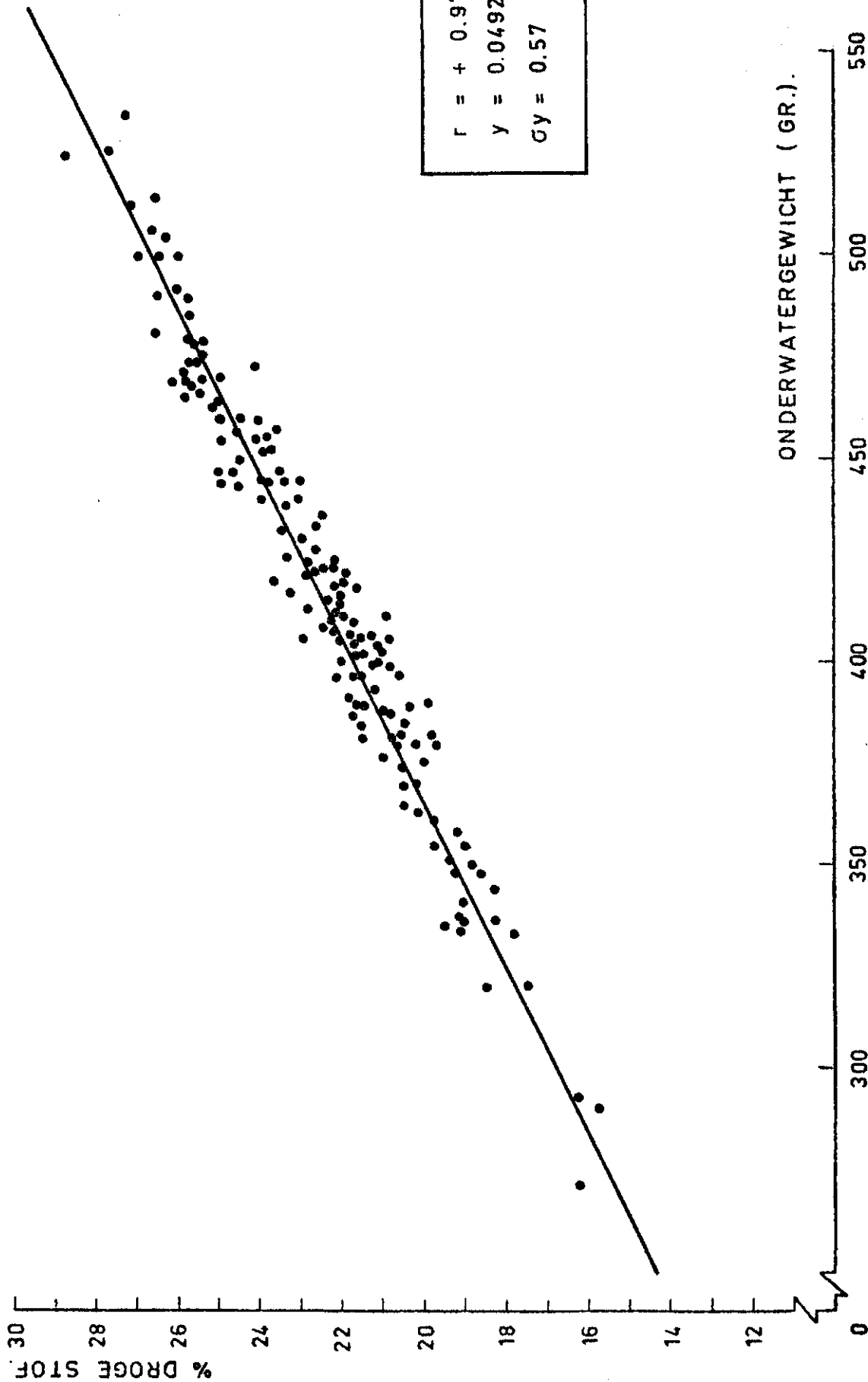


WEGING IN LUCHT.



