Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk
A
2
S
74

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,

TE NAALDWIJK.

Beregening met mestoplossingen.

door:

C.Sonneveld.

Naaldwijk,1965.

2232667

A
2
S
74

265 : 16 + 53
Standaard nr. 874

Bibliotheek
Proefstation voor de Groen- en
Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

PROEFSTATION VOOR DE GROENTE- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Beregening met meststoplossingen

P N 1 - 47

C.Sonneveld

I n h o u d :

Doel
Opzet
Teeltverloop
Voedingsoplossingen
Bemesting en voedingstoestand
Watergift
Concentratie
Resultaten sla
Resultaten tomaten
Resultaten grondonderzoek
Correlaties tussen de bepalingen van het grondonderzoek
Correlaties tussen de resultaten van het gewas en het grondonderzoek
Conclusies

Doel

Onderzoek bij verschillende gewassen naar de invloed van enkele voedingsoplossingen in diverse concentraties in afhankelijkheid van de watergift en de voorraadbemesting.

Opzet

De volgende faktoren zijn in de proef opgenomen :

a A - N : K_2O = 1 : 1
B - N : K_2O = 1 : 2
C - N : K_2O : MgO = 1 : 2 : 1

b concentratie in het beregeningswater :
½ - ½ atm osmotische druk
1 - 1 atm osmotische druk
1½ - 1½ atm osmotische druk

c watergift :
0 - normale hoeveelheid
1 - 1½ maal de hoeveelheid bij normaal gieten

d voorraadbemesting :
0 - geen bemesting
B - normale voorraadbemesting

In de proef zijn dus 3 x 3 x 2 x 2 = 36 objecten opgenomen; deze zijn aangelegd in 2 herhalingen, zodat de proef dus 72 vakken omvat. De proef is ingedeeld in een 6 x 6 latijns vierkant, waarin de a.b interactie gedeeltelijk is gestrengeld met de rijen en kolommen (zie bijlage 1).

In de grond zijn de vakken gescheiden door plastic dat bevestigd is aan een houten dorpel en ± 50 cm is ingegraven. Bovengronds zijn de vakken in de kap tijdens het beregenen afgeschermd met plastic gordijnen. De kappen zijn gescheiden doordat tussen elke twee proefkappen één kap buiten de proef ligt.

Teeltverloop

In het teeltseizoen van 1964 heeft er een voorjaarssalateelt plaats gevonden, gevolgd door een koude tomateteelt.

De bemesting voor de sla is op 3 december 1963 uitgestrooid. Op 5 december is de sla geplant. Hiervoor is een losse plant gebruikt; ras Magiola. Kort na het planten is de vorst ingevallen, waarvan het plantmateriaal veel heeft geleden. Na de vorstperiode zijn er vrij veel planten weggevallen. Tijdens de teelt hebben er regelmatig 2 of 4 petroleumkachels gebrand. Aanvankelijk om de vorst te weren en later voor de Co_2 toediening.

Het oogsten van de sla vond plaats op 31 maart en 1 april.

Op 6 april is de bemesting voor de tomaten uitgestrooid. Na het doorwerken van de mest is er in de vakken waar kalkammonsalpeter en landbouwpoederkalk is gegeven wat ammoniak vervluchtigd. Op 8 april zijn de tomaten geplant; ras Moneymaker. Ongeveer 10 dagen na het poten waren er reeds verschillen te zien in kleur van het gewas tussen de vakken waar al of niet een voorraadbemesting was gegeven. In de bemeste vakken waren de planten veel donkerder van kleur. Op 28 april is de kleur van het gewas beoordeeld.

Begin mei trad er voor het eerst bladverbranding op door de beregening. Dit was het geval bij de hoogste concentratie, voornamelijk bij oplossing A. De aantasting was gering en bij de volgende beregening van het gewas is de verbranding nog iets toegenomen; van een ernstige verbranding is echter nooit sprake geweest.

Tijdens de teelt zijn er enkele planten weggevallen. In de beginperiode was de oorzaak hiervan meestal een aantasting door bakteriestengelrot en later een botrytisaantasting. Eind juni trad er plaatselijk magnesiumgebrek op in het gewas. Op 3 juli en 18 augustus is hiervan een beoordeling gegeven. Vooral in de tweede week van augustus toen het vrij koud en donker weer was, is het gebrek vrij sterk toegenomen.

De regenleiding heeft tot 30 juni boven het gewas gehangen. Op deze datum is de leiding onder het gewas gebracht. Aanvankelijk was de waterverdeling daarna minder goed. Naarmate er echter meer vruchten werden geoogst, is dit verbeterd.

Op 11 september zijn de planten opgetrokken.

Voedingsoplossingen

De voedingsoplossingen zijn steeds samengesteld door het mengen van verschillende kunstmestzouten als volgt :

oplossing A ($N : K_2O = 1 : 1$)
1 deel kalisalpeter
1½ deel zwavelzure ammoniak

oplossing B ($N : K_2O = 1 : 2$)
1 deel kalisalpeter
½ deel zwavelzure ammoniak

oplossing C ($N : K_2O : MgO = 1 : 2 : 1$)
1 deel kalisalpeter
½ deel zwavelzure ammoniak
1½ deel bitterzout

Bemesting en voedingstoestand

Eind november 1963 werden twee monsters in het warenhuis gestoken; de gemiddelde uitkomst hiervan was als volgt :

org.st.	$CaCO_3$	pH	Fe	Al	NaCl	glr	N	P	K	Mg	Mn
2.0	0.4	6.8	2.3	1.7	6	0.06	1.2	3.0	6.2	40	5.3

Als bemesting voor de sla werd overal per are 150 á 200 l bolsterveen plus 10 kg superfosfaat gegeven. In de proefvlakken die een voorraadbemesting ontvangen, werd tevens 10 kg kalkammonsalpeter, 7 kg patentkali plus 7 kg magnesiumsulfaat toegediend. De bemesting werd steeds zo uitgestrooid, dat aan weerszijde van de proefvlakken een half vak in de naastliggende kap werd bemest.

Op 20 januari werd er tussen de sla een monster gestoken. Er was toen nog niet beregend in de proef.
De analyse was als volgt :

	org. st.	$CaCO_3$	pH	Fe	Al	Cl	glr	N	P	K	Mg	Mn
bemest	2.8	0.9	6.6	1.0	1.4	9	0.20	12.0	4.6	15.0	80	7.4
onbemest	2.3	0.2	6.4	1.6	2.0	8	0.08	1.0	5.3	7.4	45	4.4

Het hogere koolzurekalkgehalte van de bemeste vakken zal waarschijnlijk veroorzaakt zijn door een monster fout.

