

ZWAVELZURE-AMMONIAK-PROEVEN IN DE
JAVA-SUIKERINDUSTRIE

EN

EEN METHODE TOT BEPALING VAN HET
OPTIMUM IN DEZE PROEVEN

DOOR

C. B. VAN STRAATEN VAN NES

1947

SHELTEMA & HOLKEMA'S BOEKHANDEL
EN UITGEVERSMAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM

NN08201.140

Dit proefschrift met stellingen van

CORNELIS BASTIAAN VAN STRAATEN VAN NES
landbouwkundig ingenieur,
geboren te Boskoop den 31en December 1896

is goedgekeurd door de promotoren:

DR M. J. VAN UVEN, hoogleeraar in de wiskunde

en

J. E. VAN DER STOK, hoogleeraar in den tropischen landbouw.

*De Rector-Magnificus der
Landbouwhoogeschool*
C. H. EDELMAN

Wageningen, 21 Maart 1947.

**ZWAVELZURE-AMMONIAK-PROEVEN IN DE
JAVA-SUIKERINDUSTRIE**

EN

**EEN METHODE TOT BEPALING VAN HET
OPTIMUM IN DEZE PROEVEN**

PROEFSCHRIFT TER VERKRIJGING VAN
DEN GRAAD VAN DOCTOR IN DE LAND-
BOUWKUNDE OP GEZAG VAN DEN REC-
TOR-MAGNIFICUS DR IR C. H. EDELMAN,
HOOGLEERAAR IN DE MINERALOGIE, DE
PETROLOGIE, DE GEOLOGIE EN DE
AGROGEOLOGIE, TE VERDEDIGEN TEGEN
DE BEDENKINGEN VAN EEN COMMISSIE
UIT DEN SENAAAT DER LANDBOUW-
HOOGESCHOOL TE WAGENINGEN OP
VRIJDAG 18 APRIL 1947 TE 15 UUR

DOOR

C. B. VAN STRAATEN VAN NES

1947

**SCHELTEMA & HOLKEMA'S BOEKHANDEL
EN UITGEVERSMAATSCHAPPIJ N.V. AMSTERDAM**

ISBN 104302

Bibliotheek TEELT
Vakgroep Agronomie
LU - Wageningen

Aan mijn Vrouw

Aan U, Hooggeleerde VAN UVEN en U, Hooggeleerde VAN DER STOK
mijn erkentelijkheid, dat U als Promotor hebt willen optreden.

Aan het Bestuur van de Nederlandsche Handel-Maatschappij, N.V.
Factory Batavia ben ik veel dank verschuldigd voor de toestemming alle,
in den loop der jaren verzamelde, gegevens te mogen publiceeren.

STELLINGEN

I

Het, tusschen de naast elkaar gelegen vakken van een ZA-proef, optredende rand-effect ten gevolge van het verschil in bemesting dier vakken, veroorzaakt gemiddeld een kleine negatieve derde-graadscoëfficiënt van de rietcurve.

II

Er zijn aanwijzingen, dat het fosfaatgehalte der sappen van de diverse rietvariëteiten een indicatie kan zijn voor het grondtype, waarop een bepaalde variëteit het beste zal voldoen. Het is daarom gewenscht van nieuwe, voor uitbreiding in aanmerking komende, rietvariëteiten zoo spoedig mogelijk het relatieve fosfaatgehalte van het sap te onderzoeken.

III

Bij het nemen van proeven, waarvan de resultaten van meer dan plaatselijk belang zijn, werd tot nu toe door het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie onvoldoende rekening gehouden met de wenschelijkheid deze proeven alleen op die ondernemingen aan te leggen, waar de ondervinding heeft uitgewezen, dat de contrôle op de proeven niets te wenschen overlaat.

IV

De tot nu toe gebruikelijke gewoonte, om in een variëteiten-ZA-proef aan alle variëteiten het zelfde mesttraject, gebaseerd op de mestbehoefte van de toetsvariëteit, toe te kennen is in vele gevallen onjuist, aangezien men daardoor veel kans heeft op een z.g. „maximum”-proef of op een z.g. „minimum”-proef voor de te toetsen variëteiten.

V

Het is noodzakelijk in de toekomst meer aandacht te besteden aan de bij-producten der Java-Suikerindustrie.

VI

De huidige organisatie van enkele particuliere proefstations in Indië leidt veelal tot onvoldoende continuïteit van het fundamenteel toegepast wetenschappelijk onderzoek.

VII

Bij de bestrijding van den witten topboorder (*Scirpophage auriflua*) heeft het uitsnijden van jonge boorders, welke zich nog boven het groeipunt van den rietstok bevinden, dusdanig, dat dit groeipunt gespaard blijft, geen zin.

Vergelijk: HAZELHOFF, Bestrijding van den witten topboorder. Archief voor de Suikerindustrie in Ned.-Indië 2e Deel p. 634.

VIII

Het in het leven roepen van een rietboerenstand op Java zal, in het algemeen, aan de rechthebbenden op den grond geen economische voordelen brengen.

Vergelijk: SMITH, Econ. Weekblad voor Ned.-Indië no. 33 — 1946.

Vergelijk: P. Idem no. 38 — 1946.

IX

In verband met de plannen, om in Indië te komen tot oprichting van een centraal Instituut voor fundamenteel *toegepast* natuurwetenschappelijk onderzoek, is het van belang tusschen dit Instituut en de instellingen van hooger onderwijs in Nederland en Indië, een organisatorische verbinding te leggen, die het mogelijk maakt aan de laatstgenoemde instellingen eventueel noodig fundamenteel *theoretisch* natuurwetenschappelijk onderzoek te doen uitvoeren.

X

De van boven opgelegde geheimhouding der resultaten van het weten-

schappelijk werk van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie te Pasoeroean en dientengevolge het verlies aan contact met soortgelijke instellingen in andere rietverbouwende landen, kan slechts ten nadeele van de resultaten van dit werk zijn en dus ten nadeele van de Java-Suikerindustrie zelf. Het is daarom noodzakelijk deze geheimhouding zoo spoedig mogelijk te beëindigen.

XI

Het productieregelend optreden van de Overheid, teneinde conjunctuurschommelingen en haar desastreuze gevolgen af te vlakken, heeft slechts zin, indien ten aanzien van de hoofdstapelproducten internationaal overeenstemming is verkregen, waarbij aan belanghebbenden een zoo groot mogelijke zeggingschap dient te worden gegeven.

INHOUD

	Blz.
INLEIDING.	9
HOOFDSTUK I	
Het gebruikte proeven-materiaal.	10
HOOFDSTUK II	
De methode HOOGLAND en BÄR.	12
HOOFDSTUK III	
De rietcurve	19
§ 1. De 1 ^e -graadscoëfficiënt, b_1	19
§ 2. De 2 ^e -graadscoëfficiënt, c_1	22
§ 3. De 3 ^e -graadscoëfficiënt, d_1	28
HOOFDSTUK IV	
De rendementscurve	36
§ 1. Inleiding	36
§ 2. De 1 ^e -graadscoëfficiënt, b_2	36
§ 3. De 2 ^e -graadscoëfficiënt, c_2	37
§ 4. De 3 ^e -graadscoëfficiënt, d_2	39
§ 5. De vorm van de rendementscurve.	42
HOOFDSTUK V	
De correlatie tusschen rietproduct en rendement	43
§ 1. Inleiding	43
§ 2. Rechthoekige of kromlijnige correlatie.	44
§ 3. De invloed van het legeren van het riet op de correlatie tusschen rietproduct en rendement.	45
§ 4. De verdeeling der z -waarden om het gemiddelde.	48
§ 5. De aan de correlatie van de afzonderlijke proef te stellen eisch	50

HOOFDSTUK VI		Blz.
Totale beoordeeling van de resultaten van een proef		52
HOOFDSTUK VII		
De suikercurve		54
HOOFDSTUK VIII		
Bepaling van het economisch optimum van de suikercurve.		62
HOOFDSTUK IX		
De wijze van bemonstering der sappen van een ZA-proef.		64
SAMENVATTING.		68
BIJLAGE I.		70
BIJLAGE II		72

INLEIDING

In dit geschrift worden de resultaten van een 700-tal zwavelzure-ammoniak-proeven (ZA-proeven), genomen op ondernemingen van de Nederlandsche Handel-Maatschappij, N.V., behandeld.

Op de per proef verkregen object-gemiddelden voor riet en voor rendement ¹⁾ werden de orthogonale polynomen van TCHEBYCHEFF, t.e.m. den 3^{en} graad, toegepast. De daarmee verkregen parameters werden statistisch verwerkt. Aan de hand van deze verwerking wordt nu een methode tot bepaling van het optimum van een ZA-proef ontwikkeld, welke methode, voor zoover het de rietproducties betreft, aansluit op de methode HOOGLAND en BÄR ²⁾. Daarnaast worden enkele algemeene beschouwingen, afgeleid uit de resultaten der proeven, gegeven.

¹⁾ Onder rendement wordt de, per 100 riet, winbare hoeveelheid suiker verstaan. In plaats van „percentage” spreekt men gewoonlijk van „graden” rendement.

²⁾ Wiskundige behandeling van optimum ZA-proeven. Proefst. v.d. J. S. I. Verh. v.d. Leden 1941 no. 39 p. 1601.

HOOFDSTUK I

HET GEBRUIKTE PROEVEN-MATERIAAL

In totaal werden de resultaten van 696 optimum-ZA-proeven bewerkt, uitmakende alle ZA-proeven van de hieronder genoemde ondernemingen en oogsten.

			aantal
s.o. Nieuw Tersana	(N.T.) oogsten	1930 t/m '35 en 1937 t/m '40	167
„ Ketanggoengan West	(K.W.) „	1930 t/m '33 en 1936 t/m '40	113
„ Soemberhardjo, eigen areaal (Sh.)	„	1930 t/m '33 en 1935 t/m '40	140
„ „ „ ex-areaal			
„ „ „ Kemantran (Kem.)	„	1930 t/m '32 en 1936 t/m '40	119
„ Poerwodadi	(Pwd.) „	1930 t/m '32 en 1936 t/m '39	77
„ Modjo Agoeng	(M.A.) „	1930 t/m '33 en 1937 t/m '39	80
			<hr/> Totaal 696

In de niet vermelde, tusschenliggende, jaren werd door de betreffende onderneming geen aanplant vermalen (restrictie).

Betreffende de proeven oogst 1940 van Pwd. en M.A. werd niet over het roneo-verslag van het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie te Pasoeroean beschikt.

Van K.W. oogst 1936 werden de resultaten van 3 proeven, genomen met de variëteit 2967 P.O.J., niet in de bewerking opgenomen, omdat de fabriek dat jaar niet maalde, waardoor deze waterbehoevende variëteit in abnormaal ongunstige omstandigheden verkeerde. Evenmin opgenomen zijn de resultaten van 3 proeven van Sh. oogst 1935, bij welke proeven, in één of meer van de objecten, in ernstige mate rietdiefstal voorkwam.

In de bewerking werden wél opgenomen de resultaten van een 50-tal gecombineerde ZA-fosfaat-proeven. Deze proeven werden tot normale ZA-proeven omgerekend door middeling van de overeenkomstige objecten met en zonder fosfaat. In slechts één van deze proeven kwam een betrouwbare wisselwerking tusschen stikstof en fosfaat voor, in één een waarschijnlijk betrouwbare en in vier een misschien betrouwbare. Aangezien alleen het verband tusschen stikstofmest en product zal worden behandeld, was opname van deze proeven geen bezwaar.

Alle ZA-proeven omvatten 4 objecten elk met 10 of 12 herhalingen, welke herhalingen regelmatig over het proefveld verdeeld lagen. Voor de 50 gecombineerde ZA-fosfaat-proeven werd een blokindeeling van FISHER gevolgd. In alle proeven was het verschil in bemesting tusschen de opeenvolgende objecten één q/ha ZA, proeven met een interval van $\frac{1}{2}$ of $1\frac{1}{2}$ q/ha ZA werden niet in beschouwing genomen.

De proeven werden met de volgende rietvariëteiten genomen:

665	met	2878	P.O.J.
12	„	3016	„
9	„	2967	„
8	„	2961	„
1	„	3036	„
1	„	222	G.W.

Met uitzondering van een 30-tal, zijn dus alle proeven met 2878 P.O.J. genomen.

De proeven werden ingedeeld in 2 perioden, nl.:

Periode I, loopende over de oogsten 1930 t.e.m. 1934

„ II, „ „ „ „ 1935 t.e.m. 1940

Deze indeeling houdt verband met het (eind 1934) uitvaardigen van nieuwe voorschriften voor het aanleggen, behandelen, oogsten en vermalen van vakkenproeven.

Verder werden de proeven ingedeeld in enkele groepen, berustend op het gemiddeld legerpercentage van de proef.

HOOFDSTUK II

DE METHODE HOOGLAND EN BÄR

Voor het uiteenzetten van de methode HOOGLAND en BÄR l.c. laten wij ondervolgend schrijvers in hoofdzaak zelf aan het woord.

Uit de ervaring met riet en andere gewassen is bekend, dat de opbrengsten, grafisch uitgezet, op een meer of minder regelmatig verloopende, kromme lijn liggen, de z.g. opbrengstcurve. Hetzelfde is het geval met de rendementen. Indien een wiskundige uitdrukking voor de algemeene gedaante dezer curven kan worden gevonden, is ook bedoeld verband wiskundig vastgelegd. Is dit niet mogelijk, of geschiedt dit niet, dan dringt zich het feit toch onwillekeurig op bij de beoordeeling der proef. Het al dan niet gebruik maken van deze mogelijkheid tot wiskundige behandeling leidt tot een bepaalde consequentie aangaande de beoordeeling van de waarde der proef. Indien zich nl. onregelmatigheden voordoen in het verloop der opbrengstcurve (als b.v. afwisselend stijgende en dalende rietopbrengsten) dan wel in de rendementscurve, dan gaat men twifelen aan de juistheid der gevonden opbrengsten en daarmee aan de waarde der proef, d.w.z. aan de mogelijkheid een geldige conclusie te trekken. Oorzaak hiervan is, dat men den invloed van de onvermijdelijke toevallige proeffouten niet geheel kan beoordeelen en niet kan vaststellen of slechts deze, dan wel technische fouten (vergissingen bij aanleg, bemesting, weging, analyse) oorzaak zijn der gevonden afwijkingen. Deze beoordeeling wordt in hooge mate subjectief. Is echter de gedaante der opbrengstcurve wiskundig vastgelegd, dan is de mogelijkheid, een oordeel te verkrijgen omtrent den invloed der toevallige fouten wèl aanwezig en kan in alle gevallen een objectieve beoordeeling van de waarde der proef verkregen worden.

Een nauwkeurige methode van wiskundige behandeling der resultaten van optimum ZA-proeven moet berusten op een wiskundig geformuleerde „wet” voor de rietopbrengstcurve en één voor de rendementscurve.

Tot nu toe werd vrij algemeen met behulp van „vrije-hand”-curven het verloop van riet en rendement bij stijgende mestgift bestudeerd, doch, hoewel dit eenvoudig en doeltreffend lijkt, bleef de methode subjectief, vooral bij eenigszins onregelmatig verloopende curven. Aan het grafisch

uitzetten der krommen was bovendien nog vrij veel werk verbonden, dat bij voorkeur steeds door denzelfden persoon moet worden verricht en niet, gelijk automatisch en schematisch rekenwerk, aan goedkoopere krachten kon worden overgelaten. De resultaten konden verder moeilijk worden vastgelegd, althans niet op dezelfde logische wijze als door berekening der parameters der curven. In dit verband kan nog opgemerkt worden, dat door de berekening van parameters der curven nog allerlei statistische bewerkingen mogelijk zijn, welke aanleiding kunnen geven tot interessante nevenconclusies, welke niet uit „vrije-hand“-curven gehaald kunnen worden.

Voor de rietcurve is een wiskundige formuleering gevonden, die een theoretischen grondslag heeft en zich met voldoende nauwkeurigheid aan de opbrengsten aansluit.

Voor de rendementscurve daarentegen is nog geen wiskundige formuleering bekend. Waarschijnlijk is de gedaante die van een liggende s-curve, althans in het voor de praktijk belangrijke gebied in de nabijheid van het optimum. Voorloopig zal toepassing van „vrije-hand“-curven, berustend op de studie van vele betrouwbare proeven, aangewezen zijn.

Na een behandeling van de in de literatuur bekende opbrengstcurven, nl. die van MITSCHERLICH (exponentieele curve van den vorm $Y = A(1 - e^{-cx})$) en die van PFEIFFER (2^e graadscurve, parabool, van den vorm $Y = a + bx + cx^2$) komen HOOGLAND en BÄR tot toepassing op de rietopbrengsten van de orthogonale polynomen van TCHEBYCHEFF t.e.m. den 3^{en} graad, waarbij de 3^e-graadsterm als foutenterm fungeert. De orthogonale polynomen werden door FISHER (Statistical Methods for Research Workers, 3rd edition, p. 124) in de landbouwkundig-statistische theorie ingevoerd.

Indien we uitgaan van een vergelijking van de volgende algemeene gedaante:

$$Y = a' + b'x + c'x^2 + d'x^3 + \dots$$

dan stelt Y de vereffende rietopbrengst voor bij een bepaalde mestgift x , welke echter niet de werkelijke mestgift voorstelt, doch de afwijking van de gemiddelde of centrale mestgift in de proef. De waarden a' , b' , c' , d' enz. zijn constanten, welke uit de empirisch gevonden rietproducties in elke proef moeten worden berekend. Onze ZA-proeven hebben slechts 4 mestgiften, waarom bij de toepassing van dit vergelijkingstype niet verder kan worden gegaan dan de derde macht van x ; immers dan zou de aansluiting volkomen worden.

De vergelijking wordt voor onze ZA-proeven dus:

$$Y = a' + b'x + c'x^2 + d'x^3 \quad (1)$$

a' , b' , c' en d' zijn uit de volgende vergelijkingen op te lossen:

$$\begin{aligned}y_1 &= a' + b'x_1 + c'x_1^2 + d'x_1^3 \\y_2 &= a' + b'x_2 + c'x_2^2 + d'x_2^3 \\y_3 &= a' + b'x_3 + c'x_3^2 + d'x_3^3 \\y_4 &= a' + b'x_4 + c'x_4^2 + d'x_4^3\end{aligned}$$

waarin y_1 , y_2 , y_3 en y_4 de empirisch gevonden rietproducties voorstellen, bij respectievelijk de mestgiften x_1 , x_2 , x_3 en x_4 .

Bij oplossing van deze 4 vergelijkingen met de onbekenden a' , b' , c' en d' wordt een regressievergelijking verkregen, waarin de vereffende gemiddelde rietproducties bij de 4 ZA-giften gelijk zijn aan de empirische (door 4 punten kan altijd een 3^e-graadskromme worden getrokken). Nu blijkt evenwel uit het door HOOGLAND en BÄR (l.c. p. 1618) uitgevoerde onderzoek van de resultaten van een 60-tal ZA-proeven en uit ons onderzoek van 696 proefresultaten (zie Hoofdstuk III), dat de 2^e-graadscurve een zeer bevredigende benadering van de rietcurve geeft, zoodat de 3^e-graadsterm in de vergelijking voor beoordeeling van de afwijking van de 2^e-graadscurve kan worden gebruikt.

Zooals straks zal blijken heeft het voordeelen de constanten a' , b' , c' en d' niet direct uit de 4 gegeven vergelijkingen te bepalen, maar eerst de vergelijking (1) als een som van bepaalde functies van x te schrijven, nl.:

$$Y = a + bx + c \left(x^2 - \frac{n^2 - 1}{12} \right) + d \left(x^3 - \frac{3n^2 - 7}{20} x \right) \quad (2)$$

waarin n het aantal ZA-giften voorstelt. In onze proeven is $n = 4$, zoodat verkregen wordt:

$$Y = a + bx + c \left(x^2 - \frac{5}{4} \right) + d \left(x^3 - \frac{41}{20} x \right) \quad (3)$$

waarvoor geschreven kan worden:

$$Y = \left(a - \frac{5}{4}c \right) + \left(b - \frac{41}{20}d \right) x + cx^2 + dx^3 \quad (4)$$

Uit (1) en (4) volgt:

$$\begin{aligned}a' &= a - \frac{5}{4}c \\b' &= b - \frac{41}{20}d \\c' &= c \\d' &= d\end{aligned}$$

De constanten a , b , c en d zijn nu te bepalen uit:

$$\begin{aligned}a &= (+ y_1 + y_2 + y_3 + y_4) : 4 = \bar{y} \\b &= (- 3y_1 - y_2 + y_3 + 3y_4) : 10 \\c &= (+ y_1 - y_2 - y_3 + y_4) : 4 \\d &= (- y_1 + 3y_2 - 3y_3 + y_4) : 6\end{aligned}$$

waarin y_1, y_2, y_3 en y_4 de gemiddelde rietopbrengsten der 4 objecten zijn (Statistical Tables, Fisher and Yates, 1938 p. 54).

Het voordeel van deze methode van berekening ligt in de omstandigheid, dat de constanten a, b, c en d onafhankelijk van den graad der vergelijking zijn; deze behouden dus dezelfde waarde of nu een eerste-, tweede- of hogere graadsvorm wordt beschouwd. Geschreven in den vorm (3) worden de 1^e-, 2^e- en 3^e-graadsvergelijking dus respectievelijk:

$$Y = a + bx \quad (5a)$$

$$Y = a + bx + c(x^2 - \frac{5}{4}) \quad (5b)$$

$$Y = a + bx + c(x^2 - \frac{5}{4}) + d(x^3 - \frac{41}{20}x) \quad (5c)$$

Heeft men dus een 2^e-graadskromme volgens (5b) gevonden, dan is een 3^e-graadskromme volgens (5c) hieruit zeer eenvoudig te vinden door aan (5b) slechts toe te voegen den term

$$d(x^3 - \frac{41}{20}x)$$

Een dergelijk eenvoudige berekening is niet mogelijk bij gebruik van vergelijking (1), de constanten a' en b' hebben in de 2^e-graadsvergelijking toch een andere waarde dan in de 3^e-graads. In de 2^e-graadsvergelijking is nl. $a' = a - \frac{5}{4}c$ en $b' = b$ ($d = 0$), terwijl in de 3^e-graadsvergelijking $a' = a - \frac{5}{4}c$ en $b' = b - \frac{41}{20}d$.

De oorzaak, dat de constanten a, b, c en d onafhankelijk zijn van den graad van de vergelijking, ligt in het feit, dat de gekozen functies van x z.g. orthogonaal zijn. Functies van x zijn (onderling) orthogonaal, indien bij het in het kwadraat brengen en daarna samentellen van de vergelijkingen voor y_1, y_2 enz. de dubbele producten wegvallen.

De orthogonaliteit is aanwezig indien de som van de producten der numerieke coëfficiënten der overeenkomstige opbrengstcijfers in de uitdrukkingen voor de regressiecoëfficiënten gelijk 0 is en evenzoo de som der numerieke coëfficiënten van elk der regressiecoëfficiënten afzonderlijk. Voor den 1^{en}- en 2^{en}-graadsterm wordt bijv. verkregen:

$$-3y_1 - y_2 + y_3 + 3y_4 \text{ geeft } -3 - 1 + 1 + 3 = 0$$

$$y_1 - y_2 - y_3 + y_4 \text{ ,, } + 1 - 1 - 1 + 1 = 0$$

de som der producten van de coëfficiënten van overeenkomstige y 's wordt:

$$(-3)(+1) + (-1)(-1) + (+1)(-1) + (+3)(+1) = -3 + 1 - 1 + 3 = 0$$

Berekeningsschema voor de coëfficiënten b, c en d

$$\begin{array}{r} \frac{y_4(y_4 - y_3)}{y_3(y_3 - y_2)} \frac{[(y_4 - y_3) - (y_3 - y_2)]}{[(y_3 - y_2) - (y_2 - y_1)]} \frac{3(y_4 - y_3)}{4(y_3 - y_2)} \\ \frac{y_2(y_2 - y_1)}{y_1} \frac{[(y_3 - y_2) - (y_2 - y_1)]}{[(y_4 - y_3) - (y_3 - y_2)]} \frac{3(y_2 - y_1)}{4(y_3 - y_2)} \\ = D \\ + \frac{\quad}{(y_1 - y_2 - y_3 + y_4) = C} \quad \quad \quad + \frac{\quad}{B} \\ c = C : 4 \quad \quad \quad d = D : 6 \quad \quad \quad b = B : 10 \end{array}$$

Getallenvoorbeeld:

$$\begin{array}{r}
 y_4=1334 \\
 y_3=1298 \\
 y_2=1278 \\
 y_1=1187
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 1334-1298=+36 \\
 1298-1278=+20 \\
 1278-1187=+91
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 +36-20=+16 \\
 +20-91=-71
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 +16-(-71)=+87 \\
 +16-(-71)=+87
 \end{array}
 \begin{array}{r}
 3 \times (+36) = +108 \\
 4 \times (+20) = +80 \\
 3 \times (+91) = +273
 \end{array}$$

$$c = (16 - 71) : 4 = -13\frac{3}{4} \quad d = +87 : 6 = +14\frac{1}{2} \quad b = +461 : 10 = +46.1$$

De berekende opbrengsten volgens de 2^e-graadscurve zijn gelijk aan:

$$\begin{aligned}
 Y_4 &= y_4 - \frac{1}{20}D = y_4 - 0.3d & Y_2 &= y_2 - \frac{3}{20}D = y_2 - 0.9d \\
 Y_3 &= y_3 + \frac{3}{20}D = y_3 + 0.9d & Y_1 &= y_1 + \frac{1}{20}D = y_1 + 0.3d
 \end{aligned}$$

In het voorbeeld worden de berekende rietopbrengsten dus:

$$\begin{aligned}
 Y_4 &= 1334 - \frac{1}{20} \times (+87) = 1330 \\
 Y_3 &= 1298 + \frac{3}{20} \times (+87) = 1308 \\
 Y_2 &= 1278 - \frac{3}{20} \times (+87) = 1265 \\
 Y_1 &= 1187 + \frac{1}{20} \times (+87) = 1191
 \end{aligned}$$

Het optimum (hoogste punt) van de rietcurve kan uit de vastgestelde 2^e-graadsvergelijking worden berekend. De vergelijking luidt in het algemeen:

$$y = a + bx + cx^2$$

Het eerste differentiaalquotient hiervan is:

$$y' = b + 2cx$$

en het tweede

$$y'' = 2c$$

De kromme vertoont een maximum of minimum bij die waarde van x , waarvoor het eerste differentiaalquotient gelijk 0 is, zoodat deze waarde bedraagt

$$x_m = -\frac{b}{2c}$$

Is c negatief dan is het tweede differentiaalquotient negatief en ligt bij x_m een maximum; is c positief dan is het tweede differentiaalquotient positief en ligt bij x_m een minimum. Een optimum (hoogste punt) van de rietcurve wordt dus alleen verkregen indien c negatief is en is te berekenen uit

$$x_{opt.} = -\frac{b}{2c}$$

In het boven gegeven voorbeeld wordt dit:

$$x_{opt.} = - \frac{46}{2(-13,75)} = 1.7$$

Indien het bemestingsschema zou zijn geweest 4, 5, 6 en 7 q/ha ZA, gemiddelde mestgift 5.5 q/ha ZA, wordt het berekende optimum van de curve $5.5 + 1.7 = 7.2$ q/ha ZA.

Ter bepaling van de waarde van een proef is het noodig de aanpassing der opbrengstkromme aan een 2^e-graadscurve te beoordeelen met den *t*-toets van FISHER, waarvoor een berekening der variances der parameters noodzakelijk is. Aangezien aan een dergelijke berekening vrij veel rekenwerk verbonden is, werd door HOOGLAND en BÄR een eenvoudig praktisch schema, van de aan de betreffende parameters te stellen grenzen, ontworpen, hetgeen hieronder volgt.

De 2^e-graadscoëfficiënt wordt als volgt beoordeeld:

Positief of 0:	Onbruikbaar, daar de curve geen interpretatie toelaat.
Tusschen 0 en - 10:	Matig, daar de kromming gering is, waardoor het optimum weinig nauwkeurig bepaald kan zijn (flauwe curve).
Negatief > 10:	Goed, daar de kromming groot genoeg is om een betrekkelijk scherp gedefinieerd optimum te geven.

De 3^e-graadscoëfficiënt verkrijgt de volgende grenzen:

Tusschen - 10 en + 10:	Goed, de afwijkingen van de 2 ^e -graadscurve zijn betrekkelijk gering.
Tusschen + 10 en + 20 resp. - 10 en - 20:	Matig, de afwijkingen zijn betrekkelijk groot.
Grooter dan + 20 resp. kleiner dan - 20:	Slecht, de afwijkingen zijn dermate groot, dat ernstig storende fouten (toevallig of technisch) aangenomen moeten worden.

De grenzen zijn door HOOGLAND en BÄR gebaseerd op $s^2 = 400$ (gemiddeld foutkwadraat). Deze waarde is kleiner dan gemiddeld in de proeven wordt bereikt. Aangenomen wordt echter, dat de objectgemiddelden niet aan de uit de proeven berekende variances onderhevig zijn, doch aan een variance, overeenkomende met die, na uitschakelen van variatie tusschen blokken, zooals in FISHER-proeven ¹⁾).

¹⁾ HOOGLAND en BÄR komen als volgt tot dit gemiddeld foutkwadraat.

Uitgegaan wordt van de middelbare fouten der rietproducties van een 60-tal proeven, waarvan de resultaten als bijlage I van dit geschrift zijn opgenomen. Met deze

Voor de overige beschouwingen van HOOGLAND en BÄR verwijzen wij naar de genoemde publicatie.

Ter onderscheiding van de parameters van riet- en rendementscurve, worden die van de rietcurve van het indexcijfer „1” voorzien, die van de rendementscurve van „2”.

middelbare fouten wordt per object de variance berekend en uit de aldus verkregen 4 variances, door middeling, het gemiddeld foutkwadraat per proef.

Per proef wordt verder de kwadraatsom van den 3^{en}-graadsterm berekend. In het algemeen wordt de kwadraatsom verantwoord door een functie van eenige opbrengsten, verkregen als het kwadraat van het totaal dier functie, gedeeld door de som der kwadraten der numerieke coëfficiënten dier opbrengsten. Voor den 3^{en}-graadsterm is de functie $(-y_1 + 3y_2 - 3y_3 + y_4)$, zoodat de kwadraatsom wordt:

$$\frac{(-y_1 + 3y_2 - 3y_3 + y_4)^2}{(-1)^2 + 3^2 + (-3)^2 + 1^2} = \frac{(-y_1 + 3y_2 - 3y_3 + y_4)^2}{20}$$

waar

$$d = \frac{-y_1 + 3y_2 - 3y_3 + y_4}{6}$$

wordt

$$\text{kwadraatsom } d = \frac{(6d)^2}{20}$$

Van elke proef wordt de verhouding van de kwadraatsom van den 3^{en}-graadsterm tot het gemiddelde foutkwadraat bepaald (de halve nat. log. van deze verhouding = z) Gemiddeld is deze verhouding voor de 60 proeven 0.54, terwijl de verwachting = 1.08 bedraagt (de verhouding is 1.0 voor proeven, gebaseerd op een oneindig aantal herhalingen). Dit wijst er op dat de afwijkingen kleiner zijn dan uit de middelbare fouten te verwachten is. Zij schrijven dit toe aan de gebalanceerde verdeling der objecten over het veld, waardoor niet meer de gevonden middelbare fouten, doch die, welke na elimineeren der vruchtbaarheidsverschillen zouden overblijven, beslissend zijn voor de variatie der objectgemiddelden. Dit zou er op wijzen, dat door uitschakeling van systematische grondverschillen, de variance der objectgemiddelden tot ongeveer de helft daalt, wat met het resultaat van enkele Fisher-proeven in overeenstemming is. Gemiddeld over alle 60 proeven is het gemiddeld foutkwadraat = 950; in verband met het voorgaande wordt een gemiddeld foutkwadraat van 400 door hen aangenomen.