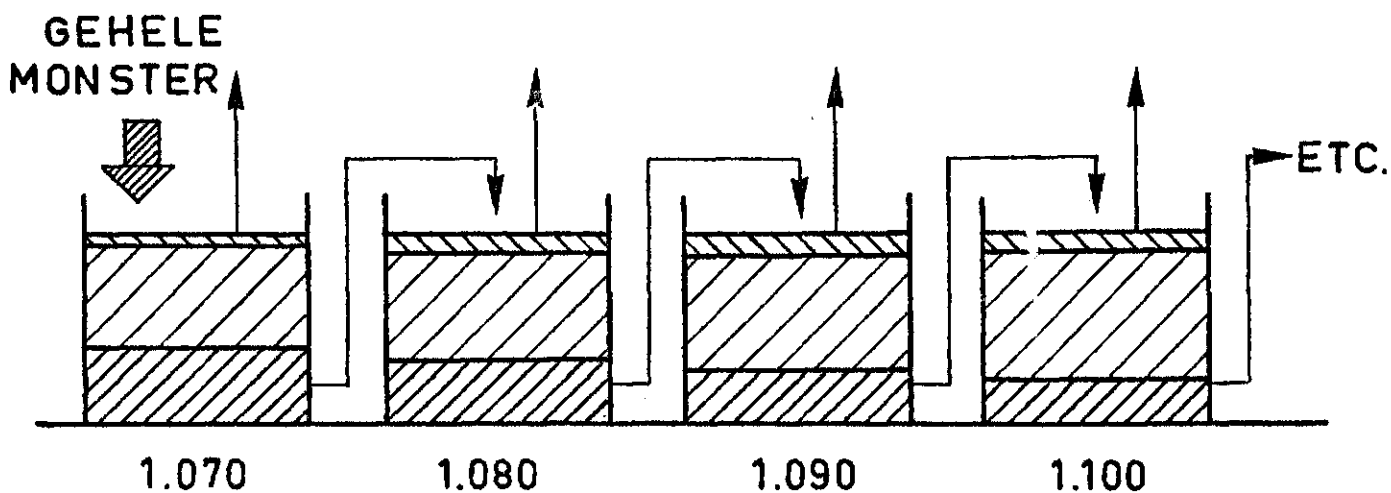
WEGING ONDER WATER.

SAMENHANG ONDERWATERGEWICHT EN DROGESTOFGEHALTE VAN AARDAPPELEN.



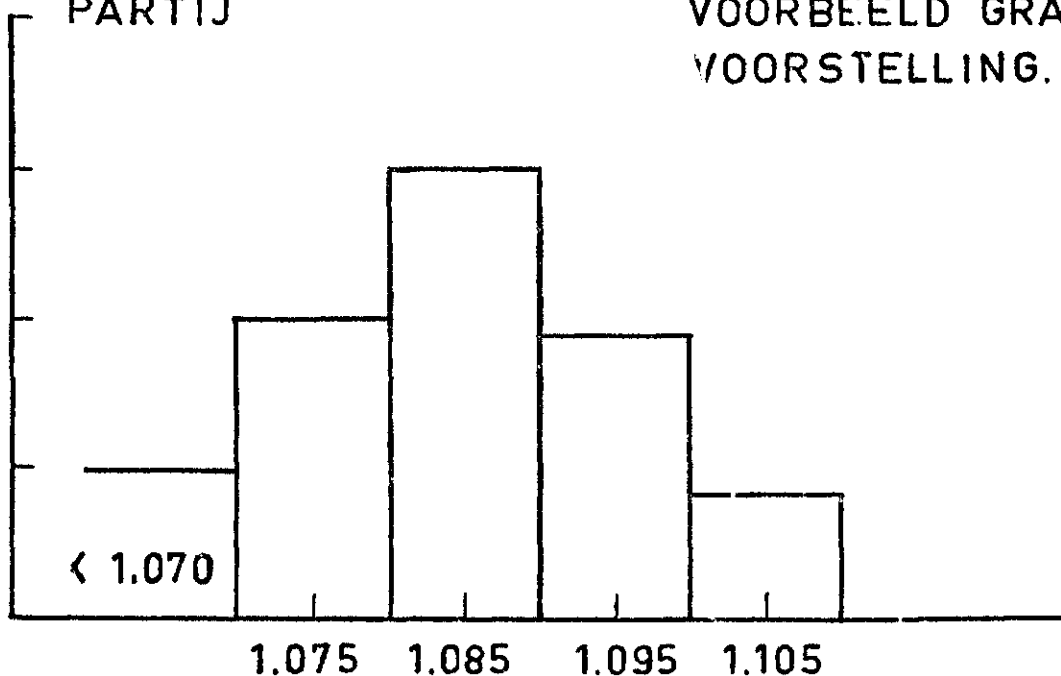
BIJLAGE 5

BEPALING VAN DE SPREIDING IN SOORTELIJK
GEWICHT BINNEN EEN PARTIJ AARDAPPELEN.



% VAN DE
PARTIJ

VOORBEELD GRAFISCHE
VOORSTELLING.



BIJLAGE 6. SAMENHANG ONDERWATERGEWICHT, DROEG-STOFGEHALTE EN SOORTELIJK GEWICHT VAN AARDAPPELEN (IBVL-PUBLIKATIE 247)