Op 22 januari werd voor de eerste maal beregend. De concentratie werd op het voorgeschreven niveau gehandhaafd. De sla werd echter na elke beregening 2 minuten nagespoeld; van de 60 minuten beregening tijdens de slateelt is daardoor in totaal 10 minuten gebruikt voor het naspoelen. Gemiddeld was de concentratie dus iets te laag.

Direkt na het oogsten van de sla werden er monsters gestoken; de analyse was als volgt :

behandeling	NaCl	glr	N	P	K	Mg
A-½-x-O	8	0.14	3.2	4.4	10.0	56
A-½-x-B	7	0.18	8.4	3.7	13.0	73
A-1½-x-O	9	0.11	4.0	3.7	9.3	52
A-1½-x-B	7	0.17	9.4	3.8	13.6	60
B-½-x-O	8	0.10	2.2	4.2	7.6	56
B-½-x-B	8	0.17	7.4	3.2	12.2	73
B-1½-x-O	7	0.12	4.2	3.8	10.5	62
B-1½-x-B	8	0.21	11.4	3.6	17.3	69
C-½-x-O	7	0.10	1.6	4.3	7.8	60
C-½-x-B	8	0.19	8.3	4.2	13.4	79
C-1½-x-O	7	0.13	3.0	4.2	10.6	68
C-1½-x-B	7	0.19	8.7	4.9	16.2	81

Tabel 1 Uitslag van het grondonderzoek na de slaoogst.

Na de slateelt voor de tomaten is er overal 15 kg landbouwpoederkalk + 7 kg superfosfaat gegeven. In de proefvlakken die een voorraadbemesting ontvangen, werd tevens 7 kg kalkammonsalpeter + 15 kg patentkali + 7 kg magnesiumsulfaat gegeven. De beregening werd steeds uitgevoerd met de voorgeschreven concentraties; het gewas werd nooit nagespoeld.

Bij een oriënterend grondonderzoek op 19 mei werden de in tabel 2 vermelde resultaten verkregen. Op 24 juni werden alle vakken afzonderlijk bemonsterd. Uit elk vak werden daarbij 24 prikken genomen. De uitslag van het onderzoek van deze monsters zal bij de resultaten van de proef worden besproken. Aan het eind van de teelt zijn ter orientatie weer enkele grondmonsters gestoken, waarvan de resultaten zijn weergegeven in tabel 3 in vergelijking met de resultaten van het onderzoek bij aanvang van de tomateteelt, op 19 mei en 24 juni.

behandeling	NaCl	glr	N	P	K
B-½-x-O	11	0.10	2.0	2.8	7.6
B-½-x-B	17	0.34	13.3	2.4	35.0
B-1½-x-O	12	0.16	7.5	2.8	15.6
B-1½-x-B	15	0.36	19.4	2.7	39.6

Tabel 2 Resultaten van het grondonderzoek op 19 mei.

behandeling	data	NaCl	glr	N	P	K
B-½-x-0	1/4	8	0.10	2.2	4.2	7.6
B-½-X-0	19/5	11	0.10	2.0	2.8	7.6
B-½-0-0	24/6		0.17	4.3		12.5
B-½-1-0			0.14	5.6		12.2
B-½-0-0	16/9	24	0.18	5.4	2.4	12.3
B-½-1-0		15	0.16	4.7	3.0	12.0
B-½-x-B	1/4	8	0.17	7.4	3.2	12.2
B-½-x-B	19/5	17	0.34	13.3	2.4	35.0
B-½-0-B	24/6		0.34	11.7		31.1
B-½-1-B			0.22	8.0		23.4
B-½-0-B	16/9	26	0.32	12.4	2.2	28.4
B -½-1-B		16	0.20	7.2	3.4	22.2
B-1½-x-0	1/4	7	0.12	4.2	3.8	10.5
B-1½-x-0	19/5	12	0.16	7.5	2.8	15.6
B1½-0-0	24/6		0.23	12.4		30.2
B1½-1-0			0.22	13.0		27.2
B1½-0-0	16/9	21	0.27	18.0	3.6	36.2
B1½-1-0		17	0.26	16.8	2.2	34.3
B1½-x-B	1/4	8	0.21	11.4	3.6	17.3
B1½-x-B	19/5	15	0.36	19.4	2.7	39.6
B1½-0-B	24/6		0.40	19.5		56.4
B1½-1-B			0.36	20.0		44.0
B1½-0-B	16/9	20	0.38	20.3	3.0	58.3
B1½-1-B		28	0.36	20.8	2.6	47.2

Tabel 3 Vergelijking van de analyse resultaten over het teeltseizoen.

In bijlage 2 is een overzicht gegeven van de hoeveelheden kunstmest die zijn toegediend als voorraadbemesting en als overbemesting via de regenleiding. De hoeveelheid kunstmest die als overbemesting was gegeven, kon worden berekend uit de hoeveelheid water die was toegediend en worden gecontroleerd aan de hand van de hoeveelheid mest die verbruikt was.

Watergift

De verschillende watergiften in de proef werden geregeld door de grootte van de sproeidop te laten variëren. Bij de x.x.1.x.-objecten in de proef werd een dop aangebracht die 1½ maal zoveel water in dezelfde

tijdseenheid gaf als de sproeidoppen bij de x.x.O.x. objecten. De druk op de sproeidoppen was ± 1 atm en bij meting was de watergift bij de kleinste sproeidoppen ± 2.2 l/min en bij de grootste ± 3.3 l/min. De maximale capaciteit van de installatie is respectievelijk 4 en 6 l/min. Bij deze capaciteit bracht de pomp echter onvoldoende zuigkracht op om de meststoffen uit de voorraadbakken aan te zuigen. De in de zuigleiding aangebrachte kraan werd daarom gedeeltelijk gesloten, waardoor de capaciteit van de installatie aanmerkelijk kleiner werd.

Uit bovenstaande gegevens is af te leiden,dat de capaciteit in het afgelopen seizoen respectievelijk 27⅓ en 41⅔ mm/uur is geweest. Tijdens het gehele seizoen is er 455 minuten water gegeven, zodat de totale watergift respectievelijk 208,5 en 312,7 mm is geweest.De verdeling van de watergift over de verschillende maanden is in tabel 4 weergegeven.

teelt	maand	mm water/dag	
sla	december	-	-
sla	januari	0.18	0.27
sla	februari	0.33	0.50
sla	maart	0.44	0.66
tomaten	april	0.61	0.92
tomaten	mei	1.48	2.22
tomaten	juni	1.53	2.29
tomaten	juli	1.40	2.10
tomaten	augustus	0.89	1.33
tomaten	september	-	-

Tabel 4 Verdeling van de watergift.