HOOFDSTUK III

DE RIETCURVE

§ 1. De 1^e-graadscoëfficiënt, b_1

Op p. 16 zagen we, dat

$$x_{opt.} = -\frac{b_1}{2c_1}$$

zoodat bij een negatieve c_1 -waarde $x_{opt.}$ positief wordt, indien b_1 positief is en negatief, indien b_1 negatief is. Aangezien $x_{opt.}$ uitgedrukt is t.o.v. de centrale mestgift beteekent het voorgaande dus, dat bij een positieve b_1 het optimum rechts van de centrale mestgift ligt, bij een negatieve b_1 links daarvan (vergelijk in fig. 1 p. 20 kromme (1) met (3) en (2) met (4)).

Heeft c_1 een positieve waarde dan heeft de kromme geen maximum (optimum) maar een minimum, welk minimum bij een positieve b_1 links van de centrale mestgift ligt, bij een negatieve b_1 rechts daarvan (vergelijk in fig. 1 p. 20 kromme (5) met (6)).

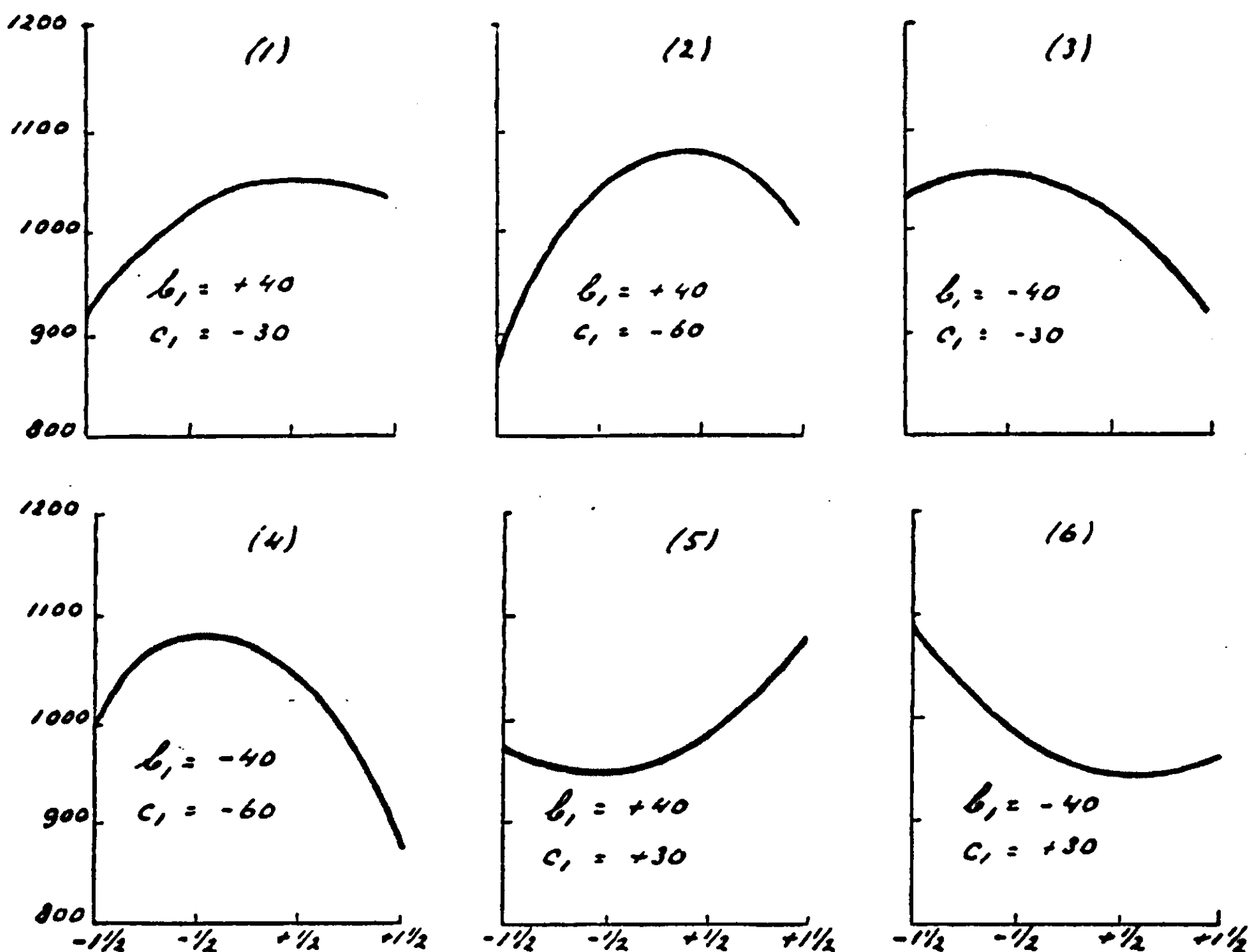
De 1^e-graadscoëfficiënt b_1 is derhalve van beteekenis voor de *ligging* van het optimum t.o.v. de centrale mestgift.

In 677 van de door ons bewerkte 696 proeven is b_1 positief, in slechts 19 gevallen negatief, hetgeen dus wil zeggen, dat in 677 proeven het optimum van de rietcurve rechts van de centrale mestgift lag, in 19 proeven links daarvan. In 13 van deze laatste proeven kwam gelegerd riet voor, meerendeels tusschen 30 en 100%.

In het algemeen kan worden gezegd, dat bij een goed gekozen mesttraject en voor zoover het de hier behandelde ondernemingen betreft, b_1 positief moet zijn. In verband evenwel met den invloed van het moessonverloop op het ZA-optimum, zooals door VAN DIJK ¹⁾ en *schrijver* ²⁾ aangetoond, en in verband met het vaak niet bekend zijn van de mestbehoefte van „nieuwe” gronden, is het in enkele gevallen voorkomen van een negatieve b_1 niet uitgesloten.

¹⁾ De beïnvloeding van het ZA-optimum. — Proefst. v.d. J.S.I. Verh. v.d. L. 1938 p. 760.

²⁾ ZA-optimum en moessonverloop. — Arch. v.d. S.I. in Ned. en Ned.-Indië 1940 p. 30.

Fig. 1. Eenige typen van 2^o-graadskrommen.

De gemiddelde waarden van b_1 per onderneming, per periode en per groep van legerpercentage zijn opgenomen in tabel I¹⁾.

TABEL I. Verband gemiddelde waarde b_1 en legerpercentage, per periode en per onderneming²⁾.

Onder- neming	Periode I			Periode II		
	Legerpercentage			Legerpercentage		
	0	1 — 30	31 — 100	0	1 — 30	31 — 100
N.T.	46.0 (55)	34.5 (15)	12.0 (7)	60.3 (67)	41.1 (10)	17.0 (13)
K.W.	49.3 (40)	54.0 (2)	34.5 (4)	51.3 (52)	29.7 (9)	10.2 (6)
Sh.	105.8 (20)	84.4 (18)	34.7 (10)	93.4 (36)	95.2 (37)	65.2 (19)
Kem.	21.9 (14)	—	—	62.5 (65)	58.5 (18)	36.3 (22)
Pwd.	60.9 (8)	40.1 (12)	17.0 (2)	89.7 (44)	78.6 (8)	33.3 (3)
M.A.	77.0 (22)	104.3 (4)	36.8 (14)	71.7 (17)	54.0 (16)	29.1 (7)
Totaal	57.3 (159)	59.6 (51)	30.2 (37)	68.7 (281)	68.8 (98)	37.5 (70)

¹⁾ De indeeling in groepen van legerpercentage berust op de correlatie tussen rietproduct en rendement (Hoofdstuk V).

²⁾ Tusschen haakjes is het aantal proeven vermeld.

Bij alle ondernemingen is in tabel I een duidelijk verband tusschen gemiddelde waarde van b_1 en legerpercentage te zien, hetgeen overigens verwacht kon worden. In het algemeen wijst toch het legeren van het riet op een te hooge ZA-gift, althans voor zoover het het rietproduct betreft. Legeren van het riet wijst dus op een te hoog gekozen mesttraject, waardoor het optimum van de rietcurve dichter bij de centrale mestgift komt te liggen, eventueel links daarvan, en bij gevolg een lagere waarde voor b_1 . De beide „Totaal” gemiddelden van de groep „1—30” procent gelegerd riet staan sterk onder invloed van de hooge gemiddelde waarden van Sh. In periode II liggen de gemiddelde waarden van Sh. en Pwd. op een duidelijk hooger niveau dan van de andere ondernemingen. Het optimum van de rietcurve ligt voor deze beide ondernemingen dus gemiddeld verder van de centrale mestgift af dan bij de andere ondernemingen, hetgeen wil zeggen, dat het mesttraject ten opzichte van het riet-optimum gemiddeld lager werd gekozen dan op de andere ondernemingen. De „Totaal” gemiddelden van beide perioden wijzen er op, dat t.o.v. het optimum van de rietcurve, in periode II het gemiddeld mesttraject een weinig lager lag dan in periode I.

Tabel II geeft een overzicht van de gemiddelde b_1 -waarden per oogst. De groepen „0” en „1—30%” gelegerd riet werden in deze tabel tezamen genomen. Van de gemiddelden van de oogsten 1937, 1938 en 1939 werd,

TABEL II. Gemiddelde b_1 -waarden per oogst.

Legerpercentage	0 — 30		31 — 100		Aantal ondernemingen
	Aantal proeven	\bar{b}_1	Aantal proeven	\bar{b}_1	
Oogst					
1930	39	53.3	6	35.0	6
1931	21	30.0	13	26.8	6
1932	60	62.5	12	30.2	6
1933	73	67.1	6	33.8	4
1934	17	46.6	—	—	1
Totaal Periode I	210	57.8	37	30.2	
1935	23	67.0	5	57.8	2
1936	61	65.3	8	40.5	4
1937	80	58.4 ± 4.16	23	18.7	6
1938	74	70.5 ± 4.45	18	47.3	6
1939	94	77.3 ± 2.50	8	34.0	6
1940	47	71.6	8	57.1	4
Totaal Periode II	379	68.7	70	37.5	

voor de groep „0—30%” gelegerd riet, de middelbare fout berekend. Voor de andere oogsten werd dit achterwege gelaten, omdat, hetzij niet alle ondernemingen in het gemiddelde vertegenwoordigd zijn, hetzij het totaal aantal proeven te laag werd geoordeeld.

De gemiddelde b_1 -waarden lopen voor de oogsten onderling nogal uiteen. Goed vergelijkbaar zijn, zoals hiervoor reeds gereleveerd, echter slechts de oogsten 1937, '38 en '39. De oorzaak van de geconstateerde verschillen moet o.i. gezocht worden in verschillen in moessonverloop. Het verloop van den moesson van oogst 1937 was voor alle 6 ondernemingen voor het rietproduct gunstig, daarentegen dat van oogst 1938 en oogst 1939 ongunstig. Een gunstig moessonverloop uit zich in een relatief laag optimum der genomen ZA-proeven; een ongunstig moessonverloop, in het bijzonder ongunstig door een hoogen regenval gedurende den uitzuurtijd der gronden en gedurende het planten en eenigen tijd daarna, in een relatief hoog optimum. We zien dan ook, dat de gemiddelde b_1 -waarde van oogst 1937, zoowel voor de groep „0—30%” gelegerd riet, als voor de groep „31—100%”, belangrijk lager ligt dan voor oogsten 1938 en 1939. Bij een kansverhouding van 1 op 20 (5% punt) zijn de verschillen tusschen oogsten 1937 en 1938 en tusschen 1937 en 1939 voor de groep „0—30%” betrouwbaar, nl.:

$$1938-1937=(70.5\pm 4.45)-(58.4\pm 4.16)=12.1\pm 6.08 \quad t=1.99 \quad P=0.05$$

$$1939-1937=(77.3\pm 2.50)-(58.4\pm 4.16)=18.9\pm 4.76 \quad t=3.97 \quad P<0.001$$

Voor oogst 1937 lag het gemiddelde optimum der rietcurve dus duidelijk dichter bij de centrale mestgift dan voor oogsten 1938 en 1939, hetgeen wil zeggen, dat voor oogst 1937 het gemiddelde mesttraject der proeven ten opzichte van het riet-optimum gemiddeld hoger lag dan voor oogsten 1938 en 1939.

Resumeerend kan van den 1^{en}-graadscoëfficiënt b_1 worden gezegd, dat bij een goed gekozen mesttraject de waarde positief moet zijn, slechts bij uitzondering mag een negatieve waarde voorkomen.

§ 2. De 2^e-graadscoëfficiënt, c_1

Deze coëfficiënt bepaalt de steilheid en den vorm van de rietcurve, hetgeen als volgt kan worden aangetoond.

Stellen we de rietopbrengst bij het optimum van de rietcurve voor door $y_{opt.}$ en de bijbehorende ZA-gift door $x_{opt.}$ dan is

$$y_{opt.} = a_1 + b_1 x_{opt.} + c_1 x_{opt.}^2$$

Bij 1 q/ha onderbemesting (1 q lager dan de optimale mestgift) wordt de opbrengst dan

$$y_{opt.-1} = a_1 + b_1 (x_{opt.} - 1) + c_1 (x_{opt.} - 1)^2 = a_1 + b_1 x_{opt.} + c_1 x_{opt.}^2 - b_1 - 2c_1 x_{opt.} + c_1$$

en daar

$$x_{opt.} = -\frac{b_1}{2c_1} \text{ is } -b_1 = 2c_1x_{opt.}$$

wordt

$$y_{opt.-1} = y_{opt.} + c_1$$

Op dezelfde wijze kan worden afgeleid, dat bij 2q/ha onderbemesting en bij 1 en bij 2q/ha overbemesting verkregen worden respectievelijk:

$$y_{opt.-2} = y_{opt.} + 4c$$

$$y_{opt.+1} = y_{opt.} + c$$

$$y_{opt.+2} = y_{opt.} + 4c$$

Hieruit zien we, dat hoe sterker negatief c_1 wordt hoe steiler de curve zal verlopen en hoe sterker de kromming zal zijn (vergelijk in fig. 1 p. 20 kromme (1) met (2) en (3) met (4)).

Is c_1 positief (de curve heeft geen maximum, doch een minimum) dan wordt met het groter worden van c_1 de curve eveneens steiler en sterker gekromd.

In 150 van de 696 proeven (= 21.6%) is c_1 positief, in de overige negatief. Dit percentage van positieve c_1 -waarden stemt goed overeen met dat gevonden door HOOGLAND en BÄR, nl. 20% ¹⁾. In geen der gevallen vinden zij, dat een positieve c_1 betrouwbaar is ²⁾. De grootste verhouding van de

¹⁾ De proevenserie van HOOGLAND en BÄR behoort, met uitzondering van 2 proeven van de s.o. Tjomal, ook tot het in dit geschrift behandelde proevenmateriaal. De 58, van ondernemingen der N.H.M. afkomstige, proefresultaten, zijn dus als een steekmonster uit het totaal aantal van 696 te beschouwen.

²⁾ Deze betrouwbaarheid werd beoordeeld aan de verhouding van de kwadraatsom van den 2^{en}-graadsterm tot het gemiddeld foutkwadraat. De kwadraatsom van den 2^{en}-graadsterm is te berekenen uit:

$$\frac{(y_1 - y_2 - y_3 + y_4)^2}{1^2 + (-1)^2 + (-1)^2 + 1^2} = \frac{(y_1 - y_2 - y_3 + y_4)^2}{4}$$

waar

$$c_1 = \frac{y_1 - y_2 - y_3 + y_4}{4}$$

wordt

$$\text{kwadraatsom } c_1 = \frac{(4c_1)^2}{4}$$

Het aantal vrijheidsgraden voor de bemesting is in een ZA-proef met 4 objecten gelijk $4-1 = 3$, waarvan er aan de regressietermen van den 1^{en}-, 2^{en}- en 3^{en}-graad elk één toekomt. Bij 10 herhalingen per object is het totaal aantal vrijheidsgraden $40 - 1 = 39$; het aantal vrijheidsgraden van het gemiddeld foutkwadraat is dan $39 - 3 = 36$. De 5%-punt-tabel voor z (Fisher l.c. 10th edition p. 242) geeft voor $n_1 = 1$ en $n_2 = 36$: $z = 0.7055$. ^elog. verhouding kwadraatsom tot gemiddeld foutkwadraat is $2 \times 0.7055 = 1.4110$, waaruit voor deze verhouding 4.1 wordt gevonden. Bij een kansverhouding van 1 op 20 is c_1 dus betrouwbaar bij een verhouding van kwadraat som 2^{en}-graadsterm tot gemiddeld foutkwadraat > 4.1 .

kwadraatsom van den 2^{en}-graadsterm tot het gemiddeld foutkwadraat is in hun proeven 1.86 (Teg. 39 Kem.) met $c_1 = + 15$; de hoogste positieve waarde van c_1 is $+ 21$ (Teg. 41 Kem.) met een verhouding = 1.49.

Van de 696 proeven zijn er 14 met een positieve $c_1 > 21$, de hoogste hiervan is $+ 74$ (1937 Ked. 29 M.A., zie bijlage II). In 10 van deze proeven komt gelegerd riet voor, hetgeen altijd aanleiding kan geven tot abnormale verhoudingen.

Gezien het feit, dat de proevenserie van HOOGLAND en BÄR als een steekmonster uit de 696 is te beschouwen, verder gezien het goed overeenstemmen van de, hiervoor genoemde, percentages van positieve c_1 -waarden en het klein aantal proeven met een $c_1 > + 21$, waarvan 70% met gelegerd riet, moet het uiterst onwaarschijnlijk worden geacht, dat meer dan een enkele proef van de 696 een betrouwbare positieve c_1 kan hebben.

In de proeven van bijlage I bereiken 10% der 48 negatieve coëfficiënten het 1%-punt bij een verhouding van kwadraatsom 2^e-graadsterm tot gemiddeld foutkwadraat > 7.4 , terwijl het 5%-punt, verhouding > 4.1 , door 17% der negatieve coëfficiënten wordt bereikt. HOOGLAND en BÄR concludeeren hieruit, dat de 2^e-graadscoëfficiënt overtuigend negatief is. Wij zouden liever concludeeren, dat het gemiddelde overtuigend negatief is, maar dat, tengevolge van de variabiliteit van het rietproduct ook positieve coëfficiënten kunnen voorkomen.

De gemiddelde waarden van c_1 per onderneming, per periode en per groep van legerpercentage zijn opgenomen in tabel III.

TABEL III. *Verband gemiddelde waarde c_1 en legerpercentage per periode en per onderneming.*

Onder- neming	Periode I			Periode II		
	Leger percentage			Leger percentage		
	0	1 — 30	31 — 100	0	1 — 30	31 — 100
N.T.	— 4.6 (55)	— 0.5 (15)	— 2.6 (7)	—10.8 (67)	— 3.7 (10)	—10.5 (13)
K.W.	—11.9 (40)	—26.0 (2)	—12.5 (4)	—10.7 (52)	—10.6 (9)	— 8.7 (6)
Sh.	—23.0 (20)	—20.6 (18)	— 0.1 (10)	—14.4 (36)	—15.7 (37)	—24.1 (19)
Kem.	+ 0.4 (14)	—	—	— 7.4 (65)	— 9.4 (18)	— 7.2 (22)
Pwd.	+ 8.8 (8)	— 1.1 (12)	— 0.0 (2)	—17.1 (44)	—13.3 (8)	—10.7 (3)
M.A.	—17.6 (22)	—26.5 (4)	— 6.7 (14)	— 8.4 (17)	— 5.9 (16)	— 4.9 (7)
Totaal	— 9.4(159)	—10.7 (51)	— 4.4 (37)	—11.3(281)	—11.0 (98)	—12.4 (70)

Hoewel het verloop der gemiddelde c_1 -waarden voor de ondernemingen t.o.v. elkaar nogal verschillend is, komt er toch een vrij duidelijk verband

met het legerpercentage in tabel III naar voren, nl. het kleiner worden van de gemiddelde absolute c_1 -waarde met toenemend legerpercentage; de curven worden gemiddeld vlakker en minder steil; de rietproducties der objecten van een proef naderen meer tot één niveau.

Vergelijkt men beide perioden met elkaar, dan geven de kolommen van „0” en „1—30%” gelegerd riet voor periode II een belangrijk mindere fluctuatie der cijfers te zien dan voor periode I. Men krijgt den indruk, dat in periode II de rietcurven gemiddeld uniformer zijn dan in periode I.

In tabel IV wordt een oogstgewijze samenvatting van de c_1 -waarden gegeven.

TABEL IV. Verband gemiddelde c_1 -waarde en legerpercentage per oogst.

Oogst	Legerpercentage			Gemiddeld per oogst	Aantal ondernemingen
	0	1—30	31—100		
1930	—11.8 (30)	—14.9 (9)	— 9.5 (6)	—12.1 (45)	6
1931	— 2.4 (13)	—13.8 (8)	— 4.8 (13)	— 6.0 (34)	6
1932	— 8.4 (46)	— 2.6 (14)	+ 5.0 (12)	— 5.0 (72)	6
1933	—10.3 (57)	—18.0 (16)	—17.3 (6)	—12.4 (79)	4
1934	—11.0 (13)	+ 5.0 (4)	—	— 7.2 (17)	1
Tot. Periode I	— 9.4 (159)	—10.7 (51)	— 4.4 (37)	— 8.96 (247)	
1935	— 8.1 (17)	—15.5 (6)	—25.0 (5)	—12.7 (28)	2
1936	—12.4 (43)	—16.7 (18)	—17.9 (8)	—14.2 (69)	4
1937	—10.1 (42)	—11.0 (38)	— 8.1 (23)	—10.0 (103)	6
1938	— 9.1 (54)	— 7.6 (20)	—10.7 (18)	— 9.1 (92)	6
1939	—13.1 (85)	— 5.6 (9)	—10.8 (8)	—12.2 (102)	6
1940	—11.9 (40)	— 9.7 (7)	—16.9 (8)	—12.3 (55)	4
Tot. Periode II	—11.3 (281)	—11.0 (98)	—12.4 (70)	—11.42 (449)	

Vergelijking van de gemiddelde c_1 -waarden van periode I met die van periode II, in het bijzonder voor de kolommen „0” en „Gemiddeld”, doet in tabel IV duidelijker de sterkere fluctuatie der cijfers voor periode I uitkomen. Deze grootere variabiliteit blijkt ook uit de standaardafwijkingen van de totaal gemiddelden.

$$\text{periode I: } -8.96 \pm 16.97 \quad e_{\log} 16.97 = 2.8332$$

$$\text{„ II: } -11.42 \pm 14.28 \quad e_{\log} 14.28 = 2.6603$$

$$z = 0.1729$$

voor $P = 0.001$ $n_1 = 246$ $n_2 = 448$ is $z = 0.1701$ ¹⁾

Het verschil in absolute variabiliteit is dus betrouwbaar.

Het verschil der gemiddelde c_1 -waarden is betrouwbaar bij een kansverhouding van 1 op 20:

$$(11.42 \pm 0.67) - (8.96 \pm 1.08) = 2.46 \pm 1.270$$

$$t = 1.937 \quad P = 0.05$$

De gemiddelde waarden zelf zijn voor beide perioden zeer betrouwbaar negatief:

$$\begin{aligned} \text{periode I: } \bar{c}_1 &= -8.96 \pm 1.08 \quad t = 8.296 \quad P < 0.001 \\ \text{,, II: } \bar{c}_1 &= -11.42 \pm 0.67 \quad t = 17.045 \quad P < 0.001 \end{aligned}$$

Een invloed van het moessonverloop op den vorm en de steilheid van de gemiddelde rietcurve is uit de cijfers niet af te leiden. Tusschen de gemiddelden van de sterk in moessonverloop verschillende oogsten 1937 eenerzijds en 1938 en 1939 anderzijds, zijn toch geen duidelijke verschillen te constateeren.

Uit de cijfers van tabel III werd de conclusie getrokken, dat er tusschen de gemiddelde waarde van c_1 en het legerpercentage der proeven enig verband is, nl. dat bij toenemend legerpercentage c_1 gemiddeld minder negatief wordt. Voor de proeven van periode I is dit verband duidelijker dan voor die van periode II. Hetzelfde laten de cijfers van tabel IV zien, met dit verschil, dat er voor de proeven van periode II vrijwel van geen verband meer sprake is. Uit de hieronder volgende tabel V, waarin opgenomen zijn de aantallen positieve en negatieve waarden van c_1 , blijkt het minder negatief worden van de gemiddelde c_1 -waarde met toenemend legerpercentage voor periode I duidelijk in verband te staan met het toenemen van het percentage positieve waarnemingen, terwijl voor periode II ook hier geen verband is te zien.

$$^1) z (0.1\% \text{ punt}) = \frac{3.0902}{\sqrt{h} - 2.1} - 1.925 \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right)$$

$$\frac{2}{h} = \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}$$

(FISHER, Statistical Methods for Research Workers, 10th edition p. 232).

TABEL V. Verband aantallen positieve en negatieve waarden van c_1 en legerpercentage.

Legerpercentage	0		1—30		31—100		Totaal	
	+	—	+	—	+	—	+	—
Teeken c_1								
Periode I: aantallen	36	123	16	35	16	21	68	179
%	22.6		31.4		43.2		27.5	
Periode II: aantallen	53	228	16	82	13	57	82	367
%	18.9		16.3		18.6		18.3	

Voor de groepen „1—30” en „31—100%” geleverd riet is het percentage positieve waarnemingen van periode II duidelijk lager dan van periode I; een bepaalde oorzaak is voor de verschillen niet aan te geven. Bij de proeven met staand riet is het verschil in percentage positieve waarnemingen gering.

HOUGLAND en BÄR keuren de curven met een positieven 2^{en}-graadscoëfficiënt en die met een $c_1 = 0$ af, omdat deze curven geen optimum geven, ze zijn niet te interpreteren. Deze, door hen gestelde grens, zou voor de proeven met 0% geleverd riet van periode II, leiden tot het afkeuren van niet minder dan 19% der proeven, hetgeen niet juist kan zijn. Bovendien vragen wij ons af, wat het er eigenlijk toe doet, indien de rietcurve geen optimum geeft of niet is te interpreteren; het gaat toch in ZA-proeven niet om het optimum van de rietcurve, maar om dat van de suikercurve; de laatste kan een optimum hebben, ook al heeft de rietcurve zulks niet. Normaal is de regressie van rendement op riet sterk negatief tengevolge waarvan bij een rietcurve met een positieve c_1 — z.g. „holle” curve — steeds een tegensteld verloopende rendementscurve behoort, in het meerendeel van deze proeven wordt dan ook een suikeroptimum verkregen. Pas wanneer dat niet het geval is, zou een proef mogen worden afgekeurd.

Resumeerend komen wij tot de conclusie, dat een positieve 2^e-graadscoëfficiënt als een normaal verschijnsel van de variabiliteit van het rietproduct is te beschouwen en zich in ongeveer 20% der proeven kan voordoen, terwijl het niet logisch is proefresultaten hiervoor af te keuren. Wenschelijk is het evenwel een bepaalde grens aan de positieve waarde te stellen, omdat zeer sterk „holle” rietcurven onwaarschijnlijk aandoen.

Voor het bepalen van deze grens gaan we uit van een kansverhouding van 1 op 20; positieve c_1 -waarden, met een afwijking van de gemiddelde c_1 -waarde, groter dan 1.96 maal de standaardafwijking zijn dan betrouwbaar (FISHER l.c. Tabel I p. 77). De op p. 26 vermelde gemiddelde c_1 -waarden met hun standaardafwijkingen zijn:

$$\begin{aligned} \text{periode I: } \bar{c}_1 &= - 8.96 \pm 16.97 \\ \text{,, II: } \bar{c}_1 &= - 11.42 \pm 14.28 \end{aligned}$$

We verkrijgen dan voor de grens:

$$\begin{aligned} \text{periode I: } &- 8.96 + 1.96 \times 16.97 = + 24.30 \\ \text{,, II: } &- 11.42 + 1.96 \times 14.28 = + 16.97 \end{aligned}$$

$$\text{Gemiddelde grens} \qquad \qquad \qquad \underline{+ 20.43} = + 20$$

Een proef met een positieven 2^{en}-graadscoëfficiënt van de rietcurve > 20 wordt dus afgekeurd. ¹⁾

Voor de proeven van periode I leidt het stellen van de grens voor c_1 op + 20 tot het afkeuren van 11 proeven (= 4.5%), voor die van periode II van 6 proeven (= 1.3%).

Opgemerkt werd reeds, dat het optimum van de rietcurve op zichzelf niet van belang is. Waar wij bovendien proeven met een positieven 2^{en}-graadscoëfficiënt, t.e.m. een waarde van 20, bruikbaar achten, heeft een bepaalde gradatie in de beoordeeling van c_1 geen zin.

§ 3. De 3^e-graadscoëfficiënt, d_1

Het aantal positieve en negatieve waarnemingen van d_1 , alsmede de percentages van elk, zijn per periode als volgt:

$$\begin{aligned} \text{periode I: } &104 \text{ positieve (42\%)} \text{ en } 143 \text{ negatieve (58\%)} \\ \text{,, II: } &220 \text{ ,, (49\%)} \text{ ,, } 229 \text{ ,, (51\%)} \end{aligned}$$

Voor periode I is het verschil in percentage tusschen positieve en negatieve waarnemingen vrij groot, voor periode II is het zeer gering, zoodat van een gelijk aantal mag worden gesproken.

Een positieve derde-graadsterm geeft aan de kromme een geheel anderen vorm dan een negatieve, zooals vergelijking van de 3 krommen in fig. 2 p. 29 duidelijk doet uitkomen. De absolute waarde van d_1 is hier hoog genomen, waardoor het verschil in vorm beter uitkomt.

¹⁾ Tot dezelfde grens wordt gekomen, indien uitgegaan wordt van het door HOOGLAND en BÄR aangenomen gemiddeld foutkwadraat = 400, nl.:

Bij een kansverhouding van 1 op 20 is een c_1 betrouwbaar positief, indien de verhouding kwadraatsom c_1 tot gemiddeld foutkwadraat grooter is dan 4.1 (zie noot p. 23)

$$\text{kwadraatsom } c_1 = \frac{(4c_1)^2}{4}$$

met gemiddeld foutkwadraat = 400 wordt dan verkregen:

$$\frac{(4c_1)^2}{4 \times 400} = 4.1$$

waaruit $c_1 = \pm 20.25$, grens $c_1 = + 20$.