O.w.g.	d.s.	s.g.	O.w.g.	d.s.	s.g.	O.w.g.	d.s.	s.g.	O.w.g.	d.s.	s.g.	O.w.g.	d.s.	B.g.	O.w.g.	d.s.	s.g.	
250	14,3	1,053	331	18,3	1,071	371	20,3	1,080	411	22,2	1,090	451	24,2	1,099	481	26,2	1,109	
255	14,6	1,054	332	18,3	1,071	372	20,3	1,080	412	22,3	1,090	452	24,2	1,099	482	26,2	1,109	
260	14,8	1,055	333	18,4	1,071	373	20,4	1,081	413	22,3	1,090	453	24,3	1,100	493	26,3	1,110	
265	15,1	1,056	334	18,4	1,072	374	20,4	1,081	414	22,4	1,091	454	24,3	1,100	494	26,3	1,110	
270	15,3	1,057	335	18,5	1,072	375	20,5	1,081	415	22,4	1,091	455	24,4	1,100	495	26,4	1,110	
275	15,6	1,058	336	18,5	1,072	376	20,5	1,081	416	22,5	1,091	456	24,4	1,100	496	26,4	1,110	
280	15,8	1,059	337	18,6	1,072	377	20,5	1,082	417	22,5	1,091	457	24,5	1,101	497	26,5	1,110	
285	16,1	1,060	338	18,6	1,073	378	20,6	1,082	418	22,6	1,091	458	24,5	1,101	498	26,5	1,111	
290	16,3	1,062	339	18,7	1,073	379	20,6	1,082	419	22,6	1,091	459	24,6	1,101	499	26,6	1,111	
295	16,5	1,063	340	18,7	1,073	380	20,7	1,082	420	22,7	1,092	460	24,6	1,101	500	26,6	1,111	
300	16,8	1,064																
301	16,8	1,064	341	18,8	1,073	381	20,7	1,082	421	22,7	1,092	461	24,7	1,102	505	26,8	1,112	
302	16,9	1,064	342	18,8	1,073	382	20,8	1,083	422	22,8	1,092	462	24,7	1,102	510	27,1	1,114	
303	16,9	1,064	343	18,9	1,074	383	20,8	1,083	423	22,8	1,092	463	24,8	1,102	515	27,3	1,115	
304	17,0	1,065	344	18,9	1,074	384	20,9	1,083	424	22,9	1,093	464	24,8	1,102	520	27,6	1,116	
306	17,0	1,065	345	19,0	1,074	385	20,9	1,083	425	22,9	1,093	465	24,9	1,103	525	27,8	1,117	
306	17,0	1,065	346	19,0	1,074	386	21,0	1,084	426	23,0	1,093	466	24,9	1,103	530	28,1	1,119	
307	17,1	1,065	347	19,1	1,075	387	21,0	1,084	427	23,0	1,093	467	25,0	1,103	535	28,3	1,120	
308	17,2	1,066	348	19,1	1,075	388	21,1	1,084	428	23,1	1,094	468	25,0	1,103	540	28,6	1,121	
309	17,2	1,066	349	19,2	1,075	389	21,1	1,084	429	23,1	1,094	469	25,1	1,104	545	28,8	1,122	
310	17,3	1,066	350	19,2	1,075	390	21,2	1,085	430	23,2	1,094	470	25,1	1,104	550	29,1	1,124	
311	17,3	1,066	351	19,3	1,076	391	21,2	1,085	431	23,2	1,094	471	25,2	1,104				
312	17,4	1,067	352	19,3	1,076	392	21,3	1,085	432	23,3	1,095	472	25,2	1,104				
313	17,4	1,067	353	19,4	1,076	393	21,3	1,085	433	23,3	1,095	473	25,3	1,104				
314	17,4	1,067	354	19,4	1,076	394	21,4	1,086	434	23,4	1,095	474	25,3	1,105				
315	17,5	1,067	355	19,5	1,076	395	21,4	1,086	435	23,4	1,095	475	25,4	1,105				
316	17,5	1,067	356	19,5	1,077	396	21,5	1,086	436	23,5	1,096	476	25,4	1,105				
317	17,6	1,068	357	19,6	1,077	397	21,5	1,086	437	23,5	1,096	477	25,5	1,105				
318	17,6	1,068	358	19,6	1,077	398	21,6	1,086	438	23,5	1,096	478	25,5	1,106				
319	17,7	1,068	359	19,7	1,077	399	21,6	1,087	439	23,6	1,096	479	25,6	1,106				
320	17,7	1,068	360	19,7	1,078	400	21,7	1,087	440	23,6	1,096	480	25,6	1,106				
321	17,8	1,069	361	19,8	1,078	401	21,7	1,087	441	23,7	1,097	481	25,7	1,106				
322	17,8	1,069	362	19,8	1,078	402	21,8	1,087	442	23,7	1,097	482	25,7	1,107				
323	17,9	1,069	363	19,9	1,078	403	21,8	1,088	443	23,8	1,097	483	25,8	1,107				
324	17,9	1,069	364	19,9	1,079	404	21,9	1,088	444	23,8	1,097	484	25,8	1,107				
325	18,0	1,070	365	20,0	1,079	405	21,9	1,088	445	23,9	1,098	485	25,9	1,107				
326	18,0	1,070	366	20,0	1,079	406	22,0	1,088	446	23,9	1,098	486	25,9	1,108				
327	18,1	1,070	367	20,1	1,079	407	22,0	1,089	447	24,0	1,098	487	26,0	1,108				
328	18,1	1,070	368	20,1	1,079	408	22,1	1,089	448	24,0	1,098	488	26,0	1,108				
329	18,2	1,070	369	20,2	1,080	409	22,1	1,089	449	24,1	1,099	489	26,1	1,108				
330	18,2	1,071	370	20,2	1,080	410	22,2	1,089	450	24,1	1,099	490	26,1	1,109				