Hetwater is steeds betrokken uit het waterleiding-net via twee voorraadtanks. De watergift werd geregeld afhankelijk van de stand van het gewas, waarbij enkele tensiometers als controle werden gebruikt. De tensiometers waren op verschillende diepte geplaatst. Enkele stonden op ± 20 onder het maaiveld en enkele op ± 40 cm diepte. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de opgenomen tensiometerstanden. De waterverdeling is na het naar beneden brengen van de regenleiding — dus ná 30 juni — in de vakken met de laagste watergift minder goed geweest. Dit was een gevolg van de vrij lage druk op de sproeidoppen, waardoor het water niet voldoende werd verspreid. De middenrijen die het verst van de leiding stonden ontvingen aanmerkelijk minder water dan de rijen langs de goot. Alle tensiometers stonden tussen de middenrijen; de tensiometerstanden na juni zijn

dan ook afkomstig van de droogste plaatsen. Dit bleek ook, toen ter controle een tensiometer bij de regenleiding werd geplaatst. De stand hiervan was aanmerkelijk lager en benaderde soms de stand in de vakken waar de hoogste watergift werd toegediend. Er zal worden getracht de waterverdeling te verbeteren.

teelt	maand	laagste watergift						hoogste watergift					
		20 cm			40 cm			20 cm			40 cm		
sla	febr.	5.9	3	7½	2.0	0	4	4.2	0	6½	1.6	0	3
	maart	6.8	3½	9	3.2	1	5	5.2	2½	8	2.5	1½	4
tomaten	april	6.6	4	9	6.4	5	7	5.4	3½	7	3.2	2	4
	mei	15.8	7	31	7.9	6	9	3.8	0	8	3.8	2	4
	juni	14.6	6	24	8.8	7	10	3.3	0	5	3.2	2	4
	juli	21.0	15	26	12.0	9	14	3.9	1	6	3.8	3	5
	aug.	14.5	9	23	9.0	7	13	4.9	2	7	3.6	3	4

Tabel 5 Overzicht van de tensiometerstanden. De drie waarden zijn respectievelijk de hoogste, laagste en gemiddelde stand.

Concentratie

De concentratie van de verschillende voedingsoplossingen is te berekenen uit de hoeveelheid water en de hoeveelheid mest die is verbruikt. Ter controle is er een keer water opgevangen tijdens de beregening en is de osmotische waarde daarvan bepaald; dit is toen gedaan bij de drie verschillende concentraties van voedingsoplossing B. De resultaten waren als volgt :

behandeling B - ½ = 0,8 atm
behandeling B - 1 = 1,2 atm
behandeling B - 1½ = 1,6 atm.

De osmotische waarde van het gietwater was reeds 0,3 atm., zodat de uitkomsten van de drie genoemde objecten respecyievelijk 0,8 ; 1,3 en 1,8 zouden moeten zijn. De overeenstemming is redelijk zoals blijkt.

Berekening van de concentratie aan de hand van de gebruikte hoeveelheid kunstmest en water kan niet voor elke concentratie afzonderlijk geschieden, daar de mest voor de verschillende concentraties uit dezelfde voorraadbak werd betrokken. De gemiddelde concentratie aan meststoffen die 1 atm moet zijn kan echter wel gecontroleerd worden met deze gegevens. Bij de berekening zijn de in tabel 6 vermelde uitkomsten verkregen. Zoals blijkt is de gemiddelde concentratie iets

lager geweest dan de voorgeschreven hoeveelheden.

voedingsoplossing	gem. aantal g/100 l	berekende concentraties
A	191,4	0,93
B	186,6	0,87
C	287,8	0,93

Tabel 6 De gemiddelde concentratie die is bereikt.

Resultaten sla

Kropgewicht

Van de 156 stuks die per vak waren geplant, zijn 20 kroppen volgens een vast schema weggesneden en gewogen. In bijlage 3 zijn de oogstgegevens volledig opgenomen. Tabel 7 geeft een overzicht van de resultaten.

a \ b	½	1	1½	gem
A	26,2	27,7	25,8	26,6
B	26,5	29,6	26,2	27,4
C	26,9	26,4	29,6	27,6
gem	26,5	27,9	27,2	27,2

a \ c	0	1	gem
A	26,1	27,1	26,6
B	28,1	26,8	27,4
C	26,9	28,4	27,6
gem	27,0	27,4	27,2

a \ d	0	B	gem
A	25,1	28,2	26,6
B	26,1	28,8	27,4
C	25,7	29,5	27,6
gem	25,6	28,8	27,2

b \ c	0	1	gem
½	26,8	26,3	26,5
1	27,6	28,2	27,9
1½	26,8	27,7	27,2
gem	27,0	27,4	27,2

b \ d	0	B	gem
½	24,7	28,4	26,5
1	26,2	29,6	27,9
1½	26,0	28,4	27,2
gem	25,6	28,8	27,2

c \ d	0	B	gem
0	24,9	29,1	27,0
1	26,3	28,5	27,4
gem	25,6	28,8	27,2

Tabel 7 Kropgewicht in kg per 100 stuks.

Bij de wiskundige verwerking bleken de onderstaande effecten betrouwbaar te zijn, met de daarachter vermelde overschrijdingskans. Als de overschrijdingskans groter was dan 0,20 is deze niet vermeld.

faktoren	overschrijdingskans
b	0,10
ac	0,06
d	<0,01
cd	0,04

Het effect van de concentratie (faktor b) is gering en heeft een vrij grote onbetrouwbaarheid. De interactie ac laat zich verklaren uit de gunstige invloed van de groter watergift bij de voedingsoplossingen A en C en de ongunstige invloed van de grotere watergift bij voedingsoplossing B-. De gunstige invloed van de voorraadbemesting (faktor d) is duidelijk. De interactie cd laat zich verklaren uit de gunstiger invloed van de grotere watergift bij de behandelingen die vooraf niet bemest waren. Waarschijnlijk zal de grotere mestgift die in combinatie met de grotere watergift werd toegediend hierbij een rol hebben gespeeld.