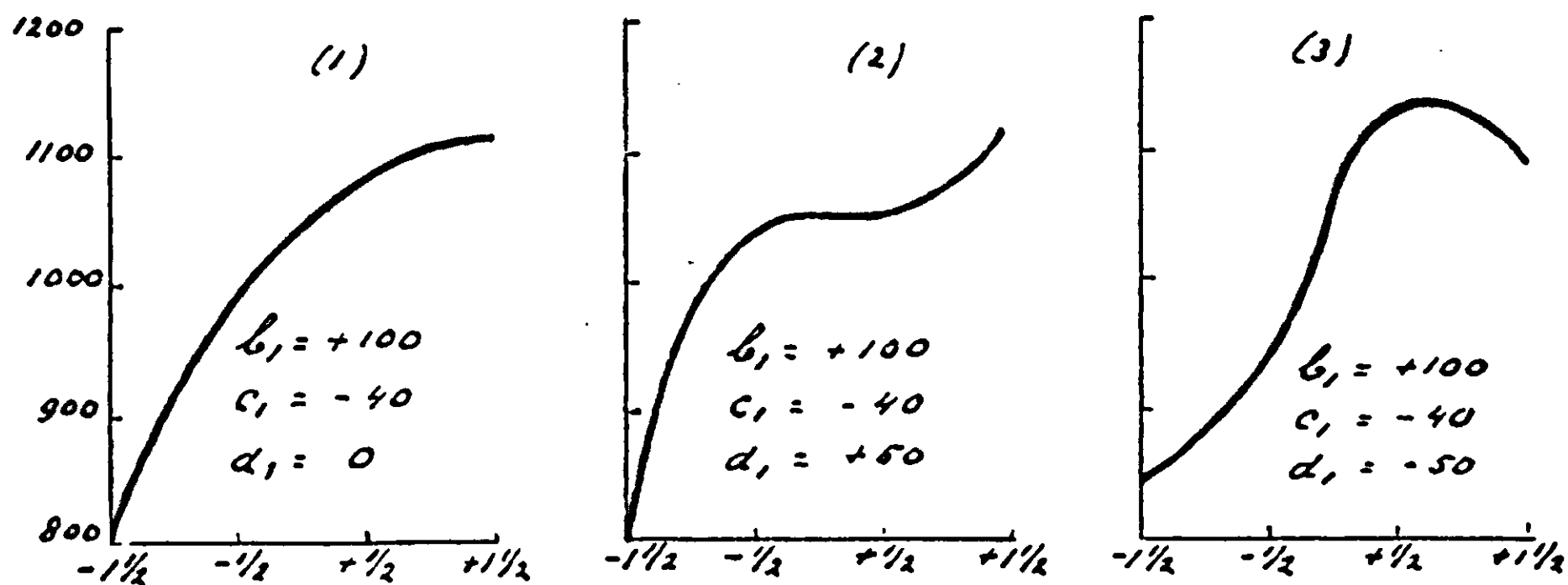


Fig. 2. Invloed van het teeken van d_1 op den vorm van de kromme.

De gemiddelde waarden van d_1 , gesplitst naar periode en naar legerpercentage van het riet, zijn opgenomen in tabel VI.

TABEL VI. Verband gemiddelde d_1 -waarde en legerpercentage per periode.

Legerpercentage	0	1—30	31—100	Totaal
Periode I	— 3.67 (159)	— 5.41 (51)	+ 0.30 (37)	— 3.44 (247)
„ II	— 0.51 (281)	— 1.24 (98)	— 4.06 (70)	— 1.22 (449)
Totaal	— 1.65 (440)	— 2.67 (149)	— 2.55 (107)	— 2.01 (696)

De plus-waarde voor de categorie „31—100%” gelegerd riet van periode I is in hoofdzaak afkomstig van 4 proeven, van welke het riet van 61—80% was gelegerd.

Voorals voor periode II is er een duidelijk verband tusschen gemiddelde waarde van d_1 en legerpercentage. Bij toenemend legerpercentage wordt d_1 gemiddeld sterker negatief, d.w.z. de rietcurve wordt meer een s-curve.

Voor de categoriën „0” en „1—30” van periode II liggen de gemiddelden belangrijk dichterbij 0 dan van periode I.

Uit de procentueele verhoudingen der aantallen, en uit de gemiddelde waarden van de categoriën „0” en „1—30” van periode II, mag de conclusie worden getrokken, dat de 3^e-graadscoëfficiënt zoowel positief als negatief kan zijn en wel in gelijke aantallen. Hoogere legerpercentages neigen tot het veroorzaken van een negatieven coëfficiënt.

De gemiddelde waarden van de categoriën „0” en „1—30” verschillen voor beide perioden, ten opzichte van de categorie „31—100”, weinig van elkaar. Aangezien een legerpercentage van 1—30 bij vakkenproeven min of meer als een normaal verschijnsel moet worden beschouwd, het aantal proeven met 1—30% gelegerd riet is toch $\frac{1}{3}$ van het aantal met 0%,

zullen voor de verdere beschouwingen van d_1 de categoriën „0” en „1—30” tezamen worden genomen, terwijl de proeven met een hooger gemiddeld legerpercentage dan 30 buiten beschouwing zullen worden gelaten. Wij zijn toch van meening, dat bij het trekken van conclusies uit proeven, waarvan het riet in ernstige mate is gelegerd, men zich meer moet baseeren op de ter plaatse heerschende specifieke omstandigheden, dan op een of andere mathematische methode ter bepaling van het optimum; hetgeen wil zeggen, dat men bij het trekken van conclusies uit dergelijke proeven in de eerste plaats het landbouwkundig inzicht en het gezond verstand moet doen laten gelden.

Tabel VII geeft een overzicht van de gemiddelde d_1 -waarde per onderneming.

TABEL VII. Gemiddelde d_1 -waarde per onderneming.

Onderneming	n	\bar{d}_1	σ_{d_1}	m_{d_1} ¹⁾	t	P
Periode I N.T.	70	— 2.50	± 13.14	± 1.57	1.592	> 0.1
K.W.	42	+ 0.12	± 12.67	± 1.96	0.061	> 0.9
Sh.	38	— 10.37	± 22.25	± 3.61	2.873	< 0.01
Kem.	14	— 0.64	± 17.32	± 4.63	0.138	> 0.8
Pwd.	20	— 7.70	± 24.06	± 5.38	1.431	> 0.1
M.A.	26	— 5.08	± 19.68	± 3.86	1.316	= 0.2
Totaal	210	— 4.09	± 17.75	± 1.22	3.352	< 0.01
Periode II N.T.	77	— 0.13	± 14.48	± 1.65	0.079	> 0.9
K.W.	61	— 0.11	± 12.89	± 1.65	0.067	> 0.9
Sh.	73	+ 2.68	± 16.83	± 1.97	1.360	> 0.1
Kem.	83	— 4.61	± 16.85	± 1.85	2.492	> 0.01
Pwd.	52	+ 2.67	± 14.42	± 2.00	1.335	> 0.1
M.A.	33	— 6.06	± 18.93	± 3.30	1.836	> 0.05
Totaal	379	— 0.70	± 15.98	± 0.82	0.854	= 0.4

Bij een kansverhouding van 1 op 100 (1% punt) verschilt alleen het gemiddelde van Sh. periode I en het totaal gemiddelde van periode I betrouwbaar van 0, alle andere gemiddelden verschillen onbetrouwbaar van 0. De hoge negatieve waarde voor Sh. periode I is opvallend; aan den anderen kant schijnt het hier toch meer een kwestie van toeval te zijn, waarschijnlijk door een te gering aantal proeven, want voor periode II verschilt het ge-

¹⁾ $m_{d_1} = \frac{\sigma_{d_1}}{\sqrt{n}}$

middelde van deze onderneming onbetrouwbaar van 0. Het totaal gemiddelde van periode II verschilt eveneens onbetrouwbaar van 0.

De variabiliteit van d_1 , uitgedrukt in de standaardafwijking, loopt, voor de ondernemingen onderling, in periode I belangrijk sterker uiteen dan in periode II; de standaardafwijkingen van beide perioden totaal verschillen, bij een kansverhouding van 1 op 20, dan ook betrouwbaar:

$$\text{periode I: } e^{\log. 17.75} = 2.8764$$

$$\text{,, II: } e^{\log. 15.98} = 2.7726$$

$$z = 0.1038$$

$$\text{voor } P = 0.05 \quad n_1 = 209 \quad n_2 = 378 \text{ is } z = 0.0996^1)$$

De rietcurven van periode II zijn regelmatig, wijken minder van de 2^e-graadscurve af, dan die van periode I, terwijl in periode II de curven van N.T., K.W. en Pwd. weer regelmatig zijn dan die van Sh., Kem. en M.A.

In tabel VIII wordt een oogstgewijze samenvatting der d_1 -waarden gegeven.

TABEL VIII. Gemiddelde d_1 -waarde per oogst.

Oogst	n	\bar{d}_1	σ_{d_1}	m_{d_1}	t	P	aantal ondernemingen
Periode I 1930	39	- 1.08	± 20.70	± 3.31	0.326	> 0.7	6
1931	21	+ 2.33	± 15.73	± 3.43	0.679	> 0.5	6
1932	60	- 6.55	± 20.32	± 2.62	2.500	> 0.01	6
1933	73	- 4.70	± 16.57	± 1.94	2.423	> 0.01	4
1934	17	- 5.29	± 13.14	± 1.57	3.369	< 0.01	1
Totaal	210	- 4.09	± 17.75	± 1.22	3.352	< 0.01	
Periode II 1935	23	- 4.96	± 15.42	± 3.22	1.540	> 0.1	2
1936	61	- 1.16	± 16.20	± 2.07	0.560	> 0.5	4
1937	80	+ 1.64	± 16.81	± 1.88	0.872	> 0.3	6
1938	74	+ 1.55	± 14.57	± 1.69	0.917	> 0.3	6
1939	94	- 1.46	± 15.55	± 1.60	0.913	> 0.3	6
1940	47	- 4.02	± 17.57	± 2.56	1.570	> 0.1	4
Totaal	379	- 0.70	± 15.98	± 0.82	0.854	= 0.4	

$$^1) z \text{ (5\% punt)} = \frac{1.6449}{\sqrt{h-1}} - 0.7843 \left(\frac{1}{n_1} - \frac{1}{n_2} \right)$$

(FISHER, l.c. p. 232).

Met uitzondering van het gemiddelde van oogst 1934 en dat van periode I totaal, zijn alle verschillen t.o.v. 0 onbetrouwbaar. Het gemiddelde van oogst 1934 heeft betrekking op slechts 17 proeven, het maakt daarom den indruk toevallig betrouwbaar te zijn.

Ook hier zien we, dat de standaardafwijking, nu per oogst, in periode I meer varieert dan in periode II; d_1 varieert dus in periode I meer dan in periode II, de rietcurven wijken in periode II gemiddeld minder van een 2^e-graadcurve af dan in periode I.

Duidelijke verschillen in gemiddelde d_1 -waarde komen tusschen de oogsten onderling niet naar voren.

Tenslotte werd nog de verdeling van de waarnemingen om het gemiddelde nagegaan, waarvoor werd gevonden:

	σ_g	t	P	n
periode I : $g'_1 = -0.280$	± 0.168	1.667	$= 0.1$	210
$g'_2 = +0.435$	± 0.334	1.302	0.2—0.1	
periode II: $g'_1 = -0.276$	± 0.125	2.206	0.05—0.02	379
$g'_2 = +0.952$	± 0.250	3.808	< 0.001	
$g'_{2II} - g'_{2I} = +0.517$	± 0.417	1.240	$= 0.2$	

Voor beide perioden verschilt g'_1 (scheefheid)¹⁾, bij een kansverhouding van 1 op 100, onbetrouwbaar van 0; beide verdeelingen kunnen dus als

¹⁾ Berekening g'_1 en g'_2 (FISHER l.c. p. 70 en 75)

$$s_1 = \Sigma x \quad S_2 = s_2 - \frac{1}{n} s_1^2$$

$$s_2 = \Sigma x^2 \quad S_3 = s_3 - \frac{3}{n} s_2 s_1 + \frac{2}{n^2} s_1^3$$

$$s_3 = \Sigma x^3 \quad S_4 = s_4 - \frac{4}{n} s_3 s_1 + \frac{6}{n^2} s_2 s_1^2 - \frac{3}{n^3} s_1^4$$

$$k_1 = \frac{1}{n} s_1 \quad k_2 = \frac{1}{n-1} S_2 \quad k_3 = \frac{n}{(n-1)(n-2)} S_3$$

$$k_4 = \frac{n}{(n-1)(n-2)(n-3)} \left\{ (n+1) S_4 - 3 \frac{n-1}{n} S_2^2 \right\}$$

$$k'_2 = k_2 - 0.0833 \quad k'_4 = k_4 + 0.008$$

$$g_1 = \frac{k_3}{\sqrt{(k'_2)^2}} \quad g'_2 = \frac{k'_4}{(k'_2)^2}$$

$$\text{Variance } g'_1 = \frac{6n(n-1)}{(n-2)(n+1)(n+3)}$$

$$\text{Variance } g'_2 = \frac{24n(n-1)^2}{(n-3)(n-2)(n+3)(n+5)}$$

symmetrisch worden aangenomen. Voor periode I verschilt g'_2 (exces), zelfs bij een kansverhouding van 1 op 10, onbetrouwbaar van 0; voor periode II verschilt g'_2 daarentegen, bij een kansverhouding van 1 op 1000, betrouwbaar van 0. Voor periode II zijn er dus relatief belangrijk meer kleine- dan groote waarnemingen van d_1 , hetgeen dus overeenstemt met de hiervoor reeds getrokken conclusie omtrent het variëren van d_1 . Het verschil tusschen g'_{2II} en g'_{2I} is echter slechts bij een kansverhouding van 1 op 5 betrouwbaar.

Recapituleerend kan worden gezegd, dat de 3^e-graadscoëfficiënt positief of negatief kan zijn; dat het gemiddelde van de coëfficiënten van een voldoende aantal, op de juiste wijze genomen, proeven gelijk 0 moet zijn of althans daarvan niet betrouwbaar mag verschillen; dat bij legerpercentages van het riet, gerekend gemiddeld over alle 4 objecten, boven 30 de coëfficiënt eerder negatief dan positief zal zijn en dat voor proeven met 0—30% legerd riet de rietcurve zich goed aan een 2^e-graadscurve aanpast.

In het door HOOGLAND en BÄR ontworpen schema worden aan d_1 de volgende grenzen gesteld:

Tusschen —10 en +10: Goed, de afwijkingen van de 2^e-graadscurve zijn betrekkelijk gering.

Tusschen +10 en +20

resp. —10 en —20: Matig, de afwijkingen zijn betrekkelijk groot.

Grootter dan +20

resp. kleiner dan —20: Slecht, de afwijkingen zijn dermate groot, dat ernstig storende fouten (toevallig of technisch) moeten worden aangenomen.

Zooals reeds medegedeeld zijn deze grenzen op een $s^2 = 400$ (gemiddeld foutkwadraat) gebaseerd.

Deze aan d_1 te stellen eischen leiden in de proevenserie van Bijlage I tot afkeuring van 21.7% der proeven. Dit percentage is geen toeval, want van de 379 proeven van periode II (0—30% gelegerd) zou volgens de geformuleerde eischen 20.3% (77 proeven) moeten worden afgekeurd, van de 210 proeven van periode I 22.4% (47 proeven).

Een dergelijk hoog percentage van afkeuring kan moeilijk als juist worden aangenomen; hetgeen tot de conclusie leidt, dat de door HOOGLAND en BÄR geformuleerde eischen te scherp zijn gesteld, en daardoor tot onlogische gevolgtrekkingen aanleiding geven. In dit verband wijzen wij er ook hier op, dat het niet om de riet-, maar om de suikerproducties gaat; terwijl groote afwijkingen van de rietcurve bijna steeds door tegengestelde afwijkingen van de rendementscurve, hetzij geheel, hetzij voor een groot gedeelte, worden geredresseerd. Dit redres is het gevolg van de negatieve regressie van rendement op riet. Dat deze regressie zich niet alleen baseert op den algemeenen vorm van riet- en rendementscurve, maar ook op de

afwijkingen van dien algemeenen vorm, blijkt o.a. uit de correlatie tusschen den 3^{en}-graadsterm van de rietcurve en dien van de rendementscurve. ¹⁾ Voor alle proeven van Pwd., 77, werd hiervoor een correlatie berekend van

$$r_{d_1 d_2} = -0.33497 \pm 0.10880 \quad t = 3.079 \text{ } ^2) \quad P < 0.01$$

voor $P = 0.001$ is $t = 3.440$

een betrouwbare negatieve correlatie, die echter op zich zelf laag is.

Het constateeren van groote afwijkingen bij de rietcurve, waardoor het verloop ervan min of meer onwaarschijnlijk wordt geoordeeld, wil dus nog niet zeggen, dat nu ook de verkregen suikerproducties onwaarschijnlijk zijn.

Welke grenzen dienen aan den 3^{en}-graadscoëfficiënt dan wèl te worden gesteld?

Voor het vaststellen van deze grenzen bepalen we ons tot de proeven van periode II met 0—30% gelegerd riet. Op p. 30 deelden we immers mede, de proeven met een hooger legerpercentage dan 30 buiten beschouwing te zullen laten, terwijl we op p. 33 tot de conclusie kwamen, dat de gemiddelde d_1 -waarde van een voldoende aantal, op de juiste wijze genomen, proeven gelijk 0 moet zijn, of althans daarvan niet betrouwbaar mag verschillen, hetgeen met de gemiddelde d_1 -waarde van de proeven van periode I niet het geval is.

Uitgaande van een kansverhouding van 1 op 20 wordt d_1 betrouwbaar, indien de waarde ervan buiten de grenzen $\pm 1.96 \times$ de standaardafwijking valt (het gemiddelde van de d_1 -waarden wordt hier = 0 gesteld omdat, zooals uit tabel VIII blijkt, d_1 van periode II klein is en niet betrouwbaar van 0 verschilt). Als grenzen worden dan gevonden:

$$+1.96 \times 15.98 = +31.32 \quad \text{en}$$

$$-1.96 \times 15.98 = -31.32$$

welke grenzen op plus en min 30 worden afgerond. ³⁾

¹⁾ Hier wordt er reeds op gewezen, dat de 3^e-graadscoëfficiënt van de rendementscurve, niet, zooals die van de rietcurve, als afwijking van den algemeenen vorm der curve is te beschouwen.

²⁾ $t_r = \frac{r}{\sqrt{1-r^2}} \times \sqrt{n'-2}$ n' = aantal paren (FISHER l.c. p. 193).

³⁾ Tot dezelfde grenzen wordt gekomen, indien uitgegaan wordt van het door HOOGLAND en BÄR aangenomen gemiddeld foutkwadraat = 400, nl.:

Bij een kansverhouding van 1 op 20 is d_1 betrouwbaar indien de verhouding kwadraatsom d_1 tot gemiddeld foutkwadraat groter is dan 4.1.

$$\text{kwadraatsom } d_1 = \frac{(6d_1)^2}{20} \quad (\text{zie noot p. 18})$$

met gemiddeld foutkwadraat = 400 wordt dan verkregen:

$$\frac{(6d_1)^2}{20 \times 400} = 4.1.$$

waaruit $d_1 = \pm 30.19 = \pm 30$.

Een proef met een absolute waarde van den 3^{en}-graadscoëfficiënt > 30 wordt dus afgekeurd.

Een gradatie in de beoordeeling van d_1 komt ons overbodig voor. Het verband tusschen rietproduct en rendement is sterk negatief, waardoor bijna steeds groote afwijkingen van de rietcurve door tegengestelde afwijkingen van het rendement worden opgeheven; proeven, waarin zulks niet geschiedt, worden, zooals later zal blijken, voor een te lage correlatie afgekeurd.

De aan den 3^{en}-graadscoëfficiënt, d_1 , te stellen eischen worden dan:

tusschen -30 en $+30$: Goed
absolute waarde > 30 : Fout

Deze eischen leiden, voor proeven met een gemiddeld legerpercentage van het riet van 0—30, tot het afkeuren van:

periode I : 19 proeven is 9.0%
„ II : 23 „ „ 6.1%

HOOFDSTUK IV

DE RENDEMENTSCURVE

§ 1. *Inleiding*

Over het algemeen wordt aan de rendementscurve een weinig gedefinieerden vorm toegekend. Gewoonlijk wordt als eisch gesteld een min of meer regelmatige daling, min of meer tegengesteld aan de afnemende stijging van de rietcurve. HOOGLAND en BÄR l.c. spreken de veronderstelling uit, dat de rendementscurve een liggende s-curve is, waarvoor zij evenwel geen mathematische uitdrukking vinden, hetgeen aanleiding is om met een „vrijehand“-curve te werken, die dus min of meer waarschijnlijk langs of door de 4 rendementsgemiddelden wordt getrokken.

Ter verkrijging van een indruk van den vorm werden van de rendementscurve van alle 696, in dit geschrift behandelde, proeven, de parameters volgens de vergelijking van TCHEBYCHEFF berekend. Per parameter zal van deze berekeningen hieronder een overzicht worden gegeven, terwijl uit de samenvattingen bepaalde conclusies zullen worden getrokken.

§ 2. *De 1^e-graadscoëfficiënt, b_2*

Van de 247 proeven van periode I is in 225 proeven b_2 negatief, in 22 of 8.9% positief. Voor periode II zijn deze cijfers: 449 proeven waarvan 445 negatief en 4 of 0.9% positief. De 1^e-graadscoëfficiënt is dus zeer sterk overwegend negatief; afgaande op de proeven van periode II zou men zelfs kunnen zeggen, dat b_2 negatief behoort te zijn.

De 1^e-graadscoëfficiënt verantwoordt ook hier de ligging der curve, d.w.z. bij een negatieve waarde ligt het hoogste punt van de rendementscurve links van de centrale mestgift, bij een positieve waarde rechts daarvan. Het laatste type van curve is voor het rendement dermate onwaarschijnlijk, dat zonder meer aan technische fouten moet worden gedacht. In deze richting wijst zeer sterk het groote verschil in percentage positieve b_2 -waarden tusschen perioden I en II. Zooals we later zullen zien, gaat een positieve b_2 bijna steeds samen met een positieve correlatie tusschen rietproduct en rendement, of wel de negatieve correlatie is zeer laag, in welke gevallen de proef moet worden afgekeurd.

§ 3. De 2^e-graadscoëfficiënt, c_2

In tabel IX is een overzicht opgenomen van de aantallen positieve-, nul- en negatieve waarden van c_2 per periode en per groep van legering.

TABEL IX. Verband aantallen positieve-, nul- en negatieve waarden van c_2 en legerpercentage, per periode.

Legerpercentage	0			1 — 30			31 — 100			Totaal			
	Teeken c_2	+	0	—	+	0	—	+	0	—	+	0	—
Periode I		69	5	85	29	1	21	22	—	15	120	6	121
%		43.4		53.5	56.9		41.2	59.5		40.5	48.6		49.0
Periode II		116	2	163	34	2	62	47	1	22	197	5	247
%		41.3		58.0	34.7		63.3	67.1		31.4	43.9		55.0
Totaal		185	7	248	63	3	83	69	1	37	317	11	368
%		42.0		56.4	42.3		55.7	64.5		34.6	45.5		52.9

Voor de groep „0%” gelegerd riet, is er in beide perioden een duidelijk overwicht van *negatieve* coëfficiënten; voor de groep „31—100%” is het juist andersom, nl. een overwicht van *positieve* coëfficiënten, terwijl de groep „1—30%” den indruk maakt een soort van overgang tusschen beide eerstgenoemde te vormen; voor periode I zijn toch de *positieve* waarnemingen in de meerderheid, voor periode II de *negatieve*. Het „totaal” van periode I geeft een gelijk aantal positieve en negatieve coëfficiënten te zien, bij periode II echter een overwicht van negatieve. Er schijnt dus een verband te zijn tusschen het teeken van den coëfficiënt en het legerpercentage van het riet. Dit blijkt nog duidelijker uit tabel X, waarin de gemiddelde waarden van c_2 per groep van legering zijn opgenomen. Ter verkrijging van een beteren indruk van het verband, werden daartoe meer groepen van gelegerd riet gevormd.

TABEL X. Verband gemiddelde waarde van c_2 en legerpercentage, per periode.

Legerpercentage	0	1 — 30	31 — 60	61 — 80	81 — 90	91 — 100
Periode I	—0.0147(159)	—0.0041 (51)	+0.0106(21)	+0.0363 (4)	+0.0500(1)	—0.0009(11)
„ II	—0.0102(281)	—0.0384 (98)	+0.0102(34)	+0.0845(21)	+0.0391(8)	+0.0429(7)
Totaal	—0.0118(440)	—0.0243(149)	+0.0104(55)	+0.0768(25)	+0.0403(9)	+0.0161(18)

Het verband is duidelijk, bij de hogere legerpercentages wordt de 2^e-

graadscoëfficiënt van de rendementscurve gemiddeld positief. Indien we den 3^{en}-graadsterm buiten beschouwing laten, dan beteekent dit, dat bij staand en in geringe mate gelegerd riet gemiddeld een min of meer „bolle” curve behoort, terwijl bij de hogere legerpercentages de rendementscurve min of meer „hol” wordt. Deze, uit het teken en uit de gemiddelde waarden der parameter afgeleide, conclusie stemt overeen met hetgeen we in de afzonderlijke proefresultaten waarnemen.

De gemiddelde waarde van c_2 , de betrouwbaarheid ervan t.o.v. 0 en de verdeling der waarnemingen om het gemiddelde zijn per periode als volgt:

		t	P
periode I: $n = 247$	$\bar{c}_2 = -0.0086 \pm 0.0054$	1.593	> 0.1
	$g'_1 = -0.450 \pm 0.155$	2.903	0.01—0.001
	$g'_2 = +1.433 \pm 0.309$	4.638	< 0.001
periode II: $n = 449$	$\bar{c}_2 = -0.0087 \pm 0.0046$	1.891	> 0.05
	$g'_1 = +0.195 \pm 0.115$	1.696	$= 0.1$
	$g'_2 = +1.849 \pm 0.230$	8.039	< 0.001
	$g'_{2II} - g'_{2I} = +0.416 \pm 0.385$	1.080	$= 0.3$

\bar{c}_2 heeft voor beide perioden dezelfde, zeer lage, waarde; een $c_2 = 0.0087$ komt met 0.0087 graden rendement overeen en zodoende, bij een riet-product van 1400 q/ha, met 0.12 q/ha suiker. Beide gemiddelden zijn t.o.v. 0 onbetrouwbaar.

De scheefheid (g'_1) is voor periode I, bij een kansverhouding van 1 op 100, betrouwbaar, t.o.v. de normale verdeling zijn er dus meer groote negatieve waarnemingen dan groote positieve. Voor periode II is de scheefheid onbetrouwbaar.

Het excès (g'_2) van beide perioden is zeer betrouwbaar positief, t.o.v. de normale verdeling zijn er dus relatief te weinig groote waarnemingen. Het verschil in excès tusschen beide perioden is onbetrouwbaar.

Uit deze samenvatting van alle proeven, d.w.z. proeven zoowel met staand riet als met riet, dat van licht tot zwaar gelegerd is, zou de conclusie kunnen worden getrokken, dat de 2^e-graadsterm van de rendementscurve geen wezenlijke beteekenis heeft, en slechts het gevolg is van toevallige afwijkingen. Hiervoor zagen we evenwel reeds, dat er een duidelijk verband is tusschen het teken van c_2 en het percentage legering van het riet. Het blijkt dan ook, dat voor periode II bepaalde gemiddelde waarden van c_2 betrouwbaar van 0 verschillen.

Periode II:

Legerpercentage	n	\bar{c}_2	m_{c_2}	t	P
0	281	-0.0102	± 0.0051	2.000	= 0.05
0—30	379	-0.0175	± 0.0048	3.646	< 0.001
1—30	98	-0.0384	± 0.0107	3.589	< 0.001
31—100	70	+0.0391	± 0.0134	2.918	< 0.01
Totaal	449	-0.0087	± 0.0046	1.891	> 0.05

Voor de categoriën „0—30%”, „1—30%” en „31—100%” gelegerd riet zijn de verschillen, bij een kansverhouding van 1 op 100, t.o.v. 0 betrouwbaar, terwijl het gemiddelde van de 2 eerste categoriën negatief is, is dat van de laatste positief. Voor de categorie „0%” gelegerd riet is het verschil t.o.v. 0 betrouwbaar bij een kansverhouding van 1 op 20. De lage waarde van het totaal gemiddelde, en dientengevolge de onbetrouwbaarheid ervan t.o.v. 0, zijn dus het gevolg van het wisselend teken van de gemiddelden der categoriën afzonderlijk.

Resumeerend kan worden geconcludeerd, dat de 2^e-graadscoëfficiënt niet als een toevallige afwijking van 0 is te beschouwen.

Een bevestiging van voorgaande conclusie is nog het volgende:

Indien de gevonden waarde van den 2^{en}-graadscoëfficiënt in een proef te beschouwen zou zijn als een toevallige afwijking van 0, zou deze coëfficiënt gemiddeld geen bepaalde waarde hebben voor den vorm van de rendementscurve — zooals we in Hoofdstuk III zagen heeft de 2^e-graadscoëfficiënt van de rietcurve dit wel, hij bepaalt de steilheid en de kromming van de curve — er zou dan geen correlatie tusschen den 2^{en}-graadscoëfficiënt van de rendementscurve en dien van de rietcurve mogen worden verwacht. Het blijkt evenwel, dat tusschen c_1 en c_2 wèl correlatie is; zij werd berekend voor de 77 proeven van de s.o. Pwd., welke proeven gekozen werden omdat de c_2 ervan groote positieve- en groote negatieve waarden vertoont.

$$r_{c_1, c_2} = -0.40055 \pm 0.10580 \quad t = 3.785 \quad P < 0.001$$

een betrouwbare negatieve correlatie, die echter op zich zelf laag is. De veronderstelling, dat de 2^e-graadscoëfficiënt van de rendementscurve niet den vorm van deze curve bepaalt is dus niet juist, zij doet dit wel.

§ 4. De 3^e-graadscoëfficiënt, d_2

Van de 696 proeven hebben er 494 een positieve d_2 , 198 een negatieve, terwijl in 4 gevallen d_2 gelijk 0 is. De positieve coëfficiënten zijn dus in de meerderheid. Er kan echter niet worden gezegd, dat de 3^e-graadscoëfficiënt

positief moet zijn, daarvoor is het percentage negatieve coëfficiënten (29.0%) te groot. Evenmin kan worden gezegd, dat d_2 als een toevallige afwijking van 0 is te beschouwen, daarvoor verschillen de percentages positieve en negatieve waarnemingen te veel.

Tabel XI geeft een overzicht van het verband tusschen aantallen positieve en negatieve waarnemingen (de laatste inclusief de 0-waarnemingen) van d_2 en legerpercentage, per onderneming.

TABEL XI. *Verband aantallen positieve en negatieve waarden van d_2 en legerpercentage, per onderneming.*

Onderneming	Legerpercentage						Totaal	
	0		1 — 30		31 — 100		+	—
	+	—	+	—	+	—		
N.T.	45	10	9	6	7	—	61	16
K.W.	26	14	2	—	3	1	31	15
Sh.	15	5	15	3	6	4	36	12
Kem.	9	5	—	—	—	—	9	5
Pwd.	8	—	10	2	1	1	19	3
M.A.	17	5	3	1	5	9	25	15
Totaal Periode I	120	39	39	12	22	15	181	66
%		24.5		23.5		40.5		26.7
N.T.	48	19	6	4	8	5	62	28
K.W.	39	13	8	1	2	4	49	18
Sh.	28	8	28	9	17	2	73	19
Kem.	43	22	14	4	17	5	74	31
Pwd.	23	21	4	4	—	3	27	28
M.A.	11	6	13	3	4	3	28	12
Totaal Periode II	192	89	73	25	48	22	313	136
%		31.7		25.5		31.4		30.3

Eenig verband tusschen het teeken van d_2 en het legerpercentage is uit tabel XI niet af te leiden, noch neemt een der ondernemingen een bijzondere positie in; hoogstens valt het gelijk aantal positieve en negatieve waarnemingen van Pwd. in periode II op. Het aantal proeven is evenwel te gering om in een bepaalde richting te wijzen, vooral ook, omdat in periode I van een gelijk aantal niets blijkt. Ook tusschen de totalen van beide perioden zijn geen opvallende verschillen.