Resultaten tomaten

Beoordelingscijfers

Het gewas is tijdens de teelt verschillende keren beoordeeld. Naast de stand van het gewas en de bladkleur is ook de mate van magnesiumgebrek beoordeeld. Bij de beoordeling van de stand van het gewas en de bladkleur is een cijferschaal van 0 - 10 gehanteerd, terwijl bij de beoordeling van het magnesiumgebrek het percentage chlorotisch blad is aangetekend. In bijlage 4 is het volledige cijfermateriaal van de diverse beoordelingen van het gewas opgenomen.

a \ b	½	1	1½	gem
A	6,6	7,6	5,7	6,6
B	7,0	7,1	6,4	6,8
C	7,1	7,1	7,1	7,1
gem	6,9	7,3	6,4	6,8

a \ d	0	B	gem
A	6,3	6,9	6,6
B	6,8	6,9	6,8
C	7,0	7,2	7,1
gem	6,7	7,0	6,8

b \ d	0	B	gem
½	6,7	7,0	6,9
1	7,1	7,4	7,3
1½	6,2	6,5	6,4
gem	6,7	7,0	6,8

a \ c	0	1	gem
A	6,6	6,6	6,6
B	6,9	6,7	6,8
C	6,7	7,5	7,1
gem	6,7	6,9	6,8

b \ c	0	1	gem
½	6,8	7,0	6,9
1	7,2	7,4	7,3
1½	6,2	6,5	6,4
gem	6,7	6,9	6,8

c \ d	0	B	gem
0	6,6	6,9	6,7
1	6,8	7,1	6,9
gem	6,7	7,0	6,8

Tabel 8 Gewasbeoordeling op 18 juli. Standcijfers voor de ontwikkeling van het gewas.

In tabel 8 is een overzicht gegeven van de resultaten van de gewasbeoordeling op 8 juli. De standcijfers van 26 mei laten de verschillen minder duidelijk zien. Uit de tabel komt duidelijk de nadelige invloed op het gewas van de hoogste concentratie van voedingsoplossing A naar voren. Het aanwezige gunstige effect van de grotere watergift is terug te brengen op de gunstige invloed van deze faktor bij voedingsoplossing C.

a \ b	½	1	1½	gem
A	6,1	6,5	7,2	6,6
B	5,1	6,5	7,6	6,4
C	5,4	5,4	6,6	5,8
gem	5,5	6,1	7,2	6,3

a \ c	0	1	gem
A	6,4	6,8	6,6
B	5,8	6,9	6,4
C	5,6	6,0	5,8
gem	5,9	6,6	6,3

a \ d	0	8	gem
A	5,1	8,2	6,6
B	4,5	8,2	6,4
C	4,0	7,6	5,8
gem	4,5	8,0	6,3

b \ c	0	1	gem
½	5,1	6,0	5,5
1	5,8	6,4	6,1
1½	7,0	7,3	7,2
gem	5,9	6,6	6,3

b \ d	0	8	gem
½	3,4	7,7	5,5
1	4,5	7,7	6,1
1½	5,7	8,7	7,2
gem	4,5	8,0	6,3

c \ d	0	8	gem
0	4,0	7,9	5,9
1	5,1	8,1	6,6
gem	4,5	8,0	6,3

Tabel 9 Gewasbeoordeling op 28 april
Cijfers voor de bladkleur.

Bij de beoordeling van de bladkleur op 28 april zijn de in tabel 9 opgenomen resultaten verkregen. Vooral de concentratie (faktor b) en de voorraadbemesting (faktor d) waren van invloed op de bladkleur. De invloed van de faktoren a en c is belangrijk minder.

Bij de beoordeling van het magnesiumgebrek gaven de uitkomsten van de eerste beoordeling het duidelijkste effect. De resultaten hiervan zijn in tabel 10 opgenomen. Bij de tweede beoordeling op 18 augustus waren de effecten minder duidelijk; waarschijnlijk is dit vooral een gevolg van de veroudering van het gewas, waardoor de beoordeling moeilijker was uit te voeren.

a \ b	½	1	1½	gem
A	29	17	34	27
B	21	31	31	27
C	22	14	12	16
gem	24	20	26	23

a \ d	0	B	gem
A	30	23	27
B	32	22	27
C	18	14	16
gem	27	20	23

b \ d	0	B	gem
½	28	20	24
1	25	16	20
1½	28	23	26
gem	27	20	23

a \ c	0	1	gem
A	33	20	27
B	19	35	27
C	18	15	16
gem	23	23	23

b \ c	0	1	gem
½	25	23	24
1	21	20	20
1½	24	27	26
gem	23	23	23

c \ d	0	B	gem
0	28	19	23
1	27	20	23
gem	27	20	23

Tabel 10 Gewasbeoordeling op 5 juli; % chlorotisch blad door magnesium gebrek veroorzaakt.

De wiskundige verwerking gaf de onderstaande resultaten :

faktoren	overschrijdingskans
a	0,04
ac	0,02
d	$<0,01$

Het gebruik van voedingsoplossing C blijkt een belangrijke vermindering van het magnesiumgebrek te geven. De chlorose was bij voedingsoplossing A bij de laagste watergift sterker en bij voedingsoplossing B bij de hoogste watergift; bij voedingsoplossing C was geen verschil tussen de watergiften (interactie a c). De invloed van de voorraadbemesting is eveneens duidelijk

Bijgaande foto geeft een indruk van de aantasting in één van de vakken waar het verschijnsel zich het sterkst voordeed.



fig. 1 Plaatselijk vertoonde het gewas sterk magnesiumgebrek.
(negatief no 16727)

Oogstresultaten

Bij het oogsten zijn steeds per vak de vruchten geteld en gewogen; tevens is daarbij een kwaliteitsbeoordeling uitgevoerd, door het aantal watersieke, vankleurige of door neusrot aangetaste vruchten te noteren. De eerste oogstdatum viel op 11 juni; de laatste op 14 september. Op laatstgenoemde datum waren de planten reeds enkele dagen opgetrokken en waren er ± 10 trossen geoogst. Het aantal groene vruchten dat op dat moment nog aan de plant hing was van geen betekenis.

Het aantal weggevallen planten was zeer gering, zodat hiervoor niet gecorrigeerd is op de oogstresultaten. In bijlage 5 zijn de oogstgegevens per vak vermeld. Naast de kg opbrengst en het aantal vruchten per plant zijn het gemiddeld vruchtgewicht en het % vankleurige en watersieke vruchten berekend. Het aantal neusrotte vruchten was zeer gering en is daarom niet als % berekend, maar is in aantallen per vak genoteerd.
Elk vak bevatte 24 planten.

a \ b	½	1	1½	gem
A	5,0	4,9	4,3	4,7
B	5,2	5,0	4,5	4,9
C	4,9	5,0	4,8	4,9
gem	5,0	5,0	4,5	4,8

a \ c	0	1	gem
A	4,7	4,7	4,7
B	5,0	4,8	4,9
C	4,9	4,9	4,9
gem	4,8	4,8	4,8

a \ d	0	B	gem
A	4,7	4,7	4,7
B	4,9	4,9	4,9
C	4,9	4,9	4,9
gem	4,8	4,8	4,8

b \ c	0	1	gem
½	4,9	5,1	5,0
1	5,0	4,9	5,0
1½	4,6	4,5	4,5
gem	4,8	4,8	4,8

b \ d	0	B	gem
½	5,0	5,0	5,0
1	5,0	4,9	5,0
1½	4,5	4,6	4,5
gem	4,8	4,8	4,8

c \ d	0	B	gem
0	4,8	4,9	4,8
1	4,8	4,8	4,8
gem	4,8	4,8	4,8

Tabel 11 Kg opbrengst per plant.
De ab tabel is bij de wiskundige verwerking gecorrigeerd op het blokeffect (de interactie ab was gedeeltelijk gestrengeld).

In tabel 11 is de kg opbrengst per plant vermeld. De wiskundige verwerking van de uitkomsten gaf de hieronder vermelde resultaten :

faktoren	overschrijdingskans
a	0,14
b	$<0,01$
a b	0,20

Zoals blijkt heeft alleen faktor b de opbrengst duidelijk beinvloed. Dit wordt voornamelijk veroorzaakt door de lagere opbrengst bij de hoogste concentratie.

a \ b	½	1	1½	gem
A	74,8	74,4	67,5	72,2
B	74,3	76,0	71,7	74,0
C	71,8	78,0	75,1	75,0
gem	73,7	76,1	71,4	73,7

a \ c	0	1	gem
A	70,6	73,9	72,2
B	73,7	74,3	74,0
C	72,8	77,2	75,0
gem	72,4	75,1	73,7

a \ d	0	B	gem
A	70,8	73,7	72,2
B	73,2	74,8	74,0
C	74,7	75,3	75,0
gem	72,9	74,6	73,7

b \ c	0	1	gem
½	72,3	75,1	73,7
1	74,6	77,7	76,1
1½	70,2	72,6	71,4
gem	72,4	75,1	73,7

b \ d	0	B	gem
½	71,8	75,6	73,7
1	76,4	75,9	76,1
1½	70,4	72,4	71,4
gem	72,9	74,6	73,7

c \ d	0	B	gem
0	71,2	73,5	72,4
1	74,5	75,7	75,1
gem	72,9	74,6	73,7

Tabel 12 Aantal vruchten per plant. De ab tabel is na de wiskundige verwerking gecorrigeerd op het blokeffect.

In tabel 12 is het aantal vruchten per plant vermeld. De wiskundige verwerking van de uitkomsten gaf de hieronder vermelde resultaten :

faktoren	overschrijdingskans
a	0,02
b	$< 0,01$
c	$< 0,01$
ab	$< 0,01$
ac	0,07
d	0,04
bd	0,12

Het geringere aantal vruchten bij voedingsoplossing A wordt voornamelijk veroorzaakt door het geringe aantal stuks bij de hoogste concentratie (interactie ab). Het geringere aantal vruchten bij de concentraties ½ en 1½ wordt grotendeels veroorzaakt door het kleinere aantal stuks bij de behandelingen C-1/2, A-1½ en B-1½ (interactie ab). De invloed van faktor c is te verklaren uit het grotere aantal stuks bij de hoge watergift en de interactie ac is verklaarbaar uit de grote invloed van de watergift bij de voedingsoplossingen A en C. De voorraadbemesting (faktor d) heeft

het aantal stuks verhoogd; speciaal bij de concentraties van ½ en 1½ atm (interactie bd).

Uit de kg opbrengst en het aantal stuks is het gemiddeld vruchtgewicht berekend. In tabel 13 zijn de uitkomsten samengevat.

a \ b	½	1	1½	gem
A	66,5	65,5	64,4	65,5
B	69,6	65,9	62,6	66,0
C	67,6	64,7	64,0	65,4
gem	67,9	65,4	63,7	65,6

a \ c	0	1	gem
A	67,1	63,8	65,5
B	67,1	64,9	66,0
C	66,8	64,0	65,4
gem	67,0	64,2	65,6

a \ d	0	B	gem
A	66,8	64,1	65,5
B	66,4	65,5	66,0
C	65,9	65,0	65,4
gem	66,4	64,9	65,6

b \ c	0	1	gem
½	68,3	67,4	67,9
1	67,5	63,1	65,4
1½	65,1	62,1	63,7
gem	67,0	64,2	65,6

b \ d	0	B	gem
½	69,0	66,7	67,9
1	65,8	64,9	65,4
1½	64,3	62,9	63,7
gem	66,4	64,9	65,6

c \ d	0	B	gem
0	68,0	66,0	67,0
1	64,8	63,7	64,2
gem	66,4	64,9	65,6

Tabel 13 Het gemiddeld vruchtgewicht. De ab tabel is na de wiskundige verwerking gecorrigeerd op het blokeffect.

De wiskundige verwerking gaf de onderstaande resultaten :

faktor	overschrijdingskans
b	$<0,01$
c	$<0,01$
bc	0,19
d	$<0,01$

Naarmate de concentratie hoger is, ligt het vruchtgewicht lager (faktor b). Ook de grotere watergift heeft het gemiddeld vruchtgewicht verlaagd (faktor c), evenals de voorraadbemesting (faktor d).

a \ b	½	1	1½	gem
A	0,8	0,6	0,7	0,7
B	0,8	0,4	0,4	0,5
C	0,4	0,5	0,6	0,5
gem	0,7	0,5	0,6	0,6

a \ d	0	B	gem
A	1,0	0,4	0,7
B	0,6	0,4	0,5
C	0,6	0,4	0,5
gem	0,7	0,4	0,6

b \ d	0	B	gem
½	0,9	0,4	0,7
1	0,5	0,4	0,5
1½	0,7	0,4	0,6
gem	0,7	0,4	0,6

a \ c	0	1	gem
A	0,7	0,7	0,7
B	0,5	0,5	0,5
C	0,5	0,5	0,5
gem	0,6	0,6	0,6

b \ c	0	1	gem
½	0,7	0,7	0,7
1	0,4	0,5	0,5
1½	0,6	0,5	0,6
gem	0,6	0,6	0,6

c \ d	0	B	gem
0	0,7	0,4	0,6
1	0,7	0,4	0,6
gem	0,7	0,4	0,6

Tabel 14 Het % waterzieke vruchten gemiddeld over de behandelingsvakken

De wiskundige verwerking gaf als resultaten:

factor	overschrijdingskans
a	0,19
d	< 0,01
ad	0,01
bd	0,04

Het percentage waterzieke vruchten verminderde door de voorraadbemesting (faktor d), speciaal was dit het geval bij voedingsoplossing A (interactie ad) en bij de concentratie van ½ atm (interactie bd).