In tabel XII zijn de aantallen positieve en negatieve waarnemingen, met het percentage van de laatste, per oogst opgenomen.

TABEL XII. Aantallen positieve en negatieve waarden van d_2 per oogst.

Oogst	d_2		% negatieve waarden	aantal ondernemingen
	+	-		
1930	38	7	15.6	6
1931	23	11	32.4	6
1932	50	22	30.6	6
1933	57	22	27.8	4
1934	13	4	23.5	1
1935	20	8	28.6	2
1936	51	18	26.1	4
1937	75	28	27.2	6
1938	62	30	32.6	6
1939	65	37	36.3	6
1940	40	15	27.3	4

Het lage percentage voor negatieve waarnemingen van oogst 1930 maakt, in verband met het kleine aantal proeven, den indruk toevallig te zijn; opvallende verschillen in percentage negatieve waarnemingen komen niet voor.

Nagegaan werd, of d_2 misschien onder een bepaalden invloed staat van den 3^{en}-graadscoëfficiënt van de rietcurve, en wel in de eerste plaats voor wat het teeken van beide betreft. Indien 2 onafhankelijke variabelen, ieder voor zich, zoowel positief als negatief kunnen zijn, geeft combinatie van een groot aantal in 50% der gevallen voor beide een gelijk teeken, in 50% een verschillend teeken. Gaan we dit na voor onze 696 proeven, dan is het resultaat als volgt:

tegengesteld teeken	:	374	proeven	=	53.7%
gelijk	„	303	„	=	43.6%
$d_1 = 0$ met d_2 positief	:	11	„	=	1.6%
$d_1 = 0$ met d_2 negatief	:	8	„	=	1.1%

Er is dus een tendens tot het samengaan van d_1 en d_2 met tegengesteld teeken.

In de tweede plaats werd nagegaan of er tusschen beide variabelen correlatie bestaat, hetgeen werd uitgevoerd aan de 77 proeven van Pwd.

$$r_{d_1 d_2} = -0.33497 \pm 0.10880 \quad t = 3.079 \quad P < 0.01$$

Een betrouwbare, hoewel lage, negatieve correlatie. d_1 en d_2 hebben in het meerendeel der gevallen niet alleen een tegengesteld teeken, maar bovendien correleeren beide, d.w.z. bij een groote waarde van d_1 behoort een

groote, tegengesteld in teeken zijnde, waarde van d_2 , althans in vele gevallen. Van de 77 d_1 -waarden zijn er 43 positief en 34 negatief, voor d_2 zijn deze cijfers: 46 positief en 31 negatief, terwijl in 45 gevallen d_1 en d_2 tegengesteld teeken hebben.

Resumeerend kan worden gezegd, dat de 3^e-graadscoëfficiënt van de rendementscurve positief of negatief kan zijn, terwijl zij voor het teeken, zoowel als voor haar absolute waarde, onder den invloed kan staan van den 3^{en}-graadscoëfficiënt van de rietcurve.

§ 5. De vorm van de rendementscurve

a. 1^e-graadscoëfficiënt, b_2 .

Afgaande op de proeven van periode II kan worden gezegd, dat b_2 negatief moet zijn.

b. 2^e-graadscoëfficiënt, c_2 .

Deze coëfficiënt kan positief of negatief zijn, het percentage negatieve overweegt. Bij proeven met geen of een laag percentage gelegerd riet komen meer coëfficiënten met een negatieve waarde voor, bij proeven met een hoog percentage gelegerd riet is het juist andersom, terwijl tusschen den coëfficiënt c_2 en den 2^{en}-graadscoëfficiënt c_1 van de rietcurve een negatieve correlatie kan optreden; c_2 kan daarom niet als een afwijking van 0 worden beschouwd.

c. 3^e-graadscoëfficiënt, d_2 .

Deze coëfficiënt kan positief of negatief zijn, hoewel het percentage positieve waarnemingen sterk overweegt (ongeveer $\frac{2}{3}$ van het totaal) kan niet worden aangenomen, dat d_2 positief behoort te zijn. Tusschen den coëfficiënt d_2 en den 3^{en}-graadscoëfficiënt d_1 van de rietcurve kan een negatieve correlatie optreden.

Deze beschouwing van de 3 coëfficiënten van de rendementscurve leidt tot de conclusie, dat, in ZA-proeven met een mesttraject van 3q ZA, deze curve niet een bepaalden vorm heeft. In proeven met een belangrijk grooter mesttraject, zoodat er zoowel objecten met staand- als met matig- en zwaar gelegerd riet in voorkomen, kan voor de rendementscurve een liggende s-vorm worden verwacht. De door BIGOT ¹⁾ behandelde 7×7 proeven — mesttraject 6 q ZA — geven dan ook bij 7 van de 18 proeven voor het rendement een min of meer duidelijke s-curve te zien.

Aangezien de rendementscurve van proeven met een mesttraject van 3 q ZA niet een bepaalden vorm heeft, is het niet mogelijk er een wiskundige uitdrukking voor af te leiden; een contrôle op de juistheid der gevonden rendementen, is dus langs dezen weg niet uitvoerbaar. In het volgende Hoofdstuk zullen we zien hoe deze contrôle dan wel is door te voeren.

¹⁾ Optimum ZA-proeven met 7 objecten, Proefstation v.d. J.S.I. Verh. v.d. L. no. 38 p. 1565.

HOOFDSTUK V

DE CORRELATIE TUSSCHEN RIETPRODUCT EN RENDEMENT

§ 1. *Inleiding*

Bij de beoordeeling van de resultaten van ZA-proeven wordt veelal gebruik gemaakt van het verband, dat er bestaat tusschen de gemiddelde rietproducties per object en de daarbij behorende gemiddelde rendementen. De jarenlange ervaring heeft immers geleerd, dat bij toenemende ZA-gift, het rietproduct in afnemende mate stijgt, het rendement min of meer in afnemende mate daalt. Reeds GEERTS ¹⁾ maakte, bij de beoordeeling van de resultaten van ZA-proeven van dit feit gebruik, d.w.z. bij de interpretatie der proefresultaten werd door hem op de regelmatige stijging of daling der cijfers gelet. Deze „test” is daarom van belang, omdat bij het aanleggen, behandelen, oogsten en verwerken der proeven vergissingen worden begaan. Deze vergissingen kunnen zich uiten in een onwarschijnlijk verloop der cijfers, waardoor men aan de juistheid der proefresultaten gaat twifelen. De hier bedoelde vergissingen worden gewoonlijk „technische” fouten genoemd, in tegenstelling tot de z.g. „toevallige” fouten. Dat de mogelijkheid van het voorkomen van technische fouten zich meer voordoet dan men denkt, blijkt o.a. uit de publicatie van GIESBERGER ²⁾, die van 20 à 30% van het aantal proeven, genomen in de jaren 1933 t.e.m. 1939 in de Groep Djokja, de afwijkingen in het verloop van het rietproduct en/of rendement op rekening stelt van deze fouten.

De beoordeeling van het hierboven bedoelde verband was tot nu toe subjectief, d.w.z. aan het verband werd geen bepaalde mathematische eisch gesteld, men beoordeelde het op het oog. Aangezien aan een objectieve beoordeeling, met behulp van een mathematische uitdrukking, de voorkeur moet worden gegeven, zal in het volgende worden nagegaan in hoeverre het mogelijk is het verband tusschen rietproduct en rendement in den

¹⁾ Samenvattende bewerking van de resultaten der proefvelden bij de rietcultuur op Java, 11: Het optimum der stikstofbemesting. Proefst. v.d. J.S.I. Meded. 1920 p. 1063.

²⁾ „Onbruikbare” Optimum ZA-proeven. Proefst. v.d. J.S.I. Verh. v.d. L. 1941 no. 38 p. 1540.

vorm van een berekende correlatie vast te leggen en welke eischen aan deze correlatie zijn te stellen.

§ 2. Rechthoekige of kromlijnige correlatie

Aan de resultaten van een drietal blancoproeven (alle vakken van de proef met dezelfde mestgift) werd nagegaan of de correlatie tusschen rietproduct en rendement rechthoekig of kromlijnig is ¹⁾. Hiertoe werd voor elke proef afzonderlijk, voor iedere klasse van het rietgewicht, het gemiddelde rendement van het betreffende aantal waarnemingen berekend, en omgekeerd. Het resultaat is opgenomen in tabel XIII.

TABEL XIII. *Verloop van het rendement per klasse van rietgewicht en idem van het rietgewicht per klasse van rendement.*

No. v/d proef	Rietgewicht klasse q p. vak	Gemidd. rendement	p ²⁾	Rendements klasse	Gemidd. rietgewicht q p. vak	p ²⁾	Correlatie rietproduct en rendement
Sidh. 48—1932	75	13.33	4	14.10	76.6	2½	—0.89306 ± 0.07716 t = 11.572 P < 0.001
	80	13.03	6	13.60	77.0	½	
	85	12.46	4	13.10	79.6	5	
	90	11.87	6	12.60	84.0	3	
	95	11.57	5	12.10	87.0	8	
	100	11.05	9	11.60	97.0	7	
	105	11.10	2	11.10	98.5	6	
Mad. 97—1932				10.60	99.8	4	
	23.5	15.60	2	15.90	24.0	2	—0.76232 ± 0.11099 t = 6.868 P < 0.001
	25.5	14.60	6	15.30	24.5	2	
	27.5	14.27	9	14.70	28.0	5	
	29.5	13.39	15	14.10	27.3	11	
	31.5	12.68	3	13.50	29.7	6	
33.5	12.85	1	12.90	30.8	4½		
Mad. 95—1932				12.30	29.7	5½	
	17.7	14.88	1	14.90	18.0	1½	—0.76349 ± 0.11075 t = 6.893 P < 0.001
	18.0	14.72	3	14.70	18.3	7½	
	18.3	14.51	7	14.50	18.5	7	
	18.6	14.25	12	14.30	18.7	12½	
	18.9	14.24	7	14.10	19.0	3½	
	19.2	13.99	5	13.90	19.2	3	
19.5	13.79	1	13.70	19.5	1		

¹⁾ De oogstresultaten van deze proeven werden ons in 1938 door het Proefstation voor de Java-Suikerindustrie te Pasoeroean ter beschikking gesteld.

²⁾ Frequentie per klasse.

Met stijgend rietproduct daalt het rendement, met dalend rendement stijgt het rietproduct. Het verband is zeer duidelijk. Voor alle drie de proeven is de correlatie tusschen rietproduct en rendement zeer betrouwbaar negatief. Bij beoordeeling van het verloop der cijfers is rekening te houden met de frequentie (p) per klasse.

Proef No. 48.

Bij stijgend rietgewicht daalt het rendement over het algemeen vrij regelmatig, om bij de beide hoogste rietklassen ongeveer constant te blijven. Bij dalend rendement stijgt het rietgewicht nogal onregelmatig, de stijging is eerst gering, neemt vervolgens toe, om daarna weer af te nemen. De frequenties verlopen onregelmatig. Worden de rendementen tegen de rietgewichtsklassen grafisch uitgezet, en idem de rietgewichten tegen de rendementsklassen, dan kunnen twee flauw gebogen s-curven worden geteekend. Het verband tusschen rietproduct en rendement maakt den indruk zwak kromlijng te zijn.

Proef No. 97.

Bij stijgend rietgewicht daalt het rendement vrij regelmatig, om bij de beide hoogste rietklassen ongeveer constant te blijven. Bij dalend rendement stijgt het rietgewicht onregelmatig, er doen zich stijgingen en dalingen voor. Worden de rendementen tegen de rietgewichtsklassen grafisch uitgezet, dan wordt een zeer flauw gebogen lijn verkregen; worden de rietgewichten tegen de rendementsklassen uitgezet, dan is de lijn een weinig s-vormig. Ook bij deze proef maakt het den indruk, dat het verband tusschen rietproduct en rendement zwak kromlijng is.

Proef No. 95.

Bij stijgend rietgewicht daalt het rendement vrijwel regelmatig; bij dalend rendement stijgt het rietgewicht regelmatig. Grafisch uitzetten geeft twee rechte lijnen. Het verband tusschen rietproduct en rendement is rechtlijng.

Samenvattend kan worden gezegd, dat de correlatie tusschen rietproduct en rendement eenigszins kromlijng is, de afwijking is evenwel te gering om niet met de berekening van een rechtlijng correlatie te kunnen volstaan. Deze conclusie vindt steun in het feit, dat, zooals zal blijken, het overgrootste gedeelte van het aantal berekende rechtlijng correlaties van periode II zeer hoog is, dit zou niet mogelijk zijn, indien de correlatie een kromlijng was. In enkele proeven maakt het den indruk, dat de correlatie meer kromlijng is; door uitschakeling van de eerste mestgift en berekening van de rechtlijng correlatie voor de 3 resterende paren, zal blijken, dat deze correlatie buitengewoon hoog is, dus rechtlijng.

§ 3. *De invloed van het legeren op de correlatie tusschen rietproduct en rendement*

Voor het nagaan van dit verband werd gebruikt gemaakt van alle 696

proeven, die daartoe in klassen van gemiddeld legerpercentage, opklimmend met 10, werden ingedeeld. Het middelen van correlaties is als zoodanig niet mogelijk; men dient te middelen via de z -waarden (FISHER, l.c. p. 198) ¹⁾. Elke gemiddelde correlatie is dus berekend uit de verkregen gemiddelde z -waarde (FISHER l.c. Tabel VB p. 210). De resultaten van de berekeningen zijn opgenomen in tabel XIV.

TABEL XIV. *Verband legerpercentage en correlatie tusschen rietproduct en rendement.*

Legerpercentage	Aantal proeven	\bar{z}	\bar{r}	Samenvatting tot groepen van legerpercentage
0	440	—1.47955	—0.90141	—0.90141
1 — 10	71	—1.52562	—0.90966	} 1—30 (149) —0.90391
11 — 20	44	—1.41317	—0.88817	
21 — 30	34	—1.52992	—0.91039	
31 — 40	20	—1.08609	—0.79545	} 31—60 (55) —0.81183
41 — 50	21	—1.28683	—0.85828	
51 — 60	14	—0.96702	—0.74739	} 61—80 (25) —0.79088
61 — 70	12	—1.08297	—0.79430	
71 — 80	13	—1.06519	—0.78767	
81 — 90	9	—0.69047	—0.59830	} 81—100 (27) —0.49339
91 — 100	18	—0.46555	—0.43460	
Totaal	696	—1.40408	—0.88626	31—100 (107) —0.74842

Het verband tusschen legerpercentage en correlatie is duidelijk, bij toenemend legerpercentage daalt de correlatie. Het aantal proeven per klasse is meerendeels onvoldoende voor een regelmatig verloop der gemiddelde correlaties; wel blijkt duidelijk, dat er een zekere sprong is van de klasse met „21—30%” gelegerd riet op die met „31—40%”; de klassen werden daarom samengevat tot 3 groepen, nl.: 0%, 1—30% en 31—100% gelegerd riet.

Dat de correlatie van de groep „1—30%” gemiddeld hooger is dan die van de groep „0%” gelegerd riet zal blijken een gevolg te zijn van de correlaties der proeven van periode I. Het verband tusschen legerpercentage en correlatie per periode is opgenomen in tabel XV (p. 47).

¹⁾ Bij het middelen van correlaties, verkregen van kleine monsters, dient z te worden gecorrigeerd met:

$$\text{corr. } z = -\frac{r}{2(n' - 1)} \quad (\text{FISHER, l.c. p. 205})$$

$$n' = 4 \text{ geeft: } \text{corr. } z = -\frac{1}{6} r$$

TABEL XV. Verband legerpercentage en correlatie, per periode.

Periode	Legerpercentage	Aantal proeven	$\bar{z} \pm m_z$ ¹⁾	\bar{r}
I	0	159	-1.08333 ± 0.07931	-0.79443
	1—30	51	-1.50980 ± 0.14003	-0.90686
	31—100	37	-0.73648 ± 0.16440	-0.62699
	Totaal	247	-1.11943 ± 0.06363	-0.80740
	0—30	210	-1.18690 ± 0.06901	-0.82964
II	0	281	-1.70373 ± 0.05965	-0.93585
	1—30	98	-1.45918 ± 0.10102	-0.89754
	31—100	70	-1.11073 ± 0.11952	-0.80436
	Totaal	449	-1.55790 ± 0.04719	-0.91506
	0—30	379	-1.64050 ± 0.05137	-0.92757

Tabel XV doet duidelijk uitkomen, dat het verschil in gemiddelde correlatie tusschen beide perioden groot is. Voor de groepen „0” en „0—30” en voor „Totaal” zijn de gemiddelde z-waarden van periode II zeer betrouwbaar hoger in absolute waarde dan van periode I, nl.:

groep „0”

per. II: -1.70373 ± 0.05965

„ I: -1.08333 ± 0.07931

verschil: -0.62040 ± 0.09924 $t = 6.252$ $P < 0.001$

groep „0—30”

per. II: -1.64050 ± 0.05137

„ I: -1.18690 ± 0.06901

verschil: -0.45360 ± 0.08603 $t = 5.273$ $P < 0.001$

„Totaal”

per. II: -1.55790 ± 0.04719

„ I: -1.11943 ± 0.06363

verschil: -0.43847 ± 0.07922 $t = 5.535$ $P < 0.001$

De gemiddelde correlatie van periode II ligt dus betrouwbaar op een belangrijk hoger niveau dan die van periode I. De oorzaak hiervan is

¹⁾ $\sigma_z = \frac{1}{\sqrt{n' - 3}}$ $n' = 4$ geeft: $\sigma_z = 1$ $m_z = \frac{1}{\sqrt{n}}$ (FISCHER, l.c. p. 198).

zonder twijfel aan de betere controle op de proeven van periode II toe te schrijven. Als richtlijnen voor de correlatie tusschen rietproduct en rendement zijn daarom de correlaties van de proeven van periode II aan te nemen.

De betrouwbaarheid van de verschillen van \bar{z} , tusschen de groepen van legerpercentage onderling, zijn voor periode II als volgt:

verschil gr. „0” en „1—30”	: — 0.24455 ± 0.11732	$t = 2.084$	$P < 0.05$
„ „ „0” en „31—100”	: — 0.59300 ± 0.13358	$t = 4.439$	$P < 0.001$
„ „ „1—30” en „31—100”	: — 0.34845 ± 0.15649	$t = 2.227$	$P < 0.05$
„ „ „0—30” en „31—100”	: — 0.52977 ± 0.13009	$t = 4.072$	$P < 0.001$

Het eerste en het derde verschil zijn bij een kansverhouding van 1 op 20 betrouwbaar, de beide andere bij een kansverhouding van 1 op 1000.

Uit het verloop der cijfers, en uit de betrouwbaarheid der verschillen der gemiddelde z -waarden, mag geconcludeerd worden, dat het legeren van het riet, in het bijzonder wanneer het legerpercentage hoger dan 30 is, gemiddeld een daling van de correlatie tusschen rietproduct en rendement veroorzaakt. In Hoofdstuk III § 3 werd reeds opgemerkt, dat bij het trekken van conclusies uit de resultaten van proeven met een hoog percentage gelegerd riet, het in de eerste plaats gaat om inzicht en ondervinding, en om ter plaatse geldende specifieke omstandigheden, waarom het ook hier beter is proeven met een hoger percentage gelegerd riet dan 30 buiten beschouwing te laten.

Resumeerend kan worden gezegd, dat een matig legerpercentage van 1—30 geen dusdanigen invloed heeft op de correlatie tusschen rietproduct en rendement, dat het noodzakelijk is deze proeven afgescheiden te beschouwen van proeven met geen gelegerd riet.

§ 4. De verdeling der z -waarden om het gemiddelde.

Tabel XVI (p. 49) laat de verdeling der z -waarden om het gemiddelde zien. De proeven van periode I zijn hierin nog opgenomen, evenals de proeven met 31—100% gelegerd riet, een en ander ter betere demonstratie van het verloop der cijfers.

De scheefheid (g'_1) is voor geen der in tabel XVI opgenomen verdelingen betrouwbaar; de hoogste t -waarde is die voor „Totaal” van periode II, nl.: $t = 2.357$ $P = 0.02$. Alle verdelingen mogen dus als symmetrisch worden aangenomen.

Het exces (g'_2) van alle verdelingen van periode I is eveneens onbetrouwbaar, één maal de standaardafwijking wordt geen enkele maal bereikt. Voor wat de verhouding van kleine- en groote afwijkingen van het gemiddelde betreft mogen de verdelingen van periode I dus eveneens als normaal worden aangenomen.

TABEL XVI. De verdeling der z-waarden om het gemiddelde.

Periode	Legerpercentage	Aantal proeven	$\bar{z} \pm \sigma_z$ ¹⁾	$g'_1 \pm \sigma_{g_1}$	$g'_2 \pm \sigma_{g_2}$
I	0	159	-1.08333 ± 0.97073	$+0.166 \pm 0.193$	$+0.211 \pm 0.383$
	1—30	51	-1.50980 ± 0.86158	$+0.062 \pm 0.333$	-0.052 ± 0.656
	31—100	37	-0.73648 ± 0.95460	$+0.098 \pm 0.388$	$+0.361 \pm 0.759$
	Totaal	247	-1.11943 ± 0.97155	$+0.169 \pm 0.155$	$+0.145 \pm 0.309$
	0—30	210	-1.18690 ± 0.96100	$+0.187 \pm 0.168$	$+0.183 \pm 0.334$
II	0	281	-1.70373 ± 0.68905	-0.014 ± 0.173	$+1.340 \pm 0.290$
	1—30	98	-1.45918 ± 0.72835	-0.149 ± 0.244	$+0.440 \pm 0.483$
	31—100	70	-1.11073 ± 0.90865	$+0.434 \pm 0.287$	$+0.276 \pm 0.566$
	Totaal	449	-1.55790 ± 0.76515	$+0.271 \pm 0.115$	$+1.182 \pm 0.230$
	0—30	379	-1.64050 ± 0.70663	-0.026 ± 0.125	$+0.972 \pm 0.250$

Het exces van de verdeelingen van periode II geeft daarentegen een heel ander beeld te zien. Van de belangrijkste groepen van proeven zijn deze toch betrouwbaar positief, nl.:

groep „0”	: $g'_2 = + 1.340 \pm 0.290$	$t = 4.621$	$P < 0.001$
„ „Totaal”	: $g'_2 = + 1.182 \pm 0.230$	$t = 5.139$	$P < 0.001$
„ „0—30”	: $g'_2 = + 0.972 \pm 0.250$	$t = 3.888$	$P < 0.001$

In bovengenoemde groepen zijn er dus betrouwbaar meer kleine- dan groote afwijkingen van het gemiddelde dan bij een normale verdeling. Waar de gemiddelde absolute z-waarde van de proeven van periode II belangrijk en betrouwbaar groter is dan van de proeven van periode I betekent dit dus, dat van de proeven van periode II de correlaties tusschen rietproduct en rendement voor het overgrote gedeelte op een hoger en meer gelijk niveau liggen dan de correlaties van de proeven van periode I.

Zooals reeds werd medegedeeld, is de controle op de proeven van periode II beslist beter geweest dan die op de proeven van periode I. Het groote verschil in gemiddelde, alsmede het meer op één niveau liggen der correlaties, moet dan ook aan de verbeterde contrôle worden toegeschreven, waaruit volgt, dat de correlatie tusschen rietproduct en rendement bij uitnemendheid de factor is om de juistheid en bruikbaarheid der gevonden rendementen *objectief* te beoordeelen. Het is een mathematische bevestiging van de reeds jarenlange gewoonte, om bij de beoordeeling van de resultaten van ZA-proeven, rekening te houden met het

¹⁾ Deze σ_z is berekend uit:

$$\sigma_z = \pm 0.25 \sqrt{k'_2} \text{ waarin } 0.25 = \text{de klasse-eenheid.}$$

zichtbare verband tusschen rietproduct en rendement. Uit den aard der zaak is evenwel een objectieve maatstaf beter dan een subjectieve.

De bij de berekeningen met klasse-indeeling verkregen standaardafwijkingen van z , welke in normale gevallen 1 zouden moeten zijn, geven nog een bevestiging van de geringere variabiliteit van z in periode II dan in periode I. Het verschil der standaardafwijkingen van beide „Totalen” is zeer betrouwbaar, nl.:

$$\begin{array}{r} \text{periode I: } \sigma_z = \pm 0.97155 \quad \epsilon \log 0.97155 = -0.0289 \\ \text{,, II: } \sigma_z = \pm 0.76515 \quad \epsilon \log 0.76515 = -0.2676 \\ \hline z = 0.2387 \quad (-) \\ \text{voor } P = 0.001 \quad n_1 = 246 \quad n_2 = 448 \text{ is } z = 0.1701 \\ \text{(Zie noot p. 26).} \end{array}$$

§ 5. De aan de correlatie van de afzonderlijke proef te stellen eisch.

In § 2 van dit hoofdstuk werd de conclusie getrokken, dat de correlatie tusschen rietproduct en rendement in geringe mate kromlijinig kan zijn. In die proeven, waarin van een dergelijke correlatie sprake is, zal de, als rechtlijnige berekende, correlatie dus eenigszins laag kunnen uitvallen. Verder heeft het maken van betrekkelijk kleine fouten in de rendementen een vrij grooten invloed op de correlatie, zooals uit het volgende voorbeeld blijkt:

	Riet q/ha	Rendement
object <i>a</i>	985	13.88
„ <i>b</i>	1009	13.97
„ <i>c</i>	1040	13.75
„ <i>d</i>	1062	13.48

$r = -0.859$

Wordt het rendement van object *c* van 13.75 in 13.83 veranderd, een verschil van 0.08, dan vinden we $r = -0.795$.

Aan de absolute grootte der correlatie mogen dus niet al te strenge eischen van betrouwbaarheid worden gesteld; wij nemen dan ook genoegen met

$$P \approx 0.2$$

d.w.z. een kansverhouding van 1 op 5.

Voor $P = 0.2$ is $t = 1.886$ bij $n = n' - 2$ $n' = 4$ (paren) zoodat

$$t = \frac{r_1}{\sqrt{1 - r_1^2}} \times \sqrt{2} = 1.886$$

waaruit:

$$r_1 = 0.80006 = 0.800$$

De correlatie moet negatief zijn.

De aan de correlatie, r_1 ¹⁾, te stellen eischen zijn dan:

$$r_1 \text{ moet negatief zijn, positief is fout}$$

$$r_1 \geq 0.800, < 0.800 \text{ is fout}$$

Deze eischen gelden alleen voor proeven met staand riet en proeven met een maximum gemiddeld legerpercentage van 30. Aan de correlatie tusschen rietproduct en rendement van proeven met een gemiddeld legerpercentage > 30 , worden geen eischen gesteld (zie hiervoor).

Van de 589 proeven met 0—30% gelegerd riet werd voor 29 proeven een $r_1 < 0.800$ berekend, terwijl dit duidelijk in verband bleek te staan met het voorkomen van een „bolle” rendementscurve. Verwacht mag dan worden, dat de correlatie tusschen de 3 laatste paren een veel hogere waarde laat zien. De gemiddelde r_2 van deze 29 proeven is dan ook:

$$\bar{r}_2 = -0.9854$$

met als laagste waarde $r_2 = -0.878$

In dergelijke gevallen ligt het voor de hand r_2 te berekenen. Stellen we aan r_2 eveneens als eisch van betrouwbaarheid $P \geq 0.2$ dan wordt als grenswaarde gevonden:

voor $P = 0.2$ is $t = 3.708$ voor $n = n' - 2$ $n' = 3$ (paren) zoodat

$$t = \frac{r_2}{\sqrt{1 - r_2^2}} \times \sqrt{1} = 3.078$$

waaruit:

$$r_2 = 0.95107 = 0.950$$

De aan de correlatie, r_2 , te stellen eischen worden dan:

$$r_2 \text{ moet negatief zijn, positief is fout}$$

$$r_2 \geq 0.950, < 0.950 \text{ is fout.}$$

De hierboven voor r_1 en r_2 geformuleerde eischen, toegepast op de proeven met een legerpercentage van 0—30, geven voor periode I: 69 afgekeurde proeven van de 210, is 33%, en voor periode II: 42 afgekeurde proeven van de 379, is 11%.

¹⁾ Ter onderscheiding van de correlatie tusschen 4 paren van die tusschen 3 paren, worden de correlaties respectievelijk met r_1 en r_2 aangeduid.

HOOFDSTUK VI

TOTALE BEOORDEELING VAN DE RESULTATEN VAN EEN PROEF

De, aan de parameters van riet- en van rendementscurve, en aan de correlatie tusschen rietproduct en rendement, te stellen grenzen, zijn voor ZA-proeven met 4 objecten à 10 of 12 herhalingen en met een gemiddeld legerpercentage van hoogstens 30, samengevat als volgt:

Rietcurve.

1^e-graadscoëfficiënt, b_1 :

kan positief of negatief zijn, voor beide gevallen geen grenzen voor de absolute waarde.

2^e-graadscoëfficiënt, c_1 :

kan negatief of positief zijn, voor negatief: geen grens; voor positief is de grens: 20.

3^e-graadscoëfficiënt, d_1 :

kan positief of negatief zijn, voor beide gevallen is de grens 30.

Rendementscurve.

1^e-graadscoëfficiënt, b_2 :

moet negatief zijn, in zeer enkele gevallen is misschien een positieve coëfficiënt mogelijk.

2^e-graadscoëfficiënt, c_2 :

kan positief of negatief zijn, voor beide gevallen geen grenzen voor de absolute waarde.

3^e-graadscoëfficiënt, d_2 :

kan positief of negatief zijn, voor beide gevallen geen grenzen voor de absolute waarde.

Correlatie tusschen rietproduct en rendement.

r_1 moet negatief ≥ 0.800 zijn.

In gevallen, dat r_1 negatief < 0.800 is, terwijl dit duidelijk blijkt het gevolg te zijn van een „bolle” rendementscurve, wordt r_2 als maatstaf van de correlatie genomen.

r_2 moet negatief ≥ 0.950 zijn.

Proeven, welke aan één of meerdere van de hiervoor gestelde grenzen niet voldoen, worden afgekeurd, de resultaten ervan dus terzijde gelegd.

De resultaten van vele proeven met een hooger gemiddeld legerpercentage dan 30, kunnen eveneens aan de gestelde grenzen voldoen, waardoor uit deze proeven op dezelfde wijze, als voor proeven met 0—30% gelegerd riet, een conclusie kan worden getrokken.

Van de 210 proeven van periode I en de 379 van periode II met een legerpercentage van 0—30, wordt in tabel XVII een overzicht, per onderneming, van het aantal afkeuringen voor c_1 , d_1 , b_2 , r_1 en r_2 gegeven.

TABEL XVII. Overzicht aantallen voor c_1 , d_1 , b_2 , r_1 en r_2 afgekeurde proeven.