In tabel 15 is het % wankleurige vruchten vermeld.

a \ b	½	1	1½	gem
A	7,3	5,8	5,4	6,2
B	7,8	6,9	4,0	6,2
C	7,9	6,8	5,1	6,6
gem	7,7	6,5	4,8	6,3

a \ d	0	B	gem
A	7,9	4,4	6,2
B	7,4	5,1	6,2
C	7,6	5,6	6,6
gem	7,6	5,0	6,3

b \ d	0	B	gem
½	9,8	5,6	7,7
1	7,5	5,4	6,5
1½	5,5	4,1	4,8
gem	7,6	5,0	6,3

a \ c	0	1	gem
A	6,3	6,1	6,2
B	8,1	4,4	6,2
C	7,6	5,6	6,6
gem	7,3	5,3	6,3

b \ c	0	1	gem
½	8,8	6,6	7,7
1	7,9	5,1	6,5
1½	5,3	4,4	4,8
gem	7,3	5,3	6,3

c \ d	0	B	gem
0	8,6	6,0	7,3
1	6,6	6,1	5,3
gem	7,6	5,0	6,3

Tabel 14 Het % wankleurige vruchten gemiddeld over de behandelingsvakken.

De wiskundige verwerking gaf de onderstaande resulteten :

faktoren	overschrijdingskans
b	$<0,01$
c	$<0,01$
ab	0,05
ac	$<0,01$
bc	0,05
d	$<0,01$
bd	0,18

Het percentage wankleurige vruchten is ook wiskundig verwerkt na hoektransformatie. De resultaten waren ongeveer gelijkwaardig aan bovenstaande uitkomsten.

Verhoging van de concentratie (faktor b) leverde een lager percentage wankleurige vruchten; bij voedingsoplossing B werd het laagste percentage bereikt (interactie ab). De watergift heeft de kwaliteit eveneens beïnvloed (faktor c), vooral bij de voedingsoplossingen B en C (interactie ac) en bij de concentratie van ½ en 1 atm. (interactie bc). Ook de voorraadbemesting was in belangrijke mate van invloed op het percentage wankleurige vruchten.

Het aantal neusrotte vruchten was zeer gering. In tabel 15 zijn de uitkomsten samengevat. Het aantal is echter te gering om verantwoorde con-

clusies te trekken.

faktor a	aantal	faktor b	aantal	faktor c	aantal	faktor d	aantal
A	8	½	11	0	20	0	20
B	24	1	17	1	44	B	44
C	32	1½	36				

Tabel 15 Het aantal neusrotte vruchten per behandelingsfaktor.

Resultaten grondonderzoek

Zoals reeds is vermeld, zijn op 24 juni alle vakken in de proef afzonderlijk bemonsterd. Direkt in de veldvochtige grond is het A-cijfer en de osmotische waarde bepaald. Daarna is de grond gedroogd bij 50°C. en is er een 1 : 5 extract bereid. Hierin is de geleidbaarheid, stikstof, kali, calcium en magnesium bepaald. Voorts zijn er een pH-water bepaling en een magnesium bepaling in het morgansextract uitgevoerd. Daarna is er per behandelingsobject een verzadigingsextract bereid. De benodigde grond werd verkregen, door van de twee herhalingen gelijke hoeveelheden grond samen te voegen. In de verzadigde grond is het A-cijfer bepaald en in het verzadigingsextract zijn stikstof, kali, calcium, magnesium, som Ca + Mg, geleidbaarheid en de pH bepaald. In de bijlagen 6, 7 en 8 zijn de uitkomsten weergegeven.

Ten einde goed vergelijkbaar materiaal te verkrijgen is bij de wiskundige verwerking — bij de bepalingen, die per vak waren uitgevoerd — steeds gebruik gemaakt van het gemiddelde (van de twee herhalingen) per behandelingsobject.

Veldvochtige grond

A-cijfer

Het gemiddelde A-cijfer van de veldvochtige grond was bij de laagste watergift 14,4 en bij de hoogste watergift 16,7.

De hoogste en laagste waarden voor beide watergiften waren respectievelijk 9,9 - 19,4 en 14,2 - 20,4.

Osmotische waarde

In tabel 16 zijn de uitkomsten van de osmotische-waardebepaling in de veldvochtige grond schematisch weergegeven.

a \ b	½	1	1½	gem
A	3,02	3,17	4,20	3,46
B	2,49	3,38	4,33	3,40
C	2,71	3,47	3,56	3,25
gem	2,74	3,34	4,03	3,37

a \ c	0	1	gem
A	4,03	2,90	3,46
B	3,70	3,11	3,40
C	3,79	2,71	3,25
gem	3,84	2,90	3,37

a \ d	0	B	gem
A	2,99	3,93	3,46
B	2,72	4,08	3,40
C	2,49	4,00	3,25
gem	2,74	4,01	3,37

b \ c	0	1	gem
½	3,16	2,32	2,74
1	3,79	2,89	3,34
1½	4,56	3,50	4,03
gem	3,84	2,90	3,37

b \ d	0	B	gem
½	2,12	3,36	2,74
1	2,67	4,01	3,34
1½	3,41	4,65	4,03
gem	2,74	4,01	3,37

c \ d	0	B	gem
0	3,00	4,68	3,84
1	2,47	3,33	2,90
gem	2,74	4,01	3,37

Tabel 16 De osmotische waarde van de veldvochtige grond

De wiskundige verwerking gaf de onderstaande resultaten:

faktoren	overschrijdingskans
a	0,10
b	< 0,01
c	< 0,01
d	< 0,01
ab	< 0,01
ac	0,03
ad	0,03
cd	< 0,01

De invloed van de voedingsoplossingen (faktor a) op de osmotische waarde van de grond is gering en heeft een vrij grote overschrijdingskans. De invloed van de faktoren b, c en d is duidelijk en laat zich goed verklaren. De interactie ab zou verklaard moeten worden uit de relatief hoge osmotische waarde van behandeling A-½ en de relatief lage osmotische waarde van behandeling C-1½. De interactie ac laat zich verklaren uit het verschil in osmotische waarde tussen de watergiften, dat bij voedingsoplossing B geringer is dan bij A en C.

De mobiliteit van de kali in de grond zal hierbij een rol hebben gespeeld. De interactie ad wordt veroorzaakt doordat de voedingsoplossing in de bemeste vakken geen invloed gehad heeft op de osmotische waarde en in de onbemeste vakken wel. De interactie cd is duidelijk; de uitspoeling tengevolge van de grotere watergift is in de bemeste vakken groter dan in de onbemeste.

Ter vergelijking zijn naast de osmotische-waardebepaling rechtstreeks in de grond ook enkele bepalingen in het persextract uitgevoerd. De uitkomsten hiervan waren als volgt :

vak no	O.P. rechtstreeks	O.P. persextract
17	1,45	1,91
35	4,06	4,07
43	1,88	2,10
56	6,48	6,24

De overeenkomst tussen beide methodieken is vrij goed.

Verzadigingsextract

A-cijfer verzadigde grond

Het gemiddelde A-cijfer van de verzadigde grond was 31,1. De laagste en de hoogste waarden waren resp. 28,2 en 36,5.

Geluidbaarheid.

De resultaten van de geluidbaarheidsbepaling in het verzadigingsextract zijn in tabel 17 weergegeven.

a \ b	½	1	1½	gem
A	5,25	5,70	6,73	5,90
B	4,90	6,06	7,39	6,12
C	4,94	6,10	6,41	5,81
gem	5,03	5,95	6,84	5,94

a \ d	0	B	gem
A	5,05	6,74	5,90
B	5,07	7,16	6,12
C	4,82	6,80	5,81
gem	4,98	6,90	5,94

b \ d	0	B	gem
½	3,99	6,08	5,03
1	5,02	6,88	5,95
1½	5,94	7,75	6,84
gem	4,98	6,90	5,94

a \ c	0	1	gem
A	6,14	5,66	5,90
B	6,29	5,94	6,12
C	6,08	5,54	5,81
gem	6,17	5,71	5,94

b \ c	0	1	gem
½	5,28	4,78	5,03
1	6,14	5,76	5,95
1½	7,08	6,60	6,84
gem	6,17	5,71	5,94

c \ d	0	B	gem
0	5,02	7,32	6,17
1	4,95	6,48	5,71
gem	4,98	6,90	5,94

Tabel 17 Geleidbaarheid van het verzadigingsextract.

Bij de wiskundige verwerking werden de onderstaande resultaten gevonden:

faktoren	overschrijdingskans
b	$< 0,01$
c	$< 0,01$
d	$< 0,01$
ab	0,07
cd	0,01

Zoals blijkt, komen de resultaten van de geleidbaarheidsbepaling sterk overeen met de osmotische waardebepaling van de veldvochtige grond.

De overschrijdingskans van de effecten ligt hoger, zodat enkele interacties niet meer betrouwbaar zijn.

Stikstof

De resultaten van de stikstofbepaling in het verzadigingsextract zijn in tabel 18 weergegeven.

a \ b	½	1	1½	gem
A	20,8	23,9	37,1	27,2
B	16,2	26,8	42,0	28,3
C	14,0	24,1	28,2	22,1
gem	17,0	24,9	35,8	25,9

a \ c	0	1	gem
A	29,6	24,9	27,2
B	28,6	28,0	28,3
C	25,3	18,9	22,1
gem	27,8	23,9	25,9

a \ d	0	B	gem
A	19,9	34,6	27,2
B	20,3	36,3	28,3
C	13,8	30,5	22,1
gem	18,0	33,8	25,9

b \ c	0	1	gem
½	18,4	15,6	17,0
1	27,1	22,7	24,9
1½	38,0	33,5	35,8
gem	27,8	23,9	25,9

b \ d	0	B	gem
½	8,1	25,9	17,0
1	17,4	32,4	24,9
1½	28,5	43,0	35,8
gem	18,0	33,8	25,9

c \ d	0	B	gem
0	17,7	38,0	27,8
1	18,3	29,5	23,9
gem	18,0	33,8	25,9

Tabel 18 m. aeq etikstof/l in het verzadigingsextract.

De wiskundige verwerking gaf de volgende uitkomsten :

faktoren	overschrijdingskans
a	$< 0,01$
b	$< 0,01$
c	$< 0,01$
d	$< 0,01$

faktoren	wiskundige verwerking
ab	0,01
ac	0,15
cd	$\leq$ 0,01

De invloed van de hoofdfaktoren behoeft geen nadere toelichting. De interactie ab zou evenals bij de osmotische waarde verklaard moeten worden uit de relatief hoge uitkomst bij behandeling A-$\frac{1}{2}$ en de lage uitkomst bij C-1$\frac{1}{2}$. De interactie cd is duidelijk.

Kali

In tabel 19 zijn de uitkomsten van de kalibepaling vermeld. Omdat er geen betrouwbare interacties voorkwamen, zijn alleen de gemiddelden voor de hoofdfaktoren weergegeven.

a	K	b	K	C	K	d	K
A	7,5	$\frac{1}{2}$	5,4	0	8,6	0	5,2
B	10,6	1	9,0	1	8,8	B	12,1
C	8,0	1$\frac{1}{2}$	11,7				

Tabel 19 m.aeq kali/l in het verzadigingsextract.

De wiskundige verwerking gaf als uitkomst :

faktoren	overschrijdingskans
a	$\leq$ 0,01
b	$\leq$ 0,01
d	$\leq$ 0,01
ab	0,14

De invloed van de faktoren a, b en d is duidelijk. Faktor C had geen invloed op het kalicijfer, zoals dit bij het stikstofgehalte wel het geval was. De geringere beweeglijkheid van kali in grond zal hierbij een rol spelen.