Periode en onderneming	Aant. afgek. pr. voor					Totaal aantal afgekeurde proeven	Afgekeurd in % van totaal aantal proeven	Totaal aantal proeven
	c_1	d_1	b_2	r_1	r_2			
N.T.	—	2	—	6	—	8	11	70
K.W.	1	1	12	30	2	31	74	42
Sh.	—	8	1	6	1	14	37	38
Kem.	—	1	3	13	—	13	93	14
Pwd.	4	4	1	6	—	11	55	20
M.A.	—	3	2	5	—	8	31	26
Totaal periode I	5	19	19	66	3	85	40.5	210
N.T.	1	2	—	7	—	8	10	77
K.W.	—	2	—	12	—	13	21	61
Sh.	1	6	2	8	—	12	16	73
Kem.	2	8	—	10	—	17	20	83
Pwd.	—	2	—	1	—	3	6	52
M.A.	2	3	1	4	—	8	14	33
Totaal periode II	6	23	3	42	—	61	16.1	379

Voor beide perioden is het aantal proeven, afgekeurd voor een te lage correlatie, het grootst; daarop volgt afkeuring voor d_1 . De aantallen in de kolom „Totaal aantal afgekeurde proeven” is vrijwel steeds kleiner dan de som van de aantallen in de 5 voorafgaande kolommen, verschillende proeven werden dus voor meer dan één factor afgekeurd (periode I ongeveer $\frac{1}{4}$ van het totaal aantal afgekeurde, periode II $\frac{1}{6}$). Voor een positieve b_2 werden in totaal 22 proeven afgekeurd, waarvan 18 eveneens voor een positieve correlatie, bij 2 proeven was de correlatie wel negatief maar < 0.250 ; slechts 2 proeven hadden een negatieve $r_1 > 0.800$. Dit wijst wel zeer sterk op het abnormaal zijn van een positieve waarde voor b_2 . Het verschil in percentage afgekeurd tusschen beide perioden totaal is zeer groot.

HOOFDSTUK VII

DE SUIKERCURVE

De suikercurve is de resultante van riet- en rendementscurve. Indien de rietcurve dus met „goed” wordt beoordeeld en evenzoo de correlatie tusschen rietproduct en rendement, dan volgt daaruit o.i., dat ook de suikercurve „goed” moet zijn; er zal dan zonder meer uit de suikercurve een conclusie omtrent de optimale mestgift kunnen worden getrokken. Dit beteekent, dat het niet noodig is de riet- en de rendementscurve te vereffenen, het is niet noodig gecorrigeerde rietproducties, gecorrigeerde rendementen, en uit beide gecorrigeerde suikerproducties te berekenen. Aan eenige voorbeelden zal worden nagegaan in hoeverre dit juist is.

Indien de empirische rietproducties zijn:

y_1, y_2, y_3 en y_4 , en de met de 2^e-graadsvergelijking gecorrigeerde: Y_1, Y_2, Y_3 en Y_4 , dan is volgens Hoofdstuk II

$$Y_1 = y_1 + 0,3d_1; Y_2 = y_2 - 0,9d_1; Y_3 = y_3 + 0,9d_1 \text{ en } Y_4 = y_4 - 0,3d_1.$$

De gecorrigeerde rendementen zijn te berekenen door gebruik te maken van de regressie van rendement op riet. Onder regressie is hier te verstaan: de wijziging van het rendement per eenheid van wijziging van het rietproduct. Het laatste is uitgedrukt in quintalen, zoodat bij berekening van de regressie het aantal graden rendementswijziging per quintaal riet wordt verkregen, dit is een getal met vele cijfers achter de komma. Geprefereerd wordt daarom gebruik te maken van de regressie van rendement op 100 riet. De regressie wordt aangeduid met R , terwijl zij te berekenen is uit:

$$R_{\frac{rdt}{100 \text{ riet}}} = r_1 \cdot \frac{100 \sigma_{rdt}}{\sigma_{riet}} = \frac{100 \Sigma (y-\bar{y}) (x-\bar{x})}{\Sigma (y-\bar{y})^2}$$

waarin x staat voor rendement.

De uit de empirische cijfers berekende R_1 — de index „1” wordt hier gebruikt, omdat R in verband staat met r_1 — wordt nu overgebracht op

de gecorrigeerde rietproducties. De gecorrigeerde rendementen zijn dan te berekenen uit:

$$\bar{x} + \frac{Y - \bar{Y}}{100} \cdot R_1$$

hierbij is met het teeken van $Y - \bar{Y}$ rekening te houden. R_1 is steeds negatief, aangezien r_1 negatief moet zijn.

Corrigering van de rendementen met R_1 leidt tot een van tevoren te overzien resultaat. De gecorrigeerde rietproducties, Y , liggen toch op een 2^e-graadscurve, zoodat de gecorrigeerde rendementen op een curve komen te liggen, welke het tegenbeeld (benaderd spiegelbeeld) is van de gecorrigeerde rietcurve. Voor proeven, waarvan de empirische rendementscurve reeds ongeveer het tegenbeeld van de empirische rietcurve is, heeft dit geen bepaalde consequentie ten gevolge; hoogstens kan blijken, dat de geheele vereffening overbodig was. Voor proeven, waarvan de empirische rendementscurve echter geenszins het tegenbeeld is van de empirische rietcurve, leidt het tot het berekenen van gecorrigeerde suikerproducties, die weinig verband meer laten zien met de empirische. Dit is het geval wanneer c_1 en c_2 beide een negatief teeken hebben, terwijl d_2 t.o.v. c_2 min of meer onbeteekenend is, de rendementscurve is dan z.g. „bol”. De gecorrigeerde suikercurve lijkt dus weinig op de ongecorrigeerde, met het gevolg, dat de optimale mestgift van beide belangrijk verschilt, hetgeen niet juist kan zijn. De fout, die hier gemaakt wordt, is duidelijk, evenals het middel tot verbetering. De regressie is rechtlijnig, aangezien zij gebaseerd is op de rechtlijnige correlatie tusschen rietproduct en rendement. In werkelijkheid is de correlatie evenwel zwak kromlijnig, waaraan voor de correlatie op afdoende wijze tegemoet werd gekomen door aan de berekende rechtlijnige niet al te strenge grenzen te stellen. Voor de regressie gaat het stellen van minder strenge grenzen echter niet op. Aangetoond werd, dat r_2 , de correlatie tusschen rietproduct en rendement behoorend bij de 3 hoogste mestgiften, zeer hoog is, zoodat 0.950 als grens kan worden gesteld. Deze hoge waarde wijst op rechtlijnige correlatie, of althans op een zeer geringe afwijking ervan, waarmede het geen zin heeft hier rekening te houden. Indien we de regressie dus op r_2 baseeren kan een goed resultaat worden verwacht. Deze regressie wordt R_2 genoemd.

De berekening van R_2 is als volgt:

$$\frac{y_2 + y_3 + y_4}{3} = \bar{y}' \qquad \frac{x_2 + x_3 + x_4}{3} = \bar{x}'$$

$$R_2 = \frac{100 \sum (y - \bar{y}') (x - \bar{x}')}{\sum (y - \bar{y}')^2}$$

Indien de gecorrigeerde rendementen met X' worden aangeduid, wordt X' berekend uit:

$$\frac{Y_2 + Y_3 + Y_4}{3} = \bar{Y}' \quad X' = \bar{x}' + \frac{Y - \bar{Y}'}{100} \cdot R_2$$

De hieronder volgende voorbeelden zullen een en ander duidelijk maken. Van elk voorbeeld worden gegeven:

- de empirische rietproducties, rendementen en suikerproducties;
- de gecorrigeerde rietproducties, rendementen en suikerproducties, waarbij de gecorrigeerde rendementen met R_1 zijn berekend;
- de gecorrigeerde idem, waarbij de gecorrigeerde rendementen met R_2 zijn berekend;
- de gecorrigeerde rietproducties en ongecorrigeerde rendementen met de daaruit berekende suikerproducties.

Voorbeeld I. Cher. No. 10 — 1937 N.T.

Object	Riet q/ha	Rdt	Suiker q/ha	
a. 4q/ha ZA	1258	13.43	169	$a_1 = 1368$ $a_2 = 12.82$
5 „	1354	12.95	175	$b_1 = +62$ $b_2 = -0.37$
6 „	1416	12.57	178	$c_1 = -17$ $c_2 = +0.06$
7 „	1445	12.33	178	$d_1 = 0$ $d_2 = +0.007$
b. idem	1258	13.46	169	$r_1 = -0.9954$
	1354	12.90	175	$r_2 = -0.9969$
	1416	12.54	178	$R_1 = -0.580$
	1445	12.37	179	$R_2 = -0.671$
c. idem	1258	13.43	169	
	1354	12.96	175	
	1416	12.55	178	
	1445	12.35	178	
d. = a.				

In deze proef is $d_1 = 0$, de empirische rietproducties liggen dus reeds op een 2^e-graadcurve, r_1 en r_2 zijn zeer hoog. De met R_2 berekende rendementen benaderen de empirische nog iets beter dan die berekend met R_1 . Het verloop van de suikercurve is in alle gevallen hetzelfde. Vereffenen was overbodig.

Voorbeeld II. Cher. No. 2 — 1938 N.T.

Object	Riet q/ha	Rdt	Suiker q/ha	
a. 4q/ha ZA	1192	13.02	155	$a_1 = 1349$ $a_2 = 12.66$
5 „	1298	12.83	167	$b_1 = +97$ $b_2 = -0.26$
6 „	1438	12.51	180	$c_1 = -19$ $c_2 = -0.01$
7 „	1468	12.27	180	$d_1 = -24$ $d_2 = +0.035$
b. idem	1185	13.08	155	$r_1 = -0.9746$
	1320	12.73	168	$r_2 = -0.9623$
	1416	12.49	177	$R_1 = -0.253$
	1475	12.34	182	$R_2 = -0.298$
8 extrapolatie	1496	12.29	184	
c. idem	1185	13.02	154	
	1320	12.79	169	
	1416	12.50	177	
	1475	12.33	182	
8 extrapolatie	1496	12.27	183.5	
d. idem	1185	13.02	154	
	1320	12.83	169	
	1416	12.51	177	
	1475	12.27	181	
8 extrapolatie	1496	12.20	182.5	

d_1 is in deze proef groot, op zich zelf heeft het vereffenen van de rietcurve dus wel zin; in verband met de correlatie tusschen rietproduct en rendement, dienen dan ook de rendementen te worden gecorrigeerd. Correctie met R_2 doet de rendementen iets beter bij de empirische aansluiten. Niet corrigeren van de rendementen tegenover correctie met R_2 geeft geen wezenlijk verschil in suikercurve te zien. Vereffenen van de rietcurve maakt het trekken van een conclusie uit de suikercurve gemakkelijker. Indien aangenomen wordt, dat 2 quintalen suiker meer — t.g.v. één quinraal ZA meer — juist niet meer financieel loonend is (normaal geval uit de praktijk), dan is voor de gevallen *b*, *c* en *d* de economisch optimale mestgift dezelfde, nl. 7 q/ha ZA. Tot deze gift komt men overigens ook in geval *a* en wel in verband met de zeer sterke stijging van het suikerproduct (een rechte lijn, zelfs iets hol) van 4 over 5 tot 6 q/ha ZA.

Uit een practisch oogpunt bekeken, had vereffenen in deze proef weinig

zin, hoogstens maakt het het trekken van een conclusie gemakkelijker. Rendementsvereffening met R_2 verdient de voorkeur boven die met R_1 .

Voorbeeld III. Pek. No. 76—1937 Sh.

Object	Riet q/ha	Rdt	Suiker q/ha	
a. 2q/ha ZA	1107	13.89	154	$a_1 = 1313$ $a_2 = 13.29$
3 „	1258	13.96	176	$b_1 = +132$ $b_2 = -0.61$
4 „	1380	13.20	182	$c_1 = -6$ $c_2 = -0.29$
5 „	1506	12.12	182.5	$d_1 = +5$ $d_2 = +0.085$
b. idem	1109	14.21	158	$r_1 = -0.8985$
	1253	13.56	170	$r_2 = -0.9959$
	1385	12.97	180	$R_1 = -0.450$
	1504	12.43	187	$R_2 = -0.743$
c. idem	1109	13.89	154	
	1253	14.04	176	
	1385	13.06	181	
	1504	12.18	183	
d. idem	1109	13.89	154	
	1253	13.96	175	
	1385	13.20	183	
	1504	12.12	182	

c_1 en c_2 zijn in deze proef beide negatief, terwijl d_2 nog niet $1/3$ van de waarde van c_2 heeft, de empirische rendementscurve is dan ook duidelijk „bol”. d_1 is klein, vereffening van de rietcurve geeft dan ook geringe verschillen met de ongecorrigeerde waarden te zien. Vereffening van de rendementen met R_1 geeft waarden, die sterk van de oorspronkelijke afwijken; de suikercurve is dan ook een geheel andere dan de oorspronkelijke. Vereffening met R_2 geeft vrijwel dezelfde suikerproducties als de empirische. Niet vereffenen van de rendementen veroorzaakt een zeer geringe wijziging in het verloop der suikerproducties. Voor de gevallen a, c en d wordt tot dezelfde optimale mestgift gekomen, nl.: 4 q/ha ZA.

Vereffenen had hier achterwege kunnen blijven. Vereffenen van de rendementen met R_1 leidt tot het trekken van een onjuiste conclusie.

Voorbeeld IV. Pek. No. 92—1937 Sh.

Object	Riet q/ha	Rdt	Suiker q/ha	
a. 2q/ha ZA	1315	13.43	177	$a_1 = 1501$ $a_2 = 12.95$
3 „	1460	13.56	198	$b_1 = +119$ $b_2 = -0.55$
4 „	1543	13.05	201	$c_1 = -1/2$ $c_2 = -0.36$
5 „	1686	11.76	198	$d_1 = +20$ $d_2 = -0.023$
b. idem	1321	13.80	182	$r_1 = -0.8625$
	1442	13.14	189	$r_2 = -0.9957$
	1561	12.76	199	$R_1 = -0.457$
	1680	12.10	203	$R_2 = -0.808$
c. idem	1321	13.43	177	
:	1442	13.75	198	
	1561	12.79	200	
	1680	11.83	199	
d. idem	1321	13.43	177	
	1442	13.56	196	
	1561	13.05	204	
	1680	11.76	198	

c_1 en c_2 zijn in deze proef negatief, terwijl d_2 nog niet 1/10 van de waarde van c_2 heeft, de empirische rendementscurve is dan ook duidelijk „bol”. d_1 is groot, vereffenen van de rietproducties op zich zelf heeft dus zin. De met R_1 gecorrigeerde rendementen geven sterk, van de oorspronkelijke, afwijkende waarden te zien; de gecorrigeerde suikercurve is ook hier een geheel andere dan de empirische. Vereffening van de rendementen met R_2 geeft vrijwel dezelfde suikerproducties als de origineele. Niet vereffenen van de rendementen geeft een duidelijk steilere suikercurve. Voor de gevallen a, c en d wordt tot dezelfde optimale mestgift gekomen (geval c in verband met de sterke stijging van 2 op 3 q/ha ZA), nl.: 4 q/ha ZA.

Vereffenen had hier achterwege kunnen blijven. Vereffenen van de rendementen met R_1 blijkt duidelijk fout te zijn, nl.: 4 q/ha ZA.

Voorbeeld V. Mad. No. 75 — 1939 Pwd.

Object	Riet q/ha	Rdt	Suiker q/ha	
a. 2q/ha ZA	1248	14.26	178	$a_1 = 1397$ $a_2 = 13.83$
3 „	1352	14.28	193	$b_1 = +91$ $b_2 = -0.39$
4 „	1481	13.57	201	$c_1 = -20$ $c_2 = -0.10$
5 „	1507	13.21	199	$d_1 = -21$ $d_2 = +0.180$
b. idem	1242	14.45	179	$r_1 = -0.9137$
	1371	13.93	191	$r_2 = -0.9838$
	1462	13.57	198	$R_1 = -0.402$
	1513	13.36	202	$R_2 = -0.645$
c. idem	1242	14.26	177	
	1371	14.19	195	
	1462	13.61	199	
	1513	13.28	201	
d. idem	1242	14.26	177	
	1371	14.28	196	
	1462	13.57	198	
	1513	13.21	200	

c_1 en c_2 zijn negatief. d_2 is positief en t.o.v. c_2 niet onbeteekend; de empirische rendementscurve is dan ook duidelijk s-vormig. d_1 is groot, vereffenen van de rietcurve heeft op zich zelf dus zin. De met R_1 gecorrigeerde rendementen wijken sterk van de origineele af, de gecorrigeerde suikercurve verloopt dan ook heel anders dan de empirische. De met R_2 gecorrigeerde rendementen verschillen weinig van de oorspronkelijke. Alleen vereffenen van het rietproduct geeft een enigszins afwijkend verloop van de suikercurve. Voor de gevallen a en c wordt tot dezelfde optimale mestgift gekomen; houdt men bij d rekening met de sterke stijging van 2 op 3 q/ha ZA dan is hier het optimum hetzelfde als voor a en c, nl.: 4 q/ha ZA.

Vereffenen had hier achterwege kunnen blijven. Vereffenen van de rendementen met R_1 blijkt duidelijk fout te zijn.

Vier van de vijf voorbeelden zijn extreme gevallen, ze toonen aan, dat vereffenen geen bepaalde voordeelen biedt. Indien de rietcurve met „goed” wordt beoordeeld en evenzoo de correlatie tusschen rietproduct en rendement, dan volgt daaruit, dat ook de suikercurve met „goed” moet worden beoordeeld, zoodat er direct een conclusie omtrent de optimale mestgift

uit kan worden getrokken. In enkele twijfelgevallen kan het misschien zijn nut hebben te vereffenen, hetgeen voor de rendementen met R_2 dient te geschieden.

De 5 voorbeelden laten nog zien, dat R_2 steeds groter is dan R_1 , in 3 van de 5 zelfs zeer belangrijk groter, terwijl er slechts een gering verband is te zien met het verschil tusschen r_1 en r_2 . Dit groter zijn van R_2 staat in hoofdzaak in verband met het uitschakelen van de productie-cijfers van de 1^e mestgift, in het bijzonder van het rietproduct. Het verschil in rietproduct tusschen de 1^e en 2^e mestgift is meestal zeer groot, althans groter dan tusschen de 2^e en 3^e en de 3^e en 4^e mestgift. Dientengevolge draagt het rietproduct van de 1^e mestgift relatief meer bij tot de som der kwadraten dan de rietproducties van de andere mestgiften. Bij de rendementen is dit niet het geval, aangezien het 1^e en 2^e rendement veelal op hetzelfde niveau liggen. De som der kwadraten der rietproductieverschillen is dus bij de berekening van R_2 relatief kleiner dan bij die van R_1 . Waar R berekend wordt uit

$$R = \frac{100 \Sigma(y - \bar{y}) (x - \bar{x})}{\Sigma(y - \bar{y})^2}$$

heeft een relatieve verlaging van $\Sigma (y - \bar{y})^2$ direct een stijging van R tengevolge. Het geheel komt er eigenlijk op neer, dat de helling van de rendementscurve t.o.v. de rietcurve voor de 2^e, 3^e en 4^e mestgift groter is dan voor het gehele mesttraject.

De vorm van riet- en rendementscurve is in de buurt van het suiker-optimum van meer belang dan er ver vandaan; in het algemeen zijn daarom de productie-cijfers van de 2^e, 3^e en 4^e mestgift het belangrijkste. Ook om deze reden is het dus juister met R_2 te werken en niet met R_1 .

HOOFDSTUK VIII

BEPALING VAN HET ECONOMISCH OPTIMUM VAN DE SUIKERCURVE

Het is gebruikelijk twee soorten van optimum van de suikercurve te onderscheiden, nl.:

1^e. het fysiologisch optimum, waaronder is te verstaan de mestgift, waarbij het hoogste suikerproduct wordt verkregen, grootere mestgiften doen het product niet meer stijgen; het is dus de mestgift, die bij het hoogste punt van de curve behoort;

2^e. het economisch optimum, waaronder is te verstaan de mestgift, waarbij de hoogste geldelijke winst wordt verkregen. Gewoonlijk bepaalt men deze mestgift tot op één of tot op één half quintaal ZA per ha.

Het verschil tusschen beide optima is het verschil in quintalen ZA, waarvan de kosten door de winst op het verschil in suikerproduct juist niet meer worden goed gemaakt. Men kan dienaangaande uitvoerige berekeningen opstellen, welke echter weinig, of in het geheel geen nut afwerpen. De proefresultaten worden toch gebruikt voor verifiëring van het aanplantbeleid van komende oogsten, dus voor de toekomst; op de prijzen van den mest valt dan nog wel eenigen staat te maken, echter op de suikerprijzen meestal niet. Men volstaat dan ook met een globale berekening van het aantal quintalen „meer“-suiker, waarvan het te behalen getaxeerd geldelijk voordeel de kosten van één of van één half quintaal ZA-mest juist niet meer goed maakt. Voor normale tijden komt dit neer op 2 à 3 quintalen suiker per quintaal ZA of 1 a 1^{1/2} quintaal per ^{1/2} quintaal ZA. Bij steile suikercurven zal men dan meestal de laagste grens nemen, bij flauwe curven de hoogste. Geeft de laatste halve quintaal mest voor het fysiologisch optimum een stijging van het product van meer dan 1 quintaal suiker, dan zal de economisch optimale mestgift veelal gelijk aan de fysiologisch optimale worden genomen. Bepaalde vaste regels zijn overigens voor het verschil tusschen beide soorten van optimale mestgift niet aan te geven, plaatselijke omstandigheden, bepaalde inzichten enz. spelen hierbij een belangrijke rol.

Het bepalen van de economisch optimale mestgift is geen direct moeilijke

aangelegenheid, het verloop van de suikercurve wijst het vanzelf uit; bepaalde mathematische becijferingen zijn er niet voor nodig.

Het trekken van een conclusie wordt in belangrijke mate vergemakkelijkt door de proefresultaten grafisch voor te stellen. Als bruikbare schalen, die onderling goed vergelijkbaar zijn, neemt men voor het rietproduct: $100 \text{ q} = 10 \text{ mm}$; voor het rendement: $1 \text{ graad} = 10 \text{ mm}$ en voor het suikerproduct: $10 \text{ q} = 10 \text{ mm}$. De 4 punten van elke curve worden door rechte lijnen met elkaar verbonden.

Er zullen altijd proeven zijn, waarvan achteraf blijkt, dat het mesttraject te laag is gekozen, de omstandigheden, waaronder het riet opgroeit zijn nu eenmaal niet van tevoren bekend. Het hoogste suikerproduct der 4 objecten valt dan op de hoogste mestgift, terwijl het verloop der suikercurve uitwijst, dat hogere mestgiften dan de toegepaste naar alle waarschijnlijkheid een nog hoger suikerproduct zouden hebben opgeleverd. Aangezien de proefresultaten aan alle gestelde eischen voldoen — indien zij er niet aan voldoen worden zij immers terzijde gelegd — is o.i. extrapoleren tot één quintaal boven de hoogste toegepaste mestgift altijd toegestaan; voor het extrapoleren tot 2 quintalen boven de hoogste toegepaste mestgift, hetgeen in slechts enkele gevallen zal voorkomen, zijn de aan de rietcurve en aan de rendementscurve te stellen grenzen, voor alle zekerheid, iets nauwer te nemen, b.v. c_1 moet negatief > 10 zijn, d_1 positief of negatief < 10 , b_2 negatief en r_1 negatief > 0.900 . De belangrijkste factor is r_1 , de grens van 0.900 komt overeen met $P \approx 0.1$.

Voor de rietcurve komt het extrapoleren neer op het berekenen van Y_5 en Y_6 , hetgeen men het eenvoudigst doet door uit te gaan van Y_4 ; uit de 2^e-graadsvergelijking is af te leiden, dat

$$Y_5 = Y_4 + b_1 + 4c_1 \text{ en } Y_6 = Y_4 + 2b_1 + 10c_1$$

De berekening van de geëxtrapoleerde rendementen dient te geschieden met R_2

$$X'_5 = \bar{x}' + \frac{Y_5 - \bar{Y}'}{100} \cdot R_2 \text{ en } X'_6 = \bar{x}' + \frac{Y_6 - \bar{Y}'}{100} \cdot R_2$$

De geëxtrapoleerde suikerproducties worden berekend met Y_5 en X'_5 en met Y_6 en X'_6 .

Het komt uiteraard ook voor, dat het mesttraject te hoog is gekozen; het hoogste suikerproduct valt dan op de laagste mestgift. Het riet van dergelijke proeven is, vrijwel zonder uitzondering, in ernstige mate geleverd; het trekken van een conclusie zal dus, zoals in Hoofdstuk III reeds opgemerkt, in de eerste plaats op het landbouwkundig inzicht en op het gezond verstand moeten zijn gebaseerd.

HOOFDSTUK IX

DE WIJZE VAN BEMONSTERING DER SAPPEN VAN EEN ZA-PROEF

Bij de gewone methode ter bepaling van de resultaten van een ZA-proef, welke methode gebaseerd is op de betrouwbaarheid van de verschillen in suikeropbrengst der objecten, wordt de per vak (herhaling) verkregen hoeveelheid suiker bepaald, waarvoor het noodig is het sap, afkomstig van het riet van elk vak, apart te bemonsteren en te analyseeren. Voor deze bemonstering wordt het riet van de proef, zonder onderbreking, achter elkaar vermalen, terwijl de vakken van hetzelfde object elkaar opvolgen (met het oog op de molenwerking kan het vermalen niet vaksgewijs, discontinu, plaats hebben). Gedurende het vermalen wordt van het rietsap van elk vak een monster verzameld. Voor de wijze waarop dit geschiedt zijn verschillende methoden, welke bekend mogen worden verondersteld, in gebruik. Aan alle methoden kleven evenwel bepaalde fouten, nl.: òf de sappen van het riet van 2 opeenvolgende vakken worden vóór de monsterplaats gedurende een korten tijd gemengd (hier verder „mengbemonstering” te noemen), òf het sap van het riet van een vak wordt opzettelijk niet in zijn geheel bemonsterd met het doel het eerstgenoemde euvel te voorkomen (hier verder „te korte bemonstering” te noemen). Het is duidelijk, dat in geen van beide gevallen het gestoken sapmonster goed representatief is te noemen. Door het verhalen van het riet van de vakken van een object achter elkaar, zouden echter de bij de afzonderlijke vakmonsters gemaakte fouten elkaar in het objectgemiddelde opheffen. Dit opheffen van fouten kan evenwel slechts betrekkelijk zijn. Bij de „mengbemonstering” moet het resultaat nl. zijn, dat binnen het object de verkregen rendementen minder varieeren dan de werkelijke, waardoor de correlatie tusschen rietproduct en rendement kleiner wordt dan ze in werkelijkheid is, hetgeen resulteert in een te groote standaardafwijking van het suikerproduct. Bij de „te korte bemonstering” zijn de gevonden rendementen zonder meer niet representatief, zoodat moeilijk van opheffing van fouten kan worden gesproken, vooral niet, indien door de wijze van belading der rietlorries het „te kort” in het bijzonder ondereinden òf boveneinden betreft.

Voor een ZA-proef met 4 objecten à 10 of à 12 herhalingen (vakken), beteekent het z.g. „vaksgewijs” bemonsteren, dat 40 of 48 sapmonsters in een korten tijd moeten worden geanalyseerd (1 à 2 uur, afhankelijk van de maalsnelheid van de betreffende molenbatterij); vooral bij hoge maalsnelheden is er voor dit groote aantal analyses dus weinig tijd beschikbaar, hetgeen in vele gevallen tot onnauwkeurigheid moet leiden.

Bij de, in dit geschrift ontwikkelde, methode ter bepaling van het optimum van een ZA-proef wordt alleen van het rendement per object gebruik gemaakt en niet van de rendementen der vakken afzonderlijk; bepaling van de laatste is dan ook overbodig. De objectrendementen worden verkregen door de proef z.g. „objectsgewijs” te bemonsteren, waartoe een continuumonster van het sap van de geheele hoeveelheid riet van een object wordt genomen. De hierbij, als monster, verzamelde hoeveelheid sap is het aantal vakken malen grooter dan de hoeveelheid per vak bij het vaksgewijs bemonsteren verkregen. Voor een proef, met 10 of 12 herhalingen, komt dit neer op 75 à 100 liter sapmonster per object. Na zorgvuldige menging van deze hoeveelheid worden 2 monsters van $\pm 7\frac{1}{2}$ liter gestoken, ieder afzonderlijk geanalyseerd, terwijl vervolgens de resultaten worden gemiddeld. Het aantal te analyseeren sapmonsters bedraagt dus 8, tegen 40 of 48 bij het vaksgewijs bemonsteren. Het is duidelijk, dat dit belangrijk kleinere aantal de kwaliteit van het analyse-werk ten goede moet komen. Bovendien kan er bij objectsgewijs bemonsteren slechts bij den overgang van het eene object op het andere sprake zijn van „mengbemonstering” of van „te korte bemonstering”, waardoor de objectrendementen beter representatief moeten zijn dan de gemiddelde objectrendementen bij vaksgewijs bemonsteren. Dat er tusschen beide soorten van objectrendementen inderdaad verschillen kunnen zijn, zal aan enkele proeven worden aangetoond. Voor deze verschillen kan, door het onbekend zijn der werkelijke rendementen, geen absolute maatstaf worden aangelegd, echter wel een relatieve, nl.: de correlatie tusschen rietproduct en rendement.

De ondervolgende proeven werden zoowel vaks- als objectsgewijs bemonsterd, een verbetering van de kwaliteit van het analysewerk, t.g.v. een veel kleiner aantal sapmonsters, kan uit de resultaten dus niet naar voren komen; eventueel te constateeren verschillen tusschen beide methoden van bemonstering zijn daarom slechts het gevolg van verschillen in „mengbemonstering” en/of „te korte bemonstering”.

Proeftuin Seketi, s.o. Modjo Agoeng, oogst 1940

a) 2878 P.O.J. 3 herh. per object.

Object, q/ha ZA	: 4	5	6	7				
% geleverd	: 42	48	50	42				
Riet q/ha	: 1535	1539	1562	1428				
Rdt vaksgew. bem.:	12.27	12.05	11.82	12.32	r_1	t	P	
„ obj. „ „ :	12.15	11.99	11.79	12.33	-0.7334	1.53	0.3	-0.2
					-0.8735	2.54	0.2	-0.1

b) 3024 P.O.J. 3 herh. per object.

% geleverd	: 33	50	50	58				
Riet q/ha	: 1584	1554	1691	1653				
Rdt vaksgew. bem.:	12.54	12.16	11.56	11.77	-0.8448	2.21	0.2	-0.1
„ obj. „ „ :	12.43	12.16	11.52	11.82	-0.8854	2.67	0.2	-0.1

c) 3033 P.O.J. 3 herh. per object.

% geleverd	: 50	50	67	67				
Riet q/ha	: 1600	1698	1843	1805				
Rdt vaksgew. bem.:	12.73	12.96	12.35	12.18	-0.7450	1.58	0.3	-0.2
„ obj. „ „ :	12.88	13.12	12.29	12.23	-0.8065	1.93	0.2	

d) 3051 P.O.J. 3 herh. per object.

% geleverd	: 58	42	75	50				
Riet q/ha	: 1653	1653	1603	1557				
Rdt vaksgew. bem.:	12.00	12.02	11.41	11.94	+0.3052	0.45	0.7	
„ obj. „ „ :	12.13	12.09	11.21	12.11	+0.1949	0.28	0.8	

a), b), c) en d) gemidd., 12 herh. ¹⁾

Riet q/ha	: 1593	1611	1675	1611				
Rdt vaksgew. bem.:	12.39	12.30	11.79	12.05	-0.9108	3.12	0.1	-0.05
„ obj. „ „ :	12.40	12.34	11.70	12.12	-0.9586	4.77	0.05	-0.02

Proeftuin Ngladjoer, s.o. Modjo Agoeng, oogst 1940

a) 2878 P.O.J. 3 herh. per object.