Magnesium

In tabel 20 zijn de uitkomsten van de magnesiumbepaling in het verzadigingsextract vermeld.

a \ b	½	1	1½	gem
A	14,2	14,6	14,7	14,5
B	13,0	14,3	16,1	14,5
C	14,3	21,0	22,4	19,2
gem	13,8	16,7	17,7	16,1

a \ c	0	1	gem
A	15,9	13,1	14,5
B	16,0	13,0	14,5
C	20,0	18,4	19,2
gem	17,3	14,8	16,1

a \ d	0	B	gem
A	7,6	21,4	14,5
B	7,5	21,5	14,5
C	11,8	26,7	19,2
gem	9,0	23,2	16,1

b \ c	0	1	gem
½	15,0	12,7	13,8
1	17,9	15,4	16,7
1½	19,0	16,4	17,7
gem	17,3	14,8	16,1

b \ d	0	B	gem
½	6,9	20,8	13,8
1	9,2	24,1	16,7
1½	10,8	24,6	17,7
gem	9,0	23,2	16,1

c \ d	0	B	gem
0	8,8	25,8	17,3
1	9,1	20,5	14,8
gem	9,0	23,2	16,1

tabel 20 m alq. magnesium/l in het verzadigingsextract

De resultaten van de wiskundige verwerking zijn hieronder vermeld.

faktoren	overschrijdingskans
a	< 0,01
b	< 0,01
c	< 0,01
d	< 0,01
ab	0,04
cd	< 0,01

De invloed van de faktoren a, b, c en d is duidelijk. Dat de daling van het magnesiumcijfer door de grotere watergift zelfs bij oplossing C aanwezig is, wijst op een vrij grote beweeglijkheid van het element. De interactie ab is een gevolg van de stijging van de cijfers onder invloed van de concentratie bij voedingsoplossing C; bij de voedingsoplossingen A en B - waarin geen magnesium aanwezig is - wordt deze stijging uiteraard niet gevonden. De interactie cd laat zich uiteraard goed verklaren.

Calcium. De uitkomsten van de calciumbepaling zijn in tabel 21 weergegeven.

a \ b	½	1	1½	gem
A	40,8	40,0	49,2	43,3
B	35,1	42,1	49,7	42,3
C	36,0	39,6	41,3	38,9
gem	37,3	40,5	46,7	41,5

a \ d	0	B	gem
A	41,9	44,8	43,3
B	39,5	45,1	42,3
C	36,5	41,4	38,9
gem	39,3	43,7	41,5

b \ d	0	B	gem
½	32,8	41,8	37,3
1	39,1	42,0	40,5
1½	45,9	47,5	46,7
gem	39,3	43,7	41,5

a \ c	0	1	gem
A	46,5	40,2	43,3
B	42,6	41,9	42,3
C	41,1	36,7	38,9
gem	43,4	39,6	41,5

b \ c	0	1	gem
½	39,4	35,2	37,3
1	42,9	38,2	40,5
1½	47,9	45,4	46,7
gem	43,4	39,6	41,5

c \ d	0	B	gem
0	40,7	46,1	43,4
1	37,8	41,4	39,6
gem	39,3	43,7	41,5

tabel 21 m. aeq calcium/l in het verzadigingsextract

De resultaten van de wiskundige verwerking zijn als volgt:

faktoren	overschrijdingskans
a	0,04
b	< 0,01
c	0,01
d	< 0,01
ab	0,10
bd	0,08

Het calciumcijfer ligt bij voedingsoplossing C lager (faktor a). Verhoging van de concentratie geeft een verhoging van het calciumcijfer, hoewel er geen calcium in de voedingsoplossingen aanwezig is. Mogelijk is de verdringing door kali hiervan de oorzaak. De invloed van de watergifte kan verklaard worden door uitspoeling. De invloed van de voorraadbemesting zou verklaard kunnen worden uit de kaligift (verdringing). De interactie ab is niet erg betrouwbaar, maar geeft weer dezelfde tendens als deze interactie bij het stikstofcijfer. Ook de interactie bd is weinig betrouwbaar en zou te verklaren zijn uit de grotere invloed van de concentratie bij de vooraf niet bemeste dan bij de bemeste objecten.

Som calcium en magnesium

Na sommaties van de uitkomsten van de calcium en de magnesiumbepaling worden de uitkomsten als in tabel 22.

a \ b	½	1	1½	gem
A	55,0	54,6	63,9	57,8
B	48,1	56,4	65,8	56,7
C	50,3	60,6	63,7	58,2
gem	51,1	57,2	64,4	57,6

a \ d	0	B	gem
A	49,5	66,2	57,8
B	47,0	66,5	56,7
C	48,3	68,1	58,2
gem	48,2	66,9	57,6

b \ d	0	B	gem
½	39,7	62,5	51,1
1	48,3	66,1	57,2
1½	56,7	72,1	64,4
gem	48,2	66,9	57,6

a \ c	0	1	gem
A	62,4	53,3	57,8
B	58,6	54,9	56,7
C	61,2	55,2	58,2
gem	60,7	54,4	57,6

b \ c	0	1	gem
½	54,3	47,9	51,1
1	60,7	53,7	57,2
1½	67,1	61,8	64,4
gem	60,7	54,4	57,6

c \ d	0	B	gem
0	49,6	71,9	60,7
1	46,9	61,9	54,4
gem	48,2	66,9	57,6

Tabel 22 Som van het aantal m aeq calcium en magnesium/l in het verzadigingsextract.

De wiskundige verwerking gaf de volgende resultaten :

faktoren	overschrijdingskans
b	< 0,01
c	< 0,01
d	< 0,01
ab	< 0,01
ac	0,08
bd	0,02
cd	< 0,01

Hoewel de hoeveelheid calcium en de hoeveelheid magnesium in het verzadigingsextract duidelijk werden beïnvloed door de aard van de voedingsoplossing, is dit met de som van deze elementen niet het geval. Hieruit zou de conclusie gerechtvaardigd zijn, dat de verhoging van het magnesiumgehalte een gelijkwaardige daling van het calciumgehalte van het verzadigingsextract zou betekenen. De invloed van de hoofdfaktoren is duidelijk af

te leiden. De interactie ab zou in hoofdzaak verklaard moeten worden uit de hoge waarde bij A-½. De interactie ac zal veroorzaakt zijn uit de geringe invloed van de watergift bij voedingsoplossing B. De invloed van de concentratie is op de vooraf niet bemeste vakken belangrijk groter dan op de bemeste vakken (interactie b.d). De watergift had vooral invloed bij de vakken waar een voorraadbemesting was gegeven. (interactie cd)

Calcium + magnesium

Ter controle van de calcium en de magnesium bepaling is ook het totaal aan calcium en magnesium bepaald. De effecten in de proef zijn bij deze bepaling vrijwel gelijkwaardig aan die van de som van de calcium en de magnesium bepaling. De overschrijdingskans van de verschillende effecten is echter groter dan bij de som van de afzonderlijke bepalingen. Mogelijk speelt de nauwkeurigheid