Obj. q/ha ZA	: 3	4	5	6				
% gel.	: 0	0	0	0				
Riet q/ha	: 1085	1228	1326	1473				
Rdt v.g. bem.:	14.97	15.08	14.50	14.35	r_1	t	P	
„ o.g. „ „ :	15.07	15.01	14.52	14.35	-0.8570	2.35	0.2	-0.1
					-0.9362	3.77	0.1	-0.05

b) 2967 P.O.J. 3 herh. per object.

% gel.	: 0	0	0	0				
Riet q/ha	: 1223	1323	1403	1438				
Rdt v.g. bem.:	15.07	15.47	14.90	14.79	-0.5222	0.87	0.5	-0.9897
„ o.g. „ „ :	15.07	15.46	14.98	14.82	-0.4764	0.77	0.6	-0.5
					-0.9985	18.15	0.05	-0.02

c) 3046 P.O.J. 3 herh. per object.

% gel.	: 0	0	0	0				
Riet q/ha	: 1031	1117	1133	1171				
Rdt v.g. bem.:	16.46	16.21	16.49	16.32	-0.3696	0.56	0.7	-0.6
„ o.g. „ „ :	16.55	16.29	16.53	16.26	-0.6804	1.31	0.3	

a), b) en c) gemidd., 9 herh. per object. ²⁾

Riet q/ha	: 1113	1223	1287	1360				
Rdt v.g. bem.:	15.50	15.59	15.30	15.15	-0.8081	1.94	0.2	-0.9758
„ o.g. „ „ :	15.56	15.59	15.34	15.14	-0.8742	2.55	0.2	-0.1
					-0.9947	9.68	0.1	-0.005

¹⁾ a), b), c) en d) vormen één proef, een z.g. variëteiten-optimum-ZA-proef met 16 objecten à 3 herhalingen.

²⁾ a), b) en c) behoren tot dezelfde variëteiten-optimum-ZA-proef met 16 objecten à 3 herhalingen. De objecten met 3016 P.O.J. werden niet opgenomen, omdat 6 van de 12 vakken, bij vergissing, met een andere variëteit dan 3016 P.O.J. werden beplant.

Proeftuin Modjodadi, s.o. Modjo Agoeng, oogst 1940

7 objecten à 7 herhalingen (latin square).

Object q/ha ZA	:	2	3	4	5	6	7	8
% gelegerd	:	0	0	0	0	0	0	0
Riet q/ha	:	849	981	1178	1288	1382	1473	1455
Rdt vaksgew. bem.:		13.19	13.10	12.78	12.45	12.36	11.85	12.29
„ obj. „ „	:	13.35	13.20	12.86	12.43	12.38	11.86	12.31

$$r_{1v.b.} = -0.9546 \quad t = 7.17 \quad P < 0.001$$

$$r_{1o.b.} = -0.9626 \quad t = 7.94 \quad P < 0.001$$

De hierboven behandelde 10 gevallen van vergelijking der correlatie tusschen rietproduct en rendement bij vaksgewijs- en bij objectsgewijsbemonsteren toonen duidelijk aan, dat de correlatie bij obj. gewijsbemonsteren hooger is dan bij vaksgewijs. In het eene geval (2967 P.O.I.), dat bij obj. gew. bem. een kleinere negatieve waarde wordt gevonden, staat dit duidelijk in verband met een „bolle” rendementscurve; r_2 is hier bij obj.gew.bem. hooger dan bij vaksgew.bem. Er is één geval, waarbij beide r_1 's positief zijn, dus fout, hoogstens zou men hierbij kunnen opmerken, dat de laagste positieve waarde het minst fout is.

Afgescheiden van het reeds gereleveerde feit, dat bij de door ons behandelde methode, ter bepaling van het optimum van een ZA-proef, het vaksgewijs bemonsteren van de rietstappen overbodig is, hebben wij aangetoond, dat het bovendien lagere correlaties tusschen rietproduct en rendement veroorzaakt, en dus minder juist moet wezen dan objectsgewijs bemonsteren.

SAMENVATTING

In dit geschrift werd een methode, tot bepaling van het optimum van ZA-proeven in de Java-Suikerindustrie, ontwikkeld, welke methode zich niet baseert op de betrouwbaarheid der verschillen in suikeropbrengst der objecten — de tot nu toe gebruikelijke wijze van beoordeeling der resultaten van een ZA-proef, waarbij dan tevens met het globale verloop der riet- en rendementscurve wordt rekening gehouden — maar, voorzover dit de rietopbrengstcurve betreft, op de beoordeeling van de, met behulp van de 3^e-graadspolynoom van TCHEBYCHEFF verkregen, parameters van den 2^{en} en van den 3^{en} graad. De 3^e-graadscoëfficiënt fungeert hierbij als afwijking van de 2^e-graadscurve of parabool, waaraan de empirische rietopbrengsten zich met voldoende nauwkeurigheid aansluiten. De methode is dus tot zoover gelijk aan de methode van HOOGLAND en BÄR l.c., al werd dan ook tot andere grenzen van den 2^{en}-en van den 3^{en}-graadscoëfficiënt gekomen, nl.: voor den 2^{en}-graadscoëfficiënt + 20 (indien negatief geen grens) en voor den 3^{en}-graadscoëfficiënt plus of min 30; bij hogere waarden moeten ernstig storende fouten, hetzij toevallige, hetzij technische, worden verondersteld, waardoor het verloop van de rietopbrengstcurve te onwaarschijnlijk wordt.

Voor den vorm van de rendementscurve kon geen bepaalde mathematische uitdrukking worden gevonden, omdat deze curve, binnen het traject van 3 quintalen ZA van een normale ZA-proef, geen bepaalden vorm heeft.

Aangetoond werd, dat, voor de beoordeeling der empirische objectrendementen, de correlatie tusschen rietproduct en rendement een bruikbare maatstaf is, terwijl aan deze correlatie een bepaalde grens werd gesteld, nl.: negatief groter dan 0.800. Lagere of positieve waarden leiden ook hier tot het veronderstellen van ernstig storende fouten. Bij een bepaalden vorm van de rendementscurve, zich kenmerkend door een groote negatieve waarde van den 2^{en}-graadscoëfficiënt met daarnaast een relatief kleine waarde voor den 3^{en}-graadscoëfficiënt — z.g. „bolle” curve — kan de correlatie, berekend uit alle 4 paren, te laag uitvallen, hetgeen tot afkeuring der proef zou leiden; in dergelijke gevallen is de correlatie tusschen rietproduct en rendement, met uitschakeling van de opbrengstcijfers van de laagste mestgift, te berekenen. Aan deze laatste correlatie werd als grens gesteld: negatief groter dan 0.950.

Aangetoond werd, dat voor de resultaten van proeven met gelegerd riet, in het bijzonder met percentages boven 30, grootere afwijkingen dan de gestelde grenzen kunnen worden verwacht. Het trekken van conclusies uit dergelijke proeven zal dan ook meer op landbouwkundig inzicht, rekening houdend met plaatselijke omstandigheden enz., moeten worden gebaseerd.

Aan de hand van eenige voorbeelden werd duidelijk gemaakt, dat het vereffenen van de rietopbrengst- en van de rendementscurve, met berekening uit de gecorrigeerde waarden van gecorrigeerde suikerproducties, in het algemeen weinig zin heeft, slechts in enkele gevallen kan het vereffenen het trekken van een conclusie vergemakkelijken.

Met eenige voorbeelden werd aangetoond, dat bij de, in dit geschrift behandelde, methode tot bepaling van het optimum van een ZA-proef, aan de objectsgewijze bemonstering der sappen de voorkeur is te geven boven de gebruikelijke vaksgewijze bemonstering, omdat bij de eerste de correlatie tusschen rietproduct en rendement hoger is dan bij de laatste.

BIJLAGE I

RESULTATEN OPTIMUM ZA-PROEVEN

O.j. 1936	q/ha riet der 4 ZA-objecten				Coëfficiënten			Gem. kwadraat			Gem. fout kwa- draat	F 3 ^{eg} .t.
					1 ^{eg} .	2 ^{eg} .	3 ^{eg} .	1 ^{eg} .	2 ^{eg} .	3 ^{eg} .		
Pek. 3 Sh.	990	1094	1210	1267	113	-27	-2	63506	2862	6	618	0.010
5 "	970	1162	1294	1365	132	-30	0	86724	3660	0	493	0.000
7 "	1295	1403	1491	1513	74	-22	-8	27528	1849	106	844	0.125
14 "	1313	1515	1644	1668	119	-45	-7	71282	7921	88	1194	0.074
15 "	1210	1413	1542	1656	147	-22	+10	107604	1980	174	650	0.268
19 "	998	1214	1322	1368	122	-43	+8	74176	7225	106	500	0.212
21 "	1131	1318	1429	1491	120	-31	+5	70924	3906	36	1003	0.036
24 "	1187	1278	1298	1334	46	-14	+15	10626	756	378	983	0.385
30 "	980	1070	1202	1227	87	-16	-25	38106	1056	1110	827	1.343
37 "	1190	1375	1523	1625	145	-21	-2	105851	1722	7	1020	0.007
38 "	1225	1301	1441	1370	58	-37	-46	16531	5402	3781	1127	3.355
44 "	1117	1324	1389	1507	124	-22	+33	76261	1980	1901	879	2.163
49 "	1349	1442	1551	1508	59	-34	-28	17170	4624	1411	2272	0.621
50 "	1103	1220	1249	1289	59	-19	+17	17228	1482	490	811	0.604
54 "	1194	1131	1360	1452	82	-6	+19	33866	156	616	711	0.866
55 "	1487	1586	1671	1685	68	-21	-10	23052	1806	162	2380	0.068
56 "	1401	1408	1384	1396	-4	+1	+11	76	6	224	576	0.389
57 "	1320	1385	1377	1399	23	-11	+19	2531	462	661	669	0.988
62 Tj.	1102	1255	1430	1483	122	-25	-24	74176	2500	1036	990	1.046
67 "	1262	1342	1360	1364	32	-19	+8	5249	1369	115	566	0.203
Teg. 1 Kem.	1337	1358	1461	1504	60	+6	-24	18241	121	1008	1060	0.951
2 "	1330	1413	1402	1496	49	+3	+33	11858	30	1980	1449	1.366
3 "	1338	1443	1517	1594	84	-7	+6	35448	196	58	1728	0.033
4 "	1105	1210	1278	1314	70	-17	+1	24151	1190	1	751	0.002
5 "	1342	1434	1534	1579	81	-12	-11	32886	552	198	820	0.241
7 "	1044	1157	1255	1281	81	-22	-10	32724	1892	162	756	0.214
8 "	1238	1298	1422	1465	81	-4	-24	50501	72	105	1769	0.060
9 "	1528	1578	1650	1667	49	-8	-13	11956	272	296	846	0.350
10 "	1160	1221	1289	1382	73	+8	+3	26938	256	16	907	0.017
11 "	1290	1389	1534	1541	90	-23	-31	40320	2116	1693	1318	1.285
12 "	997	1090	1162	1212	72	-11	0	25704	462	0	1600	0.000
13 "	1035	1102	1183	1239	69	-3	-7	24012	30	76	1750	0.043
14 "	825	909	997	1091	89	+3	+0	39250	25	0	716	0.000
16 "	1001	1075	1123	1152	50	-11	+1	12550	506	2	720	0.003
17 "	1041	1153	1209	1212	57	-27	+1	16188	2970	0	712	0.000
18 "	1218	1209	1286	1372	54	+24	-13	14526	2256	296	1022	0.290
19 "	1196	1289	1380	1305	42	-42	-27	16131	7056	1312	552	2.377
24 "	903	949	1065	1020	47	-23	-39	10904	2070	2714	507	5.353
28 "	1198	1231	1311	1348	53	+1	-15	14045	4	405	798	0.508
29 "	1324	1434	1464	1500	56	-19	+14	15568	1369	370	1619	0.227

O.j. 1936	q/ha riet der 4 ZA-objecten				Coëfficiënten 1 ^{eg.} 2 ^{eg.} 3 ^{eg.}			Gem. kwadraat 1 ^{eg.} 2 ^{eg.} 3 ^{eg.}			Gem. fout kwa- draat	F 3 ^{eg.} t.
Teg.30 Kem.	1246	1314	1337	1357	36	-12	+ 7	6337	576	88	363	0.242
36 „	1128	1208	1238	1295	53	- 6	+13	14098	132	296	1458	0.203
37 „	1329	1359	1337	1342	2	- 6	+13	14	156	304	523	0.581
38 „	1230	1338	1391	1443	69	-14	+ 9	23943	784	146	875	0.167
39 „	1212	1270	1319	1438	73	+15	+13	26426	930	414	499	0.830
41 „	906	939	1031	1146	81	+21	- 6	32967	1681	65	1125	0.058
43 „	1272	1243	1390	1395	52	+ 9	-53	13313	289	5056	1566	3.228
53 „	1254	1280	1342	1295	19	-18	-24	1711	1332	1051	1252	0.839
54 „	1168	1204	1235	1258	30	- 3	- 1	4530	42	0	773	0.000
55 „	1127	1158	1172	1189	20	- 4	+ 3	1940	49	18	561	0.032
60 K.W.	1048	1127	1137	1152	32	-16	+12	5184	1024	274	540	0.508
63 „	1135	1162	1200	1240	35	+ 3	- 2	6230	42	4	1073	0.004
64 „	1319	1350	1371	1415	31	+ 3	+ 6	4774	42	54	377	0.015
66 „	1338	1428	1459	1449	36	-25	+ 3	6625	2500	16	231	0.070
67 „	1184	1272	1239	1227	10	-25	+24	461	2500	1037	908	1.142
69 „	1297	1326	1341	1341	15	- 7	- 0	1080	210	0	254	0.000
70 „	1091	1236	1314	1307	73	-38	- 3	26354	5776	16	506	0.032
72 „	1115	1255	1324	1358	80	-27	+ 6	31840	2809	65	599	0.108
76 „	1217	1315	1334	1318	32	-29	+ 7	5184	3249	97	539	0.180
77 „	893	1051	1207	1220	114	-36	-24	64638	5256	994	2565	0.389

BIJLAGE II

PARAMETERS EN CORRELATIES DER ZA-PROEVEN

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1930											
Cher. 48 N.T.	1330	+47	-8	-17	12.86	-0.20	+0.02	+0.10	-0.994		
" 25 "	1247	+62	+11	-12	13.86	-0.22	-0.09	+0.12	-0.962		
" 44 "	1293	+42	+1	+1	13.22	-0.20	-0.01	+0.03	-0.984		
" 63 "	1476	+36	-18	-13	12.42	-0.21	-0.00	+0.12	-0.904		1-30
" 18 "	1332	+85	+3	+24	13.26	-0.27	+0.01	+0.25	-0.770		
" 51 "	1262	+31	-14	-9	11.50	-0.14	+0.01	+0.03	-0.952		31-60
" 86 "	1067	+32	-6	0	13.62	-0.15	+0.01	+0.14	-0.874		
" 26 "	1083	+61	+6	-5	13.07	-0.05	-0.11	+0.03	-0.538	-0.975	
1931											
Cher. 54 N.T.	1229	+49	-4	+6	12.63	-0.20	+0.04	+0.02	-0.983		
" 30 "	1239	+28	-3	-2	13.47	-0.17	+0.01	+0.01	-0.993		
" 28 "	1068	+4	-12	+16	12.27	-0.46	+0.05	0.	-0.332		1-30
" 1 "	1430	+71	-6	+1	12.31	-0.52	-0.08	+0.08	-0.993		
1932											
Cher. 41 N.T.	1268	+36	+5	-5	12.83	-0.25	+0.00	+0.02	-0.992		
" 66 "	950	+9	-3	+3	13.37	-0.09	+0.05	+0.10	-0.742		
" 69 "	1194	+20	-1	-1	12.77	-0.17	-0.04	+0.09	-0.930		
" 4 "	1381	+23	-11	-31	12.89	-0.17	0.	-0.05	-0.617		
" 106 "	1290	+48	-10	+26	13.04	-0.39	+0.15	+0.09	-0.894		
" 5 "	1492	+46	-4	+2	13.38	-0.20	+0.01	+0.02	-0.996		
" 67 "	1339	+48	+2	+12	12.80	-0.18	-0.08	+0.13	-0.812		1-30
" 87 "	1519	+29	-18	+22	12.42	-0.33	+0.09	+0.17	-0.757		1-30
" 88 "	1060	+26	+2	0	13.24	-0.14	+0.05	+0.05	-0.915		
" 105 "	1365	+25	-6	-6	11.05	-0.15	+0.03	-0.09	-0.889		
" 39 "	1386	+26	-1	-1	12.33	-0.23	-0.01	+0.10	-0.972		
" 40 "	1355	+71	-4	-2	13.57	-0.17	-0.09	+0.04	-0.877		
" 37 "	1336	+51	-10	-5	13.45	-0.21	+0.03	+0.17	-0.924		
" 38 "	1318	+49	+18	-17	13.43	-0.21	-0.09	+0.03	-0.990		
" 130 "	1586	-7	+6	-13	9.79	-0.35	-0.02	+0.07	+0.853		31-60
" 68 "	1665	+8	+1	-16	11.72	-0.56	-0.10	+0.33	-0.866		31-60
" 129 "	1552	+4	+10	+6	10.67	-0.36	+0.07	+0.02	-0.205		31-60
" 96 "	1468	+29	-17	+7	12.55	-0.31	+0.09	-0.02	-0.969		1-30
" 36 "	1528	+91	+18	-2	12.11	-0.44	-0.31	+0.15	-0.913		1-30
" 6 "	1349	+37	-5	-2	12.75	-0.16	-0.02	+0.05	-0.967		
" 77 "	1276	+37	-1	+11	13.74	-0.23	0.	+0.11	-0.900		
1933											
Cher. 68 N.T.	1323	+20	-9	0	13.16	-0.23	-0.02	+0.02	-0.894		
" 48 "	1366	+33	-14	-10	13.09	-0.20	-0.03	+0.10	-0.885		
" 14 "	1024	+26	-1	+3	13.75	-0.12	-0.11	+0.06	-0.762	-0.986	
" 85 "	1340	+2	-2	+12	12.52	-0.36	+0.04	+0.08	-0.169		31-60
" 80 "	1397	+26	+10	-3	12.93	-0.28	-0.09	+0.12	-0.975		
" 70 "	1443	+21	+2	+4	13.33	-0.18	0.	-0.02	-0.993		1-30
" 11 "	1264	+28	-6	-27	12.14	-0.26	+0.04	-0.05	-0.833		1-30
" 103 "	1622	+3	+7	-6	11.15	-0.16	-0.00	+0.03	-0.465		31-60
" 72 "	1295	+18	-2	-18	12.43	-0.28	-0.02	+0.07	-0.911		1-30
" 13 "	1383	+72	-3	+9	13.73	-0.27	-0.04	+0.04	-0.978		
" 84 "	1324	+22	+3	+6	12.75	-0.26	-0.00	-0.05	-0.992		
" 24 "	1654	+16	-3	-20	12.71	-0.21	+0.01	-0.00	-0.800		1-30

O. j. en n°.	a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	a ₂	b ₂	c ₂	d ₂	r ₁	r ₂	% gel.
1933											
Cher. 49 N.T.	1476	+ 42	- 4	+ 2	13.44	-0.25	+0.02	+0.02	-0.998		1-30
" 38 "	1591	+ 75	- 5	0	13.30	-0.30	-0.03	+0.01	-0.989		
" 34 "	1469	+ 32	+12	-19	12.88	-0.37	+0.00	+0.08	-0.928		
" 12 "	1436	+ 80	- 2	-43	13.52	-0.31	+0.01	+0.19	-0.999		
" 73 "	1425	+ 14	- 6	-11	12.26	-0.25	-0.03	-0.07	-0.834		
" 17 "	1305	+ 39	- 2	-22	11.78	-0.26	-0.06	+0.13	-0.974		
" 2 "	1464	+ 76	- 8	+14	12.65	-0.15	-0.03	-0.03	-0.971		
" 77 "	1486	+ 48	-26	-15	10.52	-0.10	-0.10	+0.21	-0.349		31-60
" 52 "	1527	+ 51	- 9	0	12.38	-0.41	+0.03	+0.19	-0.965		
" 37 "	1286	+ 33	- 4	- 7	13.49	-0.21	-0.05	+0.18	-0.892		
" 36 "	1202	+ 41	+ 1	- 9	13.06	-0.30	-0.16	+0.23	-0.892		
" 3 "	1152	+ 38	-13	+ 7	12.55	-0.21	-0.15	+0.05	-0.620	-0.979	
" 76 "	1185	+ 56	+ 4	- 9	13.30	-0.24	-0.08	+0.14	-0.952		
" 75 "	1334	+112	-10	+31	13.41	-0.30	-0.18	-0.05	-0.847		
" 53 "	1419	+ 64	+ 9	+27	13.15	-0.36	-0.02	-0.00	-0.896		
1934											
Cher. 30 N.T.	1517	+ 41	- 8	+ 1	12.58	-0.15	-0.08	+0.03	-0.806		
" 47 "	1229	+ 38	-14	- 6	13.39	-0.32	+0.04	+0.11	-0.968		
" 9 "	1544	+ 52	-22	- 6	12.09	-0.54	+0.11	+0.08	-0.986		
" 24 "	1650	+ 56	0	-19	11.95	-0.43	-0.07	+0.13	-0.989		1-30
" 25 "	1716	+ 52	- 9	+ 2	11.94	-0.39	-0.17	+0.24	-0.807		
" 29 "	1650	+ 32	+12	-15	11.82	-0.51	-0.16	+0.03	-0.971		1-30
" 2 "	1386	+ 73	-14	- 8	12.88	-0.39	+0.04	+0.17	-0.982		
" 28 "	1641	+ 21	+17	-13	11.02	-0.12	-0.10	-0.00	-0.950		1-30
" 27 "	1570	+ 57	-24	- 4	12.09	-0.29	-0.03	+0.11	-0.886		
" 10 "	1407	+ 50	-16	- 5	12.65	-0.28	-0.02	+0.01	-0.942		
" 5 "	1384	+ 94	-10	- 6	13.82	-0.27	+0.04	+0.14	-0.941		
" 46 "	1428	+ 6	+ 1	- 4	12.27	-0.18	-0.09	-0.01	-0.890		
" 4 "	1398	+ 12	- 6	+ 9	11.84	-0.24	+0.02	+0.13	-0.707		
" 23 "	1324	+ 32	- 6	- 8	13.55	-0.21	+0.03	-0.00	-0.984		
" 1 "	1390	+ 47	- 5	- 8	13.34	-0.24	+0.20	-0.01	-0.846		
" 31 "	1554	+ 46	- 9	- 6	12.48	-0.33	+0.12	+0.14	-0.975		1-30
" 3 "	1550	+ 83	-10	+ 6	12.56	-0.24	+0.05	+0.11	-0.953		
1935											
Cher. 2 N.T.	1237	+ 29	- 5	+ 8	11.32	-0.37	-0.01	+0.08	-0.944		
" 4 "	1199	+ 40	- 7	+11	11.76	-0.28	-0.07	+0.05	-0.898		
" 6 "	1340	+ 91	-27	-22	12.52	-0.39	+0.04	-0.01	-0.973		
" 17 "	1057	+ 41	-12	-19	12.46	-0.19	+0.02	+0.04	-0.974		
" 14 "	1387	+ 26	-14	-10	11.15	-0.25	+0.15	+0.08	-0.999		
" 13 "	1379	+ 43	- 3	+15	12.36	-0.30	+0.02	+0.15	-0.877		
" 16 "	1213	+ 65	+17	+ 9	13.68	-0.24	-0.14	-0.03	-0.965		
" 1 "	1370	+ 56	- 5	- 7	12.18	-0.46	-0.02	+0.09	-0.992		
" 3 "	1272	+ 39	- 8	-26	11.00	-0.27	-0.00	+0.05	-0.950		
" 5 "	1285	+ 22	+ 7	- 8	12.16	-0.45	-0.06	-0.07	-0.943		
" 10 "	1446	+ 34	- 1	-12	12.33	-0.22	-0.03	0.	-0.971		
" 18 "	1429	+ 31	+11	- 2	11.25	-0.15	-0.13	-0.10	-0.877		
" 15 "	1444	+ 41	-14	+12	11.48	-0.28	+0.01	-0.09	-0.965		
" 11 "	1224	+ 82	-20	+20	11.01	-0.23	+0.13	-0.03	-0.970		
1937											
Cher. 4 N.T.	1479	+ 49	+ 6	+ 5	12.33	-0.29	+0.03	+0.06	-0.972		
" 5 "	1486	+ 87	- 5	+13	13.05	-0.27	+0.09	+0.17	-0.885		
" 6 "	1373	+ 40	+ 4	-10	12.15	-0.15	+0.07	+0.13	-0.851		
" 7 "	1319	+ 63	-18	+ 8	12.58	-0.43	+0.03	+0.07	-0.966		
" 8 "	1403	+ 35	-15	- 7	12.35	-0.34	-0.13	-0.06	-0.748		

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1937											
Cher. 9 N.T.	1528	+ 88	- 2	-12	12.39	-0.45	+0.00	+0.15	-0.994		
" 10 "	1368	+ 62	-17	0	12.82	-0.37	+0.06	+0.01	-0.996		
" 11 "	1544	+ 38	-22	-10	11.94	-0.29	+0.02	+0.14	-0.907		
" 12 "	1572	+ 9	+20	-19	11.48	-0.48	-0.07	-0.05	-0.449		31-60
" 13 "	1643	+ 24	-14	- 5	11.19	-0.30	-0.19	+0.12	-0.544		
" 18 "	1441	+ 29	-10	+ 2	11.16	-0.45	-0.01	+0.04	-0.946		1-30
" 19 "	1408	+ 51	- 4	-17	11.56	-0.42	-0.16	+0.06	-0.917		
" 20 "	1658	+ 32	+ 1	- 2	11.62	-0.40	-0.01	+0.14	-0.987		1-30
" 21 "	1626	+ 72	- 5	+13	12.41	-0.35	+0.06	+0.19	-0.908		1-30
" 22 "	1326	+ 31	- 6	+17	13.34	-0.25	+0.07	+0.05	-0.932		
" 26 "	1644	+ 49	- 1	+ 7	12.87	-0.52	-0.01	+0.09	-0.983		1-30
" 28 "	1533	- 22	+ 4	+23	11.15	-0.52	+0.03	+0.17	+0.925		61-80
" 29 "	1384	+ 34	- 4	+ 1	12.55	-0.36	-0.09	-0.04	-0.943		1-30
" 30 "	1654	- 5	-18	- 5	9.45	-0.36	-0.10	-0.08	+0.501		61-80
" 31 "	1671	+ 6	-17	-21	12.53	-0.11	+0.11	-0.21	-0.146		31-60
" 32 "	1527	+ 76	+ 3	- 1	13.86	-0.31	-0.06	-0.00	-0.990		
" 34 "	1754	0	- 3	-40	12.17	-0.20	-0.20	+0.05	-0.480		31-60
" 35 "	1325	+ 4	- 2	- 4	10.28	-0.37	+0.04	+0.07	-0.903		31-60
" 40 "	1516	+ 47	+ 8	+ 8	12.73	-0.43	+0.04	+0.11	-0.946		
" 44 "	1457	+ 11	-17	+12	11.92	-0.52	+0.02	-0.01	-0.572		1-30
" 48 "	1342	+ 24	- 1	- 2	12.55	-0.28	+0.00	+0.17	-0.956		
1938											
Cher. 28 N.T.	1139	+ 44	+ 6	0	13.41	-0.22	+0.09	+0.35	-0.675		
" 19 "	1277	+ 64	-18	- 9	12.40	-0.33	+0.03	+0.06	-0.986		
" 36 "	1365	+ 22	- 2	- 6	10.56	-0.19	+0.14	-0.02	-0.851		
" 40 "	1212	+ 14	+ 4	- 8	11.68	-0.16	-0.01	+0.05	-0.946		
" 21 "	1262	+ 48	- 5	-12	11.43	-0.15	-0.01	+0.08	-0.972		
" 27 "	1463	+ 32	-25	-13	12.13	-0.61	+0.00	+0.27	-0.831		61-80
" 29 "	1414	+ 60	- 4	-22	11.76	-0.45	+0.12	-0.06	-0.939		31-60
" 2 "	1349	+ 97	-19	-24	12.66	-0.26	-0.01	+0.04	-0.974		
" 1 "	1322	+ 77	- 7	0	12.75	-0.37	+0.03	+0.05	-0.997		1-30
" 4 "	1382	+ 87	+ 1	- 3	12.46	-0.32	-0.04	+0.06	-0.990		
" 22 "	1516	+ 30	-16	+ 7	9.80	-0.24	+0.16	+0.01	-0.987		31-60
" 20 "	1415	+ 40	- 4	+ 2	12.21	-0.59	-0.04	+0.28	-0.944		
" 14 "	1391	+ 98	-10	+ 6	11.20	-0.51	-0.05	+0.10	-0.975		
" 16 "	1331	+ 58	-15	- 9	12.19	-0.35	+0.04	-0.01	-0.986		
" 35 "	1575	+ 32	-15	- 7	11.18	-0.54	+0.14	+0.06	-0.983		31-60
" 15 "	1279	+ 58	- 4	+12	13.04	-0.44	+0.06	+0.03	-0.985		
1939											
Cher. 30 N.T.	1166	+ 79	-11	+20	12.50	-0.37	-0.01	+0.09	-0.950		
" 21 "	1092	+ 59	-36	- 7	13.17	-0.43	-0.02	+0.04	-0.864		
" 22 "	1281	+ 82	-27	- 5	12.96	-0.76	-0.07	+0.14	-0.930		
" 43 "	1035	+ 64	-10	+27	13.14	-0.28	-0.12	-0.02	-0.863		
" 13 "	1251	+ 95	-53	- 3	12.51	-0.63	+0.20	+0.18	-0.972		
" 7 "	1129	+ 82	-22	+21	13.41	-0.31	-0.08	+0.07	-0.861		
" 10 "	1104	+ 94	-15	+ 7	13.05	-0.42	+0.12	+0.15	-0.961		
" 27 "	1378	+ 43	+33	-23	11.65	-0.21	-0.02	-0.29	-0.474		1-30
" 15 "	1239	+107	-47	+29	12.51	-0.61	+0.10	+0.22	-0.912		
" 9 "	1472	+ 30	- 5	-16	11.33	-0.36	-0.04	+0.24	-0.957		
" 6 "	947	+ 78	-11	+ 9	14.71	-0.10	-0.05	+0.01	-0.843		
" 29 "	1054	+ 18	- 3	+10	12.08	-0.53	+0.04	-0.02	-0.950		
" 58 "	1148	+ 81	-30	+ 2	13.37	-0.73	-0.15	+0.09	-0.883		
" 54 "	1179	+ 82	-19	+32	13.03	-0.27	-0.02	-0.03	-0.955		
" 52 "	1381	+ 98	+ 5	+ 7	13.06	-0.65	-0.16	+0.16	-0.969		
" 55 "	1023	+ 60	-30	+21	13.69	-0.43	+0.02	-0.06	-0.922		

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1939											
Cher. 60 N.T.	1089	+ 84	-27	-19	12.79	-0.60	+0.06	+0.18	-0.981		
" 56 "	1500	+ 38	- 8	0	11.27	-0.74	+0.03	-0.04	-0.987		
" 59 "	1097	+ 51	-15	- 5	12.06	-0.47	-0.01	-0.00	-0.960		
" 53 "	1141	+ 94	-27	+21	14.55	-0.43	+0.01	-0.02	-0.966		
1940											
Cher. 34 N.T.	1495	+ 52	-17	0	13.65	-0.58	+0.01	+0.12	-0.959		31—60
" 41 "	1488	+ 81	-11	+ 2	13.19	-0.52	-0.08	+0.11	-0.957		
" 43 "	1332	+104	-23	+ 7	13.00	-0.22	+0.07	+0.10	-0.952		
" 49 "	1140	+ 63	0	+ 1	13.01	-0.18	-0.02	+0.00	-0.990		
" 50 "	1130	+ 60	- 5	- 4	13.46	-0.17	-0.06	+0.04	-0.930		
" 88 "	1482	+ 28	-32	+41	12.86	-0.84	+0.14	+0.22	-0.238		81—90
" 5 "	1184	+ 72	-15	+ 8	12.48	-0.35	-0.08	+0.07	-0.915		
" 16 "	1052	+ 46	-13	+11	13.13	-0.39	-0.01	+0.01	-0.945		
" 19 "	1361	+107	-26	-22	14.11	-0.40	+0.05	+0.05	-0.993		
" 21 "	1324	+ 81	- 4	-15	12.99	-0.35	+0.09	+0.04	-0.974		
" 87 "	1599	+ 9	-39	-55	12.12	-0.41	-0.10	-0.01	+0.013		1—30
" 86 "	1585	+ 55	+12	+ 8	11.74	-0.57	-0.04	+0.21	-0.946		1—30
" 85 "	1705	- 5	-11	-57	11.65	-0.41	+0.06	-0.09	+0.217		81—90
" 84 "	1173	+ 65	- 7	-17	12.27	-0.46	-0.28	-0.28	-0.736		
1930											
Teg. 114 K.W.	1402	+ 29	-12	+ 8	11.93	+0.02	+0.01	+0.04	+0.054		1—30
" 97 "	1369	+ 34	-11	- 1	11.74	-0.09	-0.11	-0.01	-0.457		
" 1 "	1385	+ 39	-19	+ 8	11.02	-0.07	-0.22	+0.10	+0.067		31—60
" 176 "	1344	+ 42	-43	+12	12.10	-0.12	+0.09	+0.15	-0.866		
" 100 "	1435	+ 38	-15	+ 3	11.84	-0.15	-0.07	+0.10	-0.703	-0.998	
" 185 "	1324	+ 43	- 2	- 3	10.79	-0.13	-0.07	+0.06	-0.854		
" 177 "	1283	+ 81	-28	+28	11.19	-0.01	+0.01	+0.01	-0.639		
" 175 "	1349	+ 27	-15	0	10.68	-0.03	+0.08	-0.03	-0.751		
" 17 "	1175	+109	-13	+16	12.01	+0.02	-0.28	+0.10	+0.196	-0.984	
" 115 "	1100	+ 46	-18	-14	12.31	+0.05	-0.12	+0.07	+0.581		
" 99 "	1202	+ 59	-22	+15	11.76	-0.12	+0.16	+0.11	-0.740		
1931											
Teg. 185 K.W.	1300	+ 14	- 4	-12	9.98	-0.19	+0.05	+0.01	-0.888		81—90
" 89 "	1493	+ 79	-40	+ 1	10.83	-0.31	-0.11	+0.27	-0.630		1—30
" 91 "	1346	+ 5	+ 3	-14	9.36	-0.21	+0.09	-0.13	-0.060		31—60
" 126 "	1396	+ 80	-30	+ 1	11.82	-0.28	+0.14	+0.09	-0.980		31—60
" 162 "	1424	+ 5	+ 1	+ 2	11.55	-0.07	+0.03	+0.13	-0.335		
1932											
Teg. 96 K.W.	1276	+ 25	- 9	-11	11.49	-0.13	+0.09	+0.02	-0.968		
" 164 "	1148	+ 5	-11	+ 3	11.16	-0.05	+0.02	-0.03	-0.700		
" 100 "	1079	+ 57	- 1	-12	13.85	-0.21	-0.10	+0.09	-0.918		
" 98 "	1209	+ 28	-10	0	12.30	+0.06	-0.05	-0.05	+0.886		
" 159 "	1295	+ 53	-17	-12	13.11	-0.00	-0.05	+0.03	+0.128	-0.898	
" 156 "	1170	+ 70	-22	+27	13.15	-0.09	+0.14	-0.02	-0.772		
" 97 "	1252	+ 76	-27	-16	12.60	+0.04	+0.13	-0.15	+0.096		
" 99 "	1354	+ 32	- 7	-18	12.04	-0.10	+0.02	+0.06	-0.998		
1933											
Teg. 12 K.W.	1114	+ 52	-12	0	13.04	+0.03	-0.02	-0.04	+0.719		
" 8 "	1139	+ 22	- 9	+ 7	11.99	+0.08	-0.08	-0.04	+0.880		
" 5 "	1294	+ 30	- 4	+ 1	12.68	+0.04	0	-0.04	+0.877		
" 10 "	1261	+ 37	- 1	+10	12.29	-0.03	+0.05	-0.05	-0.496		
" 14 "	1258	+ 36	-12	- 3	13.12	+0.02	-0.08	+0.03	+0.540		

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1933											
Teg. 21 K.W.	1196	+ 81	-25	-13	12.77	-0.17	+0.03	+0.11	-0.955		
" 11 "	1465	+ 81	-25	-22	12.81	+0.10	-0.05	+0.07	+0.850		
" 3 "	1299	+ 47	- 7	+ 9	11.69	+0.09	-0.06	+0.08	+0.888		
" 16 "	1205	+ 54	+ 4	+14	12.99	-0.02	-0.00	+0.08	-0.172		
" 7 "	1250	+ 56	-10	+ 2	12.86	-0.05	+0.13	-0.04	-0.507		
" 2 "	1416	+ 2	+45	-37	11.35	-0.11	-0.02	+0.05	-0.299		
" 6 "	1198	+ 64	- 3	- 1	12.49	-0.00	+0.12	+0.14	-0.056		
" 43 "	1390	+ 20	-17	+ 9	12.22	-0.08	+0.03	-0.07	-0.906		
" 30 "	1430	+ 60	-20	- 7	11.48	-0.11	+0.13	+0.14	-0.794		
" 31 "	1215	+ 19	-11	- 6	12.12	-0.04	-0.04	-0.04	-0.240		
" 29 "	1114	+ 36	- 4	+ 8	12.01	-0.04	-0.07	+0.11	-0.260	-0.878	
" 9 "	1123	+ 74	-25	+ 7	13.23	-0.02	+0.07	+0.09	-0.415		
" 42 "	1257	+ 40	-16	+10	12.69	+0.05	-0.12	+0.06	+0.649		
" 4 "	1108	+ 81	-23	+ 8	13.48	-0.07	+0.04	+0.00	-0.975		
" 15 "	1144	+ 54	- 6	+ 2	12.99	-0.05	+0.03	+0.09	-0.660		
" 1 "	923	+131	-21	-15	13.30	-0.00	+0.06	-0.06	-0.134		
" 13 "	1372	+ 66	-11	- 6	12.84	-0.17	-0.08	+0.18	-0.756	-0.990	
1936											
Teg. 64 K.W.	1364	+ 31	+ 3	+ 5	10.54	-0.38	+0.10	-0.05	-0.947		81-90
" 60 "	1116	+ 32	-16	+12	12.53	-0.42	-0.02	+0.10	-0.866		
" 63 "	1184	+ 38	+ 3	- 1	11.65	-0.55	-0.04	+0.12	-0.995		
" 69 "	1326	+ 15	- 7	0	12.11	-0.24	+0.06	+0.07	-0.969		1-30
" 67 "	1230	+ 10	-25	+24	11.51	-0.32	+0.03	+0.11	-0.289		
" 66 "	1419	+ 36	-25	+ 3	12.21	-0.49	+0.07	+0.01	-0.912		1-30
" 70 "	1237	+ 70	-36	- 4	11.65	-0.40	-0.13	+0.35	-0.686	-0.968	
" 77 "	1093	+114	-36	-23	12.22	-0.12	-0.09	-0.01	-0.643		1-30
" 72 "	1263	+ 80	-27	+ 6	12.79	-0.37	+0.05	+0.05	-0.975		
" 76 "	1046	+ 32	-29	+ 7	11.04	-0.53	-0.06	+0.07	-0.700		
1937											
Teg. 96 K.W.	1347	+ 51	-23	+ 8	14.52	-0.42	+0.09	+0.09	-0.961		
" 98 "	1347	+158	-38	-24	14.80	-0.21	-0.03	+0.10	-0.930		
" 101 "	1455	+ 17	- 2	+24	12.16	-0.06	+0.18	-0.15	-0.611		
" 102 "	1540	+ 9	+3	+ 3	10.86	-0.59	+0.29	-0.19	-0.789		61-80
" 103 "	1416	- 22	- 9	-29	10.95	-0.77	+0.09	+0.05	+0.705		31-60
" 106 "	1489	- 9	+12	+ 1	10.53	-0.34	-0.12	+0.21	+0.258		1-30
" 107 "	1371	+ 6	- 7	+ 2	11.61	-0.35	-0.10	+0.18	-0.476		1-30
" 108 "	1485	- 2	-19	-10	9.38	-0.23	+0.12	-0.07	-0.236		81-90
" 109 "	1459	+ 32	-25	- 4	8.33	-0.34	+0.00	+0.17	-0.805		81-90
" 130 "	1258	+ 6	-13	- 1	11.81	-0.41	-0.06	+0.14	-0.432		
" 131 "	1387	+ 28	+ 6	- 3	11.90	-0.38	-0.07	+0.16	-0.982		
" 132 "	1469	+ 8	-16	-24	11.34	-0.66	+0.02	+0.27	-0.538		
" 133 "	1481	+ 10	-22	+ 3	11.62	-0.41	-0.05	+0.07	-0.356		
" 134 "	1376	- 15	- 8	+35	10.78	-0.40	-0.03	+0.05	+0.637		
" 135 "	1362	+ 39	- 4	-16	12.73	-0.66	-0.02	+0.15	-0.988		
" 136 "	1463	+ 23	-11	+ 2	11.54	-0.55	+0.10	-0.05	-0.973		
1938											
Teg. 31 K.W.	1204	+ 47	-13	+15	13.14	-0.50	-0.01	-0.11	-0.970		
" 56 "	1103	+ 20	+ 1	-14	12.09	-0.33	+0.30	+0.39	-0.784		
" 71 "	1159	+ 16	-11	+ 4	11.09	-0.46	+0.08	+0.00	-0.924		
" 93 "	1306	+ 13	- 5	+ 7	10.78	-0.49	-0.07	-0.00	-0.815		31-60
" 108 "	1367	+ 45	- 7	-14	11.85	-0.39	+0.05	+0.14	-0.999		1-30
" 73 "	1219	+ 30	- 7	-12	9.30	-0.61	-0.06	+0.26	-0.958		1-30
" 46 "	1303	+ 37	+ 2	+ 2	11.96	-0.53	-0.01	-0.03	-0.999		
" 34 "	1268	+ 36	- 6	- 1	12.43	-0.47	+0.05	+0.02	-0.998		

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1938											
Teg. 72 K.W.	1128	+ 17	+ 3	+12	11.21	-0.46	+0.10	+0.04	-0.857		
" 35 "	1148	+ 24	-24	+ 3	12.26	-0.29	-0.03	+0.04	-0.683		
" 33 "	1168	+ 51	+10	+11	12.52	-0.45	+0.03	+0.07	-0.953		
" 58 "	1070	+ 28	-10	- 6	11.92	-0.26	+0.04	+0.01	-0.975		
" 32 "	1281	+ 37	- 5	-22	13.81	-0.41	-0.07	+0.22	-0.967		
" 98 "	1093	+ 16	-13	+ 5	10.48	-0.28	+0.09	+0.03	-0.915		1-30
" 68 "	1187	+ 22	+ 8	+ 8	11.82	-0.38	-0.08	+0.12	-0.917		
" 97 "	1195	+ 14	- 6	-12	11.37	-0.34	-0.01	+0.05	-0.872		1-30
1939											
Teg. 124 K.W.	1048	+ 82	-17	+ 6	12.39	-0.34	-0.12	+0.03	-0.867		
" 126 "	1039	+ 53	+ 7	- 5	12.10	-0.08	-0.08	-0.02	-0.826		
" 123 "	968	+ 76	-21	+ 6	13.09	-0.33	-0.03	+0.04	-0.947		
" 133 "	1002	+ 61	-11	- 1	12.03	-0.36	+0.04	-0.06	-0.992		
" 115 "	1214	+ 33	- 2	- 3	11.98	-0.43	+0.01	+0.02	-0.999		
" 130 "	968	+106	-13	+ 4	13.83	-0.24	-0.15	-0.04	-0.823		
" 132 "	1176	+ 94	-10	+ 4	11.90	-0.41	-0.04	+0.10	-0.971		
" 139 "	1100	+ 94	-22	-12	13.40	-0.31	+0.06	+0.22	-0.948		
" 131 "	1234	+ 72	- 1	+ 1	13.19	-0.36	-0.11	-0.00	-0.964		
" 93 "	1023	+ 64	-18	+10	14.07	-0.37	+0.03	-0.02	-0.984		
" 92 "	871	+ 64	-13	+11	13.09	-0.24	+0.03	-0.07	-0.992		
" 90 "	1179	+ 67	-13	+ 5	13.43	-0.39	-0.03	-0.05	-0.968		
" 93 "	1114	+ 67	- 7	- 7	12.60	-0.39	-0.12	+0.17	-0.920		
1940											
Teg. 156 K.W.	1218	+ 42	- 3	- 8	11.71	-0.43	+0.01	+0.04	-0.997		
" 158 "	1267	+ 35	- 4	-18	11.27	-0.23	-0.11	+0.10	-0.873		
" 159 "	1304	+119	-25	-12	14.56	-0.29	+0.05	+0.12	-0.982		
" 128 "	1167	+ 60	-15	+ 2	12.64	-0.47	+0.12	+0.31	-0.929		
" 143 "	1105	+ 93	-16	-25	14.97	-0.30	-0.12	+0.01	-0.873		
" 157 "	1271	+ 46	-14	+20	9.02	-0.55	+0.20	-0.15	-0.994		
" ? "	1162	+124	-13	+ 2	13.69	-0.35	-0.14	+0.05	-0.905		
" 127 "	1154	+ 41	- 5	- 4	11.68	-0.38	+0.01	+0.14	-0.982		
" 121 "	1147	+ 54	- 9	-16	10.58	-0.53	-0.10	+0.18	-0.950		
" 104 "	1174	+ 59	- 2	+ 1	10.75	-0.26	-0.03	+0.03	-0.990		
" 103 "	1114	+ 62	- 1	- 9	12.16	-0.69	-0.14	+0.07	-0.983		
" 120 "	1227	+ 77	- 3	+31	13.90	-0.52	-0.06	-0.10	-0.985		
1930											
Pek. 34 Sh.	1057	+ 57	-22	-26	12.21	-0.31	-0.01	+0.12	-0.945		
" 52 "	1023	+ 98	-43	+28	13.58	-0.09	+0.06	+0.18	-0.546		
" 53 "	1205	+ 89	-19	-40	13.91	-0.11	+0.06	+0.18	-0.881		
" 65 "	1394	- 9	-38	-21	12.16	-0.07	+0.12	+0.06	-0.704		1-30
" 68 "	1061	+ 65	- 1	+11	11.68	-0.20	-0.05	+0.11	-0.889		
" 70 "	1491	+ 41	- 6	+32	11.76	-0.17	-0.00	-0.02	-0.921		
" 137 "	1481	+ 28	+10	+25	11.40	-0.15	-0.16	-0.03	-0.863		61-80
" 141 "	1432	+ 12	+ 6	+ 9	10.93	-0.03	+0.03	-0.16	-0.617		91-100
" 158 "	1434	+ 3	- 1	-17	9.59	-0.03	+0.04	+0.18	-0.977		31-60
1931											
Pek. 36 Sh.	1247	+ 22	-12	+12	12.45	-0.25	-0.02	+0.13	-0.710		31-60
" 120 "	1174	+ 32	-31	+17	14.16	-0.31	+0.04	+0.21	-0.658		1-30
" 150 "	1564	+ 47	- 1	+15	10.17	-0.36	+0.02	+0.19	-0.879		61-80
" 168 "	1456	+ 31	+ 5	- 3	8.14	-0.05	-0.03	-0.03	-0.896		91-100
" 185 "	1389	+ 64	-22	-14	11.92	-0.39	+0.07	+0.12	-0.990		31-60
" 191 "	1245	+ 36	-15	-18	13.27	-0.33	+0.05	+0.26	-0.950		
" 193 "	1648	+ 18	+39	-30	10.30	+0.09	-0.04	-0.01	+0.092		91-100
" 194 "	1248	+ 75	-18	0	12.18	-0.01	+0.01	+0.13	-0.127		1-30

O. j. en n°.	a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	a ₂	b ₂	c ₂	d ₂	r ₁	r ₂	% gel.
1932											
Pek. 53 Sh.	1409	+ 64	-20	-13	13.34	-0.16	0.	+0.01	-0.960		
" 78 "	1305	+147	-19	+11	14.49	-0.18	-0.06	+0.04	-0.905		
" 86 "	1130	+147	-23	-15	14.54	-0.13	-0.10	+0.14	-0.684	-0.878	
" 87 "	1155	+160	-20	-24	14.99	-0.14	-0.01	+0.04	-0.980		
" 88 "	1187	+198	- 5	-47	15.30	-; .24	-0.17	+0.13	-0.831		
" 89 "	1608	+ 58	-14	+14	12.48	-0.67	+0.03	+0.24	-0.921		1-30
" 114 "	1365	+ 71	- 9	+10	14.69	-0.19	+0.09	-0.07	-0.953		
" 115 "	1388	+ 73	+12	- 8	12.81	-0.60	+0.12	+0.16	-0.946		1-30
" 132 "	1332	+140	- 8	-48	13.39	-0.36	-0.10	+0.03	-0.949		1-30
" 135 "	1449	+ 63	-32	+14	13.09	-0.43	+0.19	-0.13	-0.998		1-30
" 137 "	1318	+192	+ 8	-47	13.50	-0.11	-0.13	-0.00	-0.881		1-30
" 138 "	1112	+154	- 5	-52	14.52	-0.41	-0.04	-0.07	-0.946		
" 140 "	1347	+ 57	- 2	- 8	13.07	-0.38	-0.03	+0.21	-0.968		31-60
1933											
Pek. 8 Sh.	1411	+114	-34	-20	14.25	-0.25	-0.01	+0.06	-0.985		
" 9 "	1222	+164	-38	- 9	14.55	-0.17	-0.07	+0.19	-0.751	-0.895	
" 10 "	1219	+114	-34	+ 8	14.11	-0.19	-0.06	+0.04	-0.852		
" 15 "	1148	+141	-53	-40	13.35	-0.21	+0.04	+0.22	-0.909		1-30
" 16 "	1241	+ 93	-22	+ 7	13.92	-0.23	+0.02	-0.03	-0.992		
" 17 "	1354	+111	-39	- 1	13.90	-0.16	-0.03	+0.06	-0.879		
" 18 "	1398	+ 34	- 2	-18	12.44	-0.16	-0.04	+0.20	-0.926		1-30
" 19 "	1537	+ 55	+17	-28	11.77	-0.46	-0.06	+0.31	-0.985		1-30
" 31 "	1277	+ 78	-43	+ 1	12.96	+0.02	+0.08	+0.10	-0.145		1-30
" 41 "	1193	+ 83	-40	+ 6	14.17	-0.14	+0.03	-0.02	-0.969		
" 42 "	1192	+147	-29	-14	13.89	-0.27	+0.03	+0.21	-0.926		1-30
" 45 "	1321	+110	-37	- 2	14.04	-0.34	+0.07	+0.18	-0.953		
" 73 "	1552	+ 65	-23	- 3	12.58	-0.27	+0.04	+0.12	-0.953		31-60
" 74 "	1316	+100	-37	-25	13.65	-0.33	+0.04	+0.06	-0.979		1-30
" 78 "	1280	+100	-22	-31	14.10	-0.33	+0.06	+0.20	-0.986		1-30
" 79 "	1293	+ 91	-42	- 1	13.00	-0.28	+0.14	-0.05	-0.995		1-30
" 80 "	1323	+ 85	+ 5	-24	12.91	-0.21	+0.04	+0.03	-0.972		1-30
" 81 "	1539	+ 64	-55	+19	12.96	-0.41	+0.12	+0.08	-0.892		1-30
1935											
Pek. 39 Sh.	1422	+ 80	-51	-10	13.06	-0.42	-0.04	+0.27	-0.799		61-80
" 40 "	1446	+ 74	-24	- 3	13.52	-0.43	-0.04	+0.10	-0.929		31-60
" 43 "	1294	+120	-27	+ 3	14.10	-0.20	-0.05	+0.10	-0.878		
" 45 "	1319	+ 42	+ 1	+14	13.91	-0.38	+0.10	-0.01	-0.955		1-30
" 46 "	1312	+ 65	-22	- 7	14.90	-0.24	-0.02	+0.10	-0.925		
" 47 "	1185	+168	-24	-20	15.01	-0.07	-0.14	+0.10	-0.382	-0.982	1-30
" 48 "	1227	+103	- 8	-21	14.09	-0.30	-0.01	+0.15	-0.981		
" 49 "	1398	+ 77	+ 3	-32	14.29	-0.50	-0.04	+0.33	-0.990		1-30
" 50 "	1333	+ 70	-12	- 5	13.90	-0.11	-0.05	+0.02	-0.877		31-60
" 51 "	1343	+157	-38	- 5	14.68	-0.32	-0.08	+0.04	-0.967		1-30
" 52 "	1593	+ 35	- 9	- 8	11.98	-0.20	-0.03	+0.11	-0.913		81-90
" 53 "	1343	+ 92	-20	- 2	13.57	-0.10	-0.19	+0.14	-0.272	-0.988	1-30
" 54 "	1516	+ 30	-29	+ 1	10.80	+0.04	-0.09	+0.09	+0.787		91-100
" 55 "	1262	+ 76	-16	-13	12.75	-0.36	-0.03	+0.01	-0.964		1-30
1936											
Pek. 3 Sh.	1125	+113	-27	- 2	15.73	-0.04	-0.07	+0.09	-0.311	-0.966	
" 5 "	1198	+132	-30	0	15.34	-0.05	-0.13	+0.05	-0.238	-0.954	
" 7 "	1425	+ 74	-22	- 8	15.22	-0.23	-0.01	+0.07	-0.955		
" 14 "	1535	+119	-45	- 5	13.74	-0.07	+0.03	-0.11	-0.745		1-30
" 15 "	1455	+147	-22	+10	12.81	-0.20	-0.14	+0.11	-0.732	-0.999	1-30
" 19 "	1226	+122	-43	+ 8	13.29	-0.88	+0.07	+0.23	-0.955		1-30

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1936											
Pek. 21 Sh.	1342	+119	-31	+5	14.77	-0.29	-0.01	+0.09	-0.950		
" 24 "	1274	+46	-14	+14	14.07	-0.17	+0.10	+0.02	-0.949		
" 30 "	1120	+87	-16	-25	15.11	-0.17	-0.04	+0.13	-0.903		
" 37 "	1428	+145	-21	-2	14.84	-0.47	+0.00	+0.27	-0.943		1-30
" 38 "	1334	+58	-37	-46	12.40	-0.54	+0.11	+0.06	-0.891		61-80
" 44 "	1334	+124	-22	+33	11.92	-0.22	-0.11	+0.27	-0.598		1-30
" 49 "	1463	+59	-34	-28	11.74	-0.42	+0.13	+0.12	-0.974		61-80
" 50 "	1215	+59	-19	+17	12.97	-0.28	+0.02	+0.07	-0.932		
" 54 "	1329	+82	-6	+18	13.68	-0.35	-0.02	+0.02	-0.979		
" 55 "	1607	+68	-21	-9	11.92	-0.27	+0.16	-0.18	-0.940		61-80
" 57 "	1370	+23	-11	+17	11.67	-0.44	-0.01	+0.01	-0.839		1-30
1937											
Pek. 5 Sh.	1307	+101	-21	+34	14.55	-0.18	+0.01	-0.07	-0.986		1-30
" 17 "	1352	+113	-5	-27	14.73	-0.25	-0.05	+0.12	-0.971		1-30
" 28 "	1310	+98	-38	+3	15.54	+0.14	+0.09	+0.33	+0.421		
" 33 "	1456	+59	-10	-11	13.42	-0.50	+0.07	+0.29	-0.973		1-30
" 63 "	1424	+59	-34	+20	12.30	-0.33	+0.19	+0.07	-0.956		1-30
" 27 "	1571	+120	-37	+33	13.77	-0.36	-0.14	+0.34	-0.641	-0.904	1-30
" 61 "	1418	+59	-21	-10	12.88	-0.57	-0.17	+0.09	-0.841		31-60
" 64 "	1568	+49	-18	+18	11.80	-0.48	+0.00	+0.12	-0.893		31-60
" 7 "	1410	+143	-50	+27	14.28	-0.29	+0.19	+0.29	-0.806		1-30
" 50 "	1274	+58	-4	-4	14.41	-0.41	-0.01	+0.03	-0.992		1-30
" 52 "	1655	+30	-9	+3	11.76	-0.59	+0.35	+0.17	-0.953		61-80
" 62 "	1573	+81	-17	+12	12.94	-0.60	-0.14	+0.09	-0.908		1-30
" 92 "	1501	+119	-1	+20	12.95	-0.55	-0.36	-0.02	-0.862		1-30
" 88 "	1360	+62	-9	+9	12.46	-0.35	+0.09	-0.02	-0.994		1-30
" 76 "	1313	+132	-6	+5	13.29	-0.61	-0.29	+0.09	-0.898		1-30
" 87 "	1397	+93	-22	-10	13.16	-0.42	-0.09	+0.10	-0.922		1-30
" 34 "	1224	+128	-29	-25	15.33	-0.26	+0.04	+0.11	-0.991		
" 53 "	1441	+135	-41	-18	12.77	-0.14	+0.02	+0.39	-0.576		31-60
" 85 "	1356	+58	-14	+16	10.96	-0.48	-0.15	-0.18	-0.888		1-30
1938											
Pek. 2 Sh.	1296	+101	-23	+13	14.49	-0.23	+0.02	-0.01	-0.989		
" 3 "	1204	+170	+7	-33	16.07	-0.18	-0.08	-0.06	-0.899		
" 6 "	1215	+78	-16	-18	15.28	-0.31	-0.04	+0.04	-0.953		
" 12 "	1494	+91	-8	+27	14.85	-0.44	+0.09	-0.08	-0.993		1-30
" 18 "	1248	+60	+7	+30	15.41	-0.22	-0.02	-0.04	-0.987		
" 10 "	1276	+86	+4	+17	12.96	-0.21	-0.13	+0.04	-0.898		1-30
" 44 "	1268	+81	-13	-5	13.53	-0.41	-0.05	+0.06	-0.967		1-30
" 29 "	1533	+56	-31	+6	11.48	-0.34	+0.07	+0.22	-0.879		61-80
" 43 "	1426	+47	-31	-21	11.78	-0.34	0.	-0.15	-0.752		61-80
" 58 "	1223	+64	-5	+16	14.09	-0.26	-0.02	+0.11	-0.914		1-30
" 56 "	1170	+30	-7	+12	14.49	-0.04	+0.07	+0.08	-0.553		1-30
" 53 "	1259	+60	-14	+4	13.93	-0.22	+0.02	+0.05	-0.996		
" 16 "	1331	+97	0	+5	14.62	-0.39	-0.10	-0.05	-0.975		
" 59 "	1160	+88	-20	-23	13.55	-0.01	-0.04	+0.09	-0.251	-0.970	1-30
" 17 "	1286	+73	+6	+6	14.32	-0.40	-0.12	+0.09	-0.967		1-30
" 57 "	1201	+60	-17	+6	13.93	-0.27	-0.00	-0.03	-0.967		1-30
1939											
Pek. 6 Sh.	1262	+97	-5	-18	14.89	-0.09	-0.03	-0.04	-0.876		
" 35 "	1115	+104	-13	+21	15.45	-0.07	-0.06	-0.01	-0.755	-0.986	
" 53 "	1358	+71	-14	+2	13.53	-0.28	+0.02	+0.00	-0.992		
" 8 "	1324	+98	-1	-2	15.36	-0.23	+0.01	+0.07	-0.986		
" 5 "	1105	+72	-19	+12	15.84	-0.16	-0.03	+0.01	-0.917		

O. j. en n°.	a ₁	b ₁	c ₁	d ₁	a ₂	b ₂	c ₂	d ₂	r ₁	r ₂	% gel.
1939											
Pek. 9 Sh.	1171	+ 91	-14	+16	14.90	-0.11	+0.04	+0.10	-0.714		
" 32 "	1411	+ 54	-18	+25	14.39	-0.30	+0.01	-0.07	-0.961		31-60
" 34 "	1115	+ 76	- 7	-12	14.73	-0.10	-0.01	+0.06	-0.963		
" 27 "	1101	+133	+ 4	+ 5	14.34	-0.15	-0.13	-0.03	-0.802		
" 18 "	1169	+ 84	+ 1	- 6	14.57	-0.12	-0.06	-0.02	-0.900		1-30
" 41 "	1389	+ 68	-34	-16	12.34	-0.53	-0.12	+0.23	-0.813		
" 20 "	1075	+ 83	+ 4	+ 9	15.54	-0.13	-0.09	+0.03	-0.867		
" 54 "	1309	+ 81	+21	+12	14.59	-0.29	-0.10	+0.02	-0.991		
" 33 "	1147	+ 92	-10	-16	15.56	-0.28	-0.07	+0.03	-0.954		
1940											
Pek. 5 Sh.	1076	+116	-23	+ 4	14.84	+0.04	+0.03	+0.07	+0.596		
" 18 "	1317	+111	-25	+16	15.36	-0.16	-0.03	+0.06	-0.904		
" 19 "	1070	+116	-32	-23	15.15	-0.17	0.	+0.14	-0.920		
" 44 "	1409	+ 52	-25	- 9	14.01	-0.55	-0.02	-0.02	-0.902		
" 45 "	1300	+119	- 8	- 2	14.84	-0.38	+0.04	+0.05	-0.997		1-30
" 47 "	1303	+108	- 1	+22	16.13	-0.23	+0.02	+0.08	-0.942		
" 55 "	1312	+ 75	- 1	-13	13.57	-0.46	+0.03	+0.31	-0.956		31-60
" 60 "	1323	+131	- 8	+37	16.21	-0.02	+0.03	+0.04	-0.434		1-30
" 67 "	1371	+ 53	-13	-11	11.24	-0.30	+0.15	+0.14	-0.970		91-100
" 68 "	1294	+125	-23	-12	14.00	-0.15	-0.00	+0.12	-0.923		1-30
" 70 "	1411	+101	-45	- 3	15.85	-0.31	+0.00	+0.25	-0.850		31-60
" 64 "	1356	+106	-13	+ 2	12.60	-0.73	-0.02	+0.08	-0.988		31-60
1930											
Teg. ? Kem.	1178	+ 20	+ 9	- 2	13.52	+0.01	+0.00	+0.07	-0.247		
1931											
Teg. ? Kem.	1463	+ 26	- 9	-11	11.64	-0.02	-0.05	-0.04	+0.020		
" " "	1291	- 2	+ 8	- 4	11.10	-0.09	-0.05	-0.03	-0.322		
" " "	1120	+ 35	-12	-18	12.57	-0.06	+0.02	+0.19	-0.720		
" " "	1306	+ 37	+13	+44	11.60	-0.06	+0.08	+0.04	-0.182		
" " "	1070	+ 27	+ 8	- 3	10.30	-0.09	+0.13	+0.01	+0.770		
" " "	1257	+ 3	- 6	-19	11.29	+0.05	-0.15	-0.10	+0.754		
" " "	1147	- 12	+ 3	+13	11.68	-0.05	+0.02	+0.30	+0.753		
1932											
Teg. ? Kem.	1222	+ 24	+10	-25	13.57	-0.06	-0.09	+0.08	-0.874		
" " "	1297	+ 48	-24	+ 7	14.83	-0.08	-0.05	-0.12	-0.500		
" " "	1233	+ 23	+16	- 6	14.27	-0.05	+0.02	-0.04	-0.560		
" " "	1088	+ 21	- 1	+ 4	13.47	+0.02	+0.06	+0.10	+0.319		
" " "	1240	+ 29	-19	+15	13.05	-0.12	+0.01	+0.12	-0.620		
" " "	820	+ 28	+ 8	- 4	13.75	-0.07	+0.02	+0.09	-0.750		
1936											
Teg. 1 Kem.	1415	+ 60	+ 6	-24	14.36	-0.24	+0.36	+0.67	-0.529		
" 3 "	1472	+ 84	- 6	+ 8	13.02	-0.42	+0.004	+0.19	-0.948		
" 4 "	1227	+ 70	-17	+ 1	14.01	-0.26	+0.03	+0.23	-0.870		
" 10 "	1263	+ 73	+ 8	+ 3	14.65	-0.38	-0.10	+0.05	-0.987		1-30
" 11 "	1439	+ 90	-23	-31	12.64	-0.45	-0.10	+0.16	-0.918		1-30
" 12 "	1115	+ 72	-11	0	14.48	-0.29	-0.05	-0.01	-0.956		
" 14 "	956	+ 89	+ 3	0	14.94	-0.25	+0.07	-0.01	-0.965		
" 16 "	1088	+ 50	-11	+ 1	14.42	-0.33	-0.06	+0.07	-0.929		
" 17 "	1154	+ 57	-27	+ 1	14.49	-0.33	+0.02	+0.09	-0.926		
" 19 "	1293	+ 42	-42	-27	12.90	-0.32	+0.06	-0.05	-0.872		1-30
" 29 "	1430	+ 56	-19	+14	12.91	-0.37	+0.07	+0.02	-0.977		
" 37 "	1342	+ 2	- 6	+13	11.99	-0.19	-0.03	+0.04	+0.024		61-80

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1936											
Teg. 53 Kem.	1293	+ 19	-18	-24	11.81	-0.32	+0.01	+0.11	-0.740		
" 58 "	1123	+ 28	+39	-20	12.63	-0.21	-0.07	+0.41	-0.727		
" 43 "	1325	+ 52	+ 9	-53	13.57	-0.20	-0.06	-0.06	-0.767		
" 18 "	1271	+ 54	+24	-13	13.52	-0.30	-0.10	-0.06	-0.963		1-30
" 38 "	1350	+ 69	-14	+ 9	13.15	-0.42	-0.01	+0.02	-0.974		
" 39 "	1310	+ 73	+15	+13	12.77	-0.42	+0.06	+0.07	-0.929		
" 2 "	1410	+ 49	+ 3	+33	13.08	-0.21	-0.00	-0.02	-0.940		
" 5 "	1472	+ 81	-12	-10	12.57	-0.66	-0.12	+0.29	-0.945		1-30
" 7 "	1184	+ 81	-22	- 9	13.32	-0.28	-0.03	+0.10	-0.936		
" 8 "	1356	+ 85	- 4	-24	13.54	-0.41	0.	+0.19	-0.995		1-30
" 9 "	1606	+ 49	- 8	-13	11.55	-0.48	+0.02	+0.13	-0.988		91-100
" 13 "	1140	+ 69	- 3	- 6	14.25	-0.18	+0.01	+0.10	-0.979		1-30
" 24 "	984	+ 47	-23	-38	14.54	-0.20	-0.01	+0.25	-0.908		
" 28 "	1272	+ 53	+ 1	-15	13.96	-0.24	0.	+0.15	-0.981		
" 30 "	1313	+ 35	-11	+ 8	13.22	-0.37	+0.03	+0.09	-0.936		1-30
" 36 "	1217	+ 53	- 6	+13	13.48	-0.34	-0.11	-0.03	-0.922		1-30
" 41 "	1005	+ 81	+20	- 6	13.45	-0.22	-0.07	+0.11	-0.787	-0.973	
" 54 "	1216	+ 30	- 3	- 1	12.73	-0.26	-0.06	-0.06	-0.942		
" 55 "	1162	+ 20	- 4	+ 3	12.85	-0.22	+0.01	+0.06	-0.957		
" 56 "	1164	+ 29	+ 3	+ 7	12.61	-0.00	+0.19	-0.26	-0.065		
1937											
Teg. 2 Kem.	1221	+ 95	+13	+12	14.81	-0.20	-0.09	-0.00	-0.961		
" 43 "	1125	+ 72	-25	- 4	12.15	-0.35	-0.03	+0.02	-0.935		31-60
" 30 "	1294	+ 32	- 3	+12	12.90	-0.42	-0.18	-0.09	-0.905		1-30
" 32 "	1337	+ 16	- 7	0	12.44	-0.28	+0.14	-0.17	-0.948		31-60
" 5 "	1353	+ 84	- 3	- 5	14.62	-0.23	-0.11	+0.04	-0.900		1-30
" 40 "	1384	+ 14	-15	+19	11.71	-0.31	+0.06	+0.14	-0.559		91-100
" 22 "	1236	+ 55	+ 5	- 6	14.09	-0.33	-0.16	-0.01	-0.945		
" 3 "	1406	+110	-16	-11	14.01	-0.38	+0.03	+0.21	-0.965		
" 31 "	1168	+ 37	+ 1	+ 4	12.82	-0.27	-0.02	+0.00	-0.994		
" 4 "	1298	+ 62	- 1	+ 2	14.18	-0.26	-0.10	+0.01	-0.921		
" 44 "	1276	- 16	+ 9	+62	12.06	-0.34	+0.02	-0.04	+0.329		31-60
" 1 "	1224	+ 72	+ 6	- 7	14.05	-0.12	-0.06	-0.06	-0.901		
" 29 "	1572	- 3	-16	-45	9.50	-0.36	+0.02	+0.15	-0.139		91-100
" 41 "	1364	+ 11	+23	- 8	10.60	-0.24	-0.08	+0.10	-0.721		91-100
" 7 "	1438	+ 82	-22	+ 8	14.42	-0.44	-0.01	+0.10	-0.953		1-30
" 33 "	1231	+ 46	-27	+50	11.34	-0.07	-0.21	+0.15	+0.284		1-30
" 21 "	1450	+ 31	-20	-12	13.16	-0.37	-0.02	+0.14	-0.853		1-30
" 6 "	1280	+ 95	- 5	-12	14.99	-0.28	-0.07	-0.01	-0.934		
" 42 "	1345	+ 17	+10	- 7	11.83	-0.34	-0.09	+0.06	-0.959		31-60
" 19 "	1308	- 17	-17	- 1	14.02	-0.45	+0.07	+0.13	-0.980		
1938											
Teg. 29 Kem.	1329	+ 68	- 2	+24	12.20	-0.34	-0.10	-0.23	-0.953		61-80
" 12 "	1263	+ 62	-19	- 7	13.27	-0.52	+0.02	+0.04	-0.972		31-60
" 10 "	1047	+ 69	-15	+ 1	13.93	-0.46	-0.04	+0.14	-0.949		1-30
" 3 "	1139	+ 92	-14	+ 6	14.51	-0.32	+0.07	+0.04	-0.993		
" 13 "	1131	+ 60	- 7	+ 2	13.38	-0.22	-0.05	+0.04	-0.946		
" 53 "	1262	+ 37	+ 4	- 9	12.82	-0.40	+0.11	+0.15	-0.951		61-80
" 51 "	1215	+ 39	- 9	-23	12.83	-0.47	+0.16	+0.15	-0.985		61-80
" 17 "	1262	+ 52	-10	-12	13.38	-0.36	-0.04	+0.18	-0.955		
" 11 "	1220	+ 28	- 9	+ 5	12.45	-0.37	+0.05	+0.24	-0.882		1-30
" 1 "	1217	+111	-13	-24	14.60	-0.24	+0.01	+0.08	-0.993		
" 20 "	1380	+ 51	- 5	+21	12.67	-0.37	+0.02	+0.06	-0.941		
" 6 "	1352	+ 69	-24	- 4	13.61	-0.45	+0.12	+0.01	-0.998		31-60
" 43 "	1376	+ 33	- 3	- 9	12.61	-0.27	+0.09	-0.07	-0.927		61-80

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1938											
Teg. 9 Kem.	1251	+ 45	+ 1	-11	12.64	-0.50	+0.08	+0.28	-0.870		31-60
" 7 "	1227	+106	- 7	- 7	12.02	-0.45	-0.04	+0.21	-0.963		31-60
" 2 "	1021	+ 71	-13	+12	13.76	-0.25	-0.04	+0.00	-0.990		
" 44 "	1388	+ 18	- 7	-33	12.49	-0.32	+0.22	+0.00	-0.687		91-100
1939											
Teg. 1 Kem.	1223	+ 57	-19	+ 6	14.15	-0.28	-0.02	-0.00	-0.934		
" 18 "	1202	+ 60	- 4	+13	14.00	-0.31	-0.07	+0.05	-0.944		
" 4 "	1038	+ 56	-10	+ 4	15.11	-0.15	-0.03	+0.05	-0.919		
" 8 "	1082	+ 61	- 3	-23	14.16	-0.16	+0.02	+0.06	-0.995		
" 3 "	1094	+ 61	-35	+22	14.63	-0.16	-0.01	+0.07	-0.780	-0.971	
" 11 "	1105	+ 51	-23	+12	14.37	-0.19	+0.03	+0.13	-0.849		
" 12 "	1194	+ 59	- 8	- 2	14.51	-0.20	-0.00	+0.00	-0.964		
" 22 "	1296	+ 73	-17	-14	13.57	-0.27	-0.01	+0.19	-0.937		
" 44 "	1449	+ 37	-32	+15	13.19	-0.31	+0.14	+0.02	-0.934		31-60
" 68 "	1436	+ 36	-25	-17	12.78	-0.26	+0.05	+0.14	-0.921		
" 27 "	1086	+ 48	-13	- 3	14.60	-0.17	-0.04	0.	-0.901		
" 45 "	1234	+ 85	+10	- 2	14.77	-0.41	-0.05	+0.13	-0.986		
" 46 "	1163	+105	+12	-23	14.92	-0.27	-0.10	+0.02	-0.972		
" 48 "	1098	+ 73	-15	-29	13.82	-0.14	-0.03	-0.01	-0.891		
" 49 "	1409	+ 18	-18	- 7	12.25	-0.37	+0.10	+0.01	-0.868		61-80
" 40 "	1095	+ 88	+ 3	-33	14.66	-0.13	-0.05	-0.02	-0.908		
" 63 "	1145	+ 91	-21	-34	14.28	-0.36	-0.01	+0.11	-0.976		
" 26 "	1432	+ 58	- 6	+ 6	13.22	-0.41	-0.03	+p.07	-0.978		31-60
" 64 "	1195	+ 31	- 7	- 8	13.72	-0.30	-0.11	+0.02	-0.868		
1940											
Teg. 1 Kem.	1161	+ 55	-41	+ 1	13.25	-0.26	-0.07	+0.04	-0.685		
" 2 "	1186	+ 65	- 9	-21	13.80	-0.16	+0.00	-0.04	-0.940		
" 3 "	1431	+ 85	-16	-17	14.23	-0.26	-0.04	-0.01	-0.944		
" 5 "	1130	+ 95	- 4	-16	15.77	-0.14	-0.02	-0.40	-0.953		
" 6 "	1149	+ 31	- 6	- 5	14.32	-0.11	+0.06	-0.01	-0.939		
" 10 "	1327	+ 57	-14	-16	14.82	-0.26	-0.03	-0.03	-0.918		
" 31 "	1240	+ 72	-12	+13	13.73	-0.35	+0.02	-0.05	-0.991		
" 32 "	1068	+ 16	+11	-13	14.23	-0.16	+0.02	+0.02	-0.760		
" 45 "	1267	+ 79	-30	+ 6	14.62	-0.49	-0.07	+0.03	-0.892		
" 39 "	980	+ 60	+ 1	-11	14.92	-0.08	-0.07	-0.03	-0.758		
" 49 "	1188	+ 21	- 7	-10	12.34	-0.46	+0.00	+0.15	-0.961		1-30
" 57 "	1129	+ 47	-23	- 9	14.54	-0.19	+0.13	+0.06	-0.966		
" 58 "	1219	+ 78	+ 5	- 6	14.25	-0.35	-0.12	+0.03	-0.970		1-30
" 95 "	1143	+ 47	- 4	+14	13.42	-0.52	-0.03	-0.03	-0.983		31-60
" 125 "	1218	+ 64	- 1	+ 1	14.02	-0.31	-0.14	-0.00	-0.925		
" 129 "	1093	+ 56	- 9	+20	14.29	-0.41	+0.03	+0.01	-0.971		
" 137 "	1202	+ 53	- 3	-37	14.44	-0.34	+0.02	+0.14	-0.989		
1930											
Mad. 76 Pwd.	1446	+ 37	-13	-12	12.15	-0.29	+0.05	+0.07	-0.985		1-30
" 94 "	1573	+ 10	- 3	+ 2	10.61	-0.21	+0.04	+0.23	-0.767		1-30
" 54 "	1483	+ 3	+39	+34	13.29	-0.14	-0.04	+0.20	-0.112		1-30
" 124 "	1473	+ 50	- 3	-14	10.91	-0.17	-0.08	+0.20	-0.811		
" 1 "	1388	+ 19	+16	-47	13.68	-0.03	0.	+0.19	-0.859		
" 41 "	1442	+ 71	+ 3	-33	12.63	-0.21	-0.02	+0.06	-0.994		
" 53 "	1411	+ 63	-11	-27	13.49	-0.11	-0.09	+0.01	-0.636		
" 83 "	1402	+ 14	- 9	+30	12.70	-0.04	+0.01	+0.25	+0.567		1-30

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1931											
Mad. 27 Pwd.	1547	— 5	—35	+18	11.37	—0.05	+0.14	—0.13	—0.864		1—30
" 34 "	1692	+ 21	+31	—27	9.97	—0.40	—0.36	+0.12	—0.926		1—30
" 53 "	1411	+ 45	+ 3	+ 2	11.11	—0.43	—0.01	—0.02	—0.998		1—30
" 59 "	1548	+ 44	—10	— 6	12.12	—0.14	—0.12	+0.21	—0.594	—0.999	
" 63 "	1427	+ 24	— 7	+20	10.67	+0.04	+0.07	+0.05	—0.383		31—60
" 77 "	1479	+ 31	— 9	— 3	11.20	—0.22	—0.10	+0.18	—0.770	—0.999	1—30
" 84 "	1587	+ 10	+ 7	+ 1	9.86	—0.10	+0.12	—0.03	—0.213		31—60
1932											
Mad. 32 Pwd.	1130	+ 90	+12	—15	13.76	+0.10	—0.16	+0.01	+0.474		
" 31 "	1033	+106	+29	+17	14.50	—0.04	—0.04	+0.13	—0.411		
" 64 "	1338	+ 74	+18	+10	12.76	—0.53	—0.09	+0.05	—0.989		1—30
" 109 "	1273	+ 90	+ 1	—29	12.58	—0.48	—0.04	+0.35	—0.974		1—30
" 63 "	1689	+ 44	+35	+ 4	12.45	—0.27	—0.10	+0.05	—0.947		
" 38 "	1255	+108	—18	—44	12.77	—0.59	—0.23	+0.30	—0.892		1—30
" 89 "	1232	+ 53	—18	—14	12.30	—0.53	+0.02	+0.09	—0.963		1—30
1936											
Mad. 21 Pwd.	1508	+ 2	—12	+ 1	11.54	—0.26	+0.10	—0.00	—0.446		61—80
" 4 "	1540	+ 34	—20	— 7	11.90	—0.42	+0.17	+0.06	—0.991		
" 43 "	1564	+ 25	—34	+23	11.25	—0.11	+0.32	—0.17	—0.953		
" 23 "	1482	+ 55	— 5	— 4	14.19	—0.26	+0.07	+0.13	—0.959		
" 40 "	1370	+ 39	— 2	+ 1	12.42	—0.42	—0.06	+0.03	—0.985		
" 44 "	1406	+ 71	—20	+ 4	13.77	—0.52	—0.05	—0.00	—0.948		
" 2 "	1664	+ 55	—28	+10	9.22	—0.28	+0.10	—0.07	—0.993		61—80
" 5 "	1308	+ 33	—19	— 1	13.58	—0.27	+0.13	—0.22	—0.914		
" 3 "	1373	+ 99	—38	+ 3	12.23	—0.77	+0.27	—0.03	—0.999		
" 46 "	1764	+ 56	—28	— 7	12.21	—0.49	+0.29	+0.18	—0.991		
1937											
Mad. 108 Pwd.	1405	+130	—38	+ 5	14.62	—0.45	+0.07	—0.04	—0.992		
" 109 "	1458	+ 53	+ 2	+28	13.83	—0.52	—0.24	—0.23	—0.944		1—30
" 110 "	1378	+ 43	—22	+10	11.59	—0.62	+0.21	—0.12	—0.991		1—30
" 1 "	1337	+ 65	—30	+11	13.13	—0.47	+0.00	+0.04	—0.958		
" 95 "	1481	+ 53	—10	+ 5	12.14	—0.46	+0.07	+0.18	—0.961		
" 106 "	1169	+ 59	—19	+ 6	12.61	—0.48	—0.06	+0.09	—0.914		
" 86 "	1342	+ 24	—22	—25	11.21	—0.81	+0.01	+0.01	—0.709		1—30
" 35 "	1711	+ 82	—11	+23	12.38	—0.60	+0.03	+0.06	—0.973		
" 107 "	1339	+ 68	+11	— 6	12.16	—0.51	—0.04	+0.06	—0.997		
1938											
Mad. 86 Pwd.	990	+132	—26	+ 7	15.97	—0.40	—0.07	+0.00	—0.947		
" 79 "	1133	+111	—21	+ 9	14.42	—0.67	—0.01	—0.20	—0.976		
" 94 "	1226	+122	—21	+ 8	14.81	—0.53	—0.09	+0.01	—0.952		1—30
" 85 "	1272	+139	—19	+16	14.65	—0.53	—0.15	—0.01	—0.934		
" 81 "	1386	+167	— 6	—14	13.14	—0.55	—0.13	—0.05	—0.966		
" 90 "	1132	+106	—32	+ 1	14.25	—0.65	—0.07	—0.04	—0.937		
" 83 "	1310	+ 58	—13	— 9	13.54	—0.28	+0.08	—0.07	—0.972		
" 89 "	1201	+ 97	—23	+24	14.05	—0.55	+0.03	—0.06	—0.983		
" 82 "	1185	+ 55	— 4	— 5	13.01	—0.44	+0.05	0.	—0.998		
" 106 "	1170	+150	—27	+15	14.89	—0.45	—0.11	—0.03	—0.933		
" 113 "	1373	+ 72	— 3	—18	12.11	—0.64	+0.07	—0.05	—0.979		1—30
" ? "	1179	+123	—11	+36	14.87	—0.40	—0.01	—0.06	—0.990		
" 123 "	1205	+165	—19	+14	14.36	—0.16	—0.15	+0.02	—0.711	—0.979	
" 111 "	1242	+ 97	—24	+ 8	12.78	—0.22	—0.02	+0.04	—0.939		
" 108 "	1238	+ 61	—14	+ 9	13.10	—0.54	+0.02	—0.11	—0.986		
" 112 "	1395	+ 83	—21	+ 3	13.04	—0.62	—0.04	—0.07	—0.961		1—30

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1938											
Mad. 121 Pwd.	1232	+ 59	-18	+ 9	12.10	-0.30	-0.16	+0.16	-0.710	-0.999	
" 122 "	1338	+128	- 6	+15	14.50	-0.54	-0.03	-0.05	-0.996		
1939											
Mad. 117 Pwd.	1280	+112	-35	- 4	15.65	-0.38	+0.05	+0.14	-0.966		
" 74 "	1274	+ 71	-15	- 3	14.04	-0.44	-0.06	+0.01	-0.957		
" 119 "	1275	+124	- 5	- 7	14.94	-0.28	+0.00	-0.05	-0.989		
" 75 "	1397	+ 91	-20	-21	13.83	-0.39	-0.10	+0.18	-0.914		
" 89 "	1225	+ 85	- 1	+14	15.27	-0.54	-0.07	+0.02	-0.986		
" 104 "	1356	+102	-12	+ 9	15.07	-0.53	+0.05	+0.03	-0.996		
" 54 "	1090	+ 73	-15	- 9	14.57	-0.29	+0.08	-0.02	-0.993		
" 57 "	1050	+121	-18	+ 5	14.84	-0.38	-0.07	+0.13	-0.879		
" 58 "	1185	+123	0	+27	15.78	-0.18	-0.08	-0.12	-0.911		
" 73 "	1143	+109	+17	-38	13.82	-0.45	-0.19	+0.04	-0.965		1-30
" 111 "	1232	+ 89	-19	- 6	13.69	-0.25	+0.08	+0.02	-0.996		
" 108 "	1283	+ 90	-15	-10	14.40	-0.47	-0.06	+0.02	-0.969		
" 97 "	1241	+131	-33	- 8	14.93	-0.48	+0.01	-0.07	-0.960		
" 100 "	1389	+ 90	- 3	+21	14.68	-0.38	-0.05	+0.11	-0.949		
" 98 "	1111	+ 83	-34	- 7	15.08	-0.42	-0.01	-0.01	-0.937		
" 101 "	1438	+ 43	+ 8	- 8	10.18	-0.54	+0.27	-0.06	-0.837		31-60
" 99 "	1058	+ 45	- 5	+ 1	13.77	-0.38	+0.05	+0.07	-0.995		
" 102 "	1354	+123	-37	-22	12.98	-0.82	0.	+0.10	-0.958		1-30
1930											
Ked. 27 M.A.	1134	- 9	+16	-11	12.33	+0.05	-0.15	+0.04	-0.963		
" 141 "	1246	+ 97	-39	+15	11.16	-0.14	+0.23	-0.13	-0.796		61-80
" 121 "	1292	+163	-25	-26	12.43	-0.16	-0.09	+0.23	-0.707	-0.982	
" 17 "	1234	+105	-45	+38	13.55	-0.22	+0.13	-0.05	-0.989		1-30
" 151 "	1348	- 3	-24	+ 4	11.85	-0.17	+0.01	+0.15	+0.133		
" 83 "	1259	+118	-35	- 2	12.86	-0.26	-0.02	+0.14	-0.898		1-30
" 100 "	1408	+ 90	-40	- 6	13.09	-0.43	+0.01	+0.19	-0.916		
" 138 "	1504	+113	-47	+ 4	12.94	-0.64	-0.00	+0.24	-0.909		
1931											
Ked. 185 M.A.	1336	- 9	-23	-15	10.26	-0.08	+0.02	+0.11	-0.085		91-100
" 172 "	1427	+ 11	+12	+ 8	9.88	+0.08	+0.10	-0.01	+0.945		91-100
" 155 "	1680	+ 31	-30	+59	9.76	-0.22	+0.09	+0.19	+0.017		91-100
1932											
Ked. 109 M.A.	1309	+ 22	- 8	-13	12.46	-0.27	+0.00	-0.09	-0.835		
" 5 "	1585	+ 50	- 6	-28	11.82	-0.37	+0.04	+0.42	-0.965		
" 110 "	1605	+ 62	+ 8	+57	11.56	-0.13	-0.02	-0.10	-0.995		31-60
" 132 "	1549	- 5	- 4	-29	10.47	-0.02	+0.04	-0.06	+0.556		31-60
" 169 "	1643	+ 53	0	+ 2	11.36	-0.15	+0.03	+0.11	-0.889		1-30
" 155 "	1434	+ 15	+ 6	+16	11.83	-0.09	-0.05	+0.01	-0.811		31-60
" 176 "	1533	+ 22	+18	-11	10.68	-0.08	+0.05	+0.05	-0.424		31-60
" 39 "	1282	+ 43	-21	+29	13.75	-0.09	-0.11	-0.06	-0.403	-0.981	
" 65 "	1402	+ 59	-22	-21	12.08	-0.12	+0.15	-0.25	-0.538		
" 2 "	1627	+111	- 9	-29	9.61	-0.06	+0.02	-0.04	-0.865		91-100
" 161 "	1661	+ 48	+25	+ 4	10.41	-0.00	+0.04	+0.10	-0.416		91-100
" 103 "	1499	+ 43	+21	- 4	9.03	-0.13	-0.07	-0.16	-0.796		91-100
" 197 "	1599	- 10	-56	-36	11.25	-0.11	+0.06	+0.21	-0.440		
" 168 "	1349	+ 4	-21	- 2	10.01	-0.08	-0.07	-0.01	+0.429		91-100
" 154 "	1420	+120	-38	+10	10.93	-0.29	+0.08	+0.34	-0.797		
" 107 "	1369	+ 75	-20	0	10.83	+0.08	-0.16	-0.15	+0.583		
" 59 "	1443	+ 83	-20	-23	11.05	-0.17	+0.00	+0.17	-0.919		

O. j. en n°.	a_1	b_1	c_1	d_1	a_2	b_2	c_2	d_2	r_1	r_2	% gel.
1933											
Ked. 10 M.A.	1323	+ 71	-20	-17	12.04	-0.11	-0.07	+0.24	-0.563	-0.985	
" 78 "	1284	+139	-40	-41	13.36	-0.27	-0.04	+0.21	-0.923		
" 86 "	1560	+ 51	-30	- 2	9.35	-0.13	-0.09	-0.11	-0.472		91—100
" 11 "	1311	+104	0	-30	11.58	-0.19	+0.01	+0.03	-0.996		
" 66 "	1230	+135	+ 1	- 6	14.07	-0.31	-0.03	+0.20	-0.939		
" 79 "	1530	+ 16	+ 2	- 6	11.10	-0.40	+0.13	+0.20	-0.980		
" 88 "	1532	+ 34	-30	- 5	11.07	-0.09	+0.06	-0.10	-0.828		61—80
" 111 "	1213	+ 90	-11	+ 1	11.61	-0.52	-0.09	+0.09	-0.962		
" 1 "	1391	+114	+ 5	+10	12.98	-0.32	-0.12	-0.03	-0.960		
" 43 "	1284	+141	-26	+20	11.69	-0.33	-0.04	+0.12	-0.948		1—30
" 62 "	1484	+137	-17	- 4	12.91	-0.38	-0.06	+0.15	-0.949		
" 69 "	1346	+ 92	+ 1	+20	11.45	-0.10	-0.01	+0.13	-0.702		
1937											
Ked. 26 M.A.	1269	+ 23	-13	- 7	12.10	-0.06	-0.30	-0.28	-0.005		31—60
" 29 "	1315	- 12	+74	-67	10.20	+0.13	-0.39	+0.04	-0.873		1—30
" 23 "	1478	+114	-17	+ 6	12.07	-0.54	-0.03	+0.27	-0.936		1—30
" 34 "	1304	+ 52	-41	- 9	12.98	-0.34	-0.06	-0.00	-0.706		1—30
" 35 "	1478	+ 38	-17	+17	11.48	-0.48	-0.03	+0.12	-0.828		1—30
" ? "	1510	+ 93	-34	- 5	11.13	-0.38	+0.20	+0.13	-0.981		
" 41 "	1404	+ 19	- 3	+ 8	9.51	-0.20	+0.10	+0.17	-0.746		1—30
" 42 "	1396	+ 14	0	-18	9.90	-0.38	-0.12	-0.11	-0.643		81—90
" 43 "	1464	+ 27	+10	-10	11.33	-0.26	+0.02	+0.03	-0.908		1—30
" 44 "	1554	+ 25	+ 3	-15	10.28	-0.58	+0.06	+0.11	-0.954		
" 45 "	1339	+ 79	-10	+ 5	11.33	-0.51	-0.24	+0.66	-0.683		1—30
" 46 "	1476	+ 72	-30	+ 2	11.42	-0.39	-0.06	+0.19	-0.846		1—30
" 47 "	1370	+ 42	-10	-21	10.28	-0.18	-0.05	+0.16	-0.896		1—30
1938											
Ked. 7 M.A.	980	+ 34	+ 3	+10	12.38	-0.07	-0.21	-0.03	-0.418	-0.974	
" 32 "	1505	+ 27	+12	+13	12.61	-0.19	+0.14	+0.03	-0.556		31—60
" 27 "	1399	+ 78	-13	+ 5	10.45	-0.25	-0.18	+0.23	-0.658		31—60
" 26 "	1350	+ 96	-25	-23	13.04	-0.25	-0.05	+0.09	-0.924		
" 40 "	1348	+ 99	+ 2	+32	12.91	-0.19	-0.01	-0.29	-0.843		
" 6 "	1266	+ 54	+34	-10	13.27	-0.26	-0.25	+0.06	-0.985		1—30
" 8 "	1355	+ 77	- 3	- 8	12.23	-0.36	-0.07	+0.08	-0.991		
" 31 "	1188	+ 59	-20	-26	11.67	-0.22	-0.02	+0.09	-0.934		1—30
" 35 "	1359	+ 51	+ 4	+16	12.10	-0.37	-0.16	+0.23	-0.823		
1939											
Ked. 19 M.A.	1572	+ 43	- 2	+20	10.65	-0.39	+0.09	+0.02	-0.944		1—30
" 45 "	1519	+ 9	+22	-26	7.64	-0.11	+0.05	+0.01	-0.072		81—90
" 59 "	1447	+ 58	- 8	-10	12.19	-0.49	-0.12	+0.26	-0.928		1—30
" 21 "	1412	+ 91	+12	-13	12.91	-0.61	-0.20	+0.19	-0.980		
" 20 "	1580	+ 34	-38	+36	11.70	-0.39	+0.17	-0.08	-0.870		61—80
" 7 "	1590	+ 54	-23	-10	12.22	-0.39	-0.04	+0.04	-0.900		
" 2 "	1259	+104	- 5	-26	13.80	-0.34	+0.09	-0.19	-0.877		
" 57 "	1265	+ 75	- 3	-26	11.38	-0.26	+0.10	-0.05	-0.914		1—30
" 26 "	1525	+ 58	-27	- 4	12.16	-0.46	-0.04	+0.35	-0.832		
" 83 "	1501	+ 19	- 5	+19	11.41	-0.11	+0.11	+0.21	-0.252		61—80
" 85 "	1203	+ 39	- 6	+ 4	9.51	-0.06	-0.13	-0.19	-0.271		
" 60 "	1287	+ 40	-21	- 1	11.97	-0.28	+0.10	-0.22	-0.900		1—30
" 81 "	1332	+ 65	-25	-17	12.61	-0.53	+0.02	+0.06	-0.956		
" 70 "	1393	+ 68	+ 1	+19	11.88	-0.39	-0.12	+0.06	-0.948		
" 84 "	1468	+105	-32	-15	12.29	-0.52	+0.07	+0.12	-0.988		1—30
" 82 "	1265	+ 97	- 5	+12	12.34	-0.32	-0.07	-0.03	-0.970		
" 71 "	1458	+ 71	-20	- 4	11.72	-0.40	-0.12	+0.14	-0.875		
" 72 "	1278	+ 97	+ 8	-31	12.00	-0.18	+0.05	-0.12	-0.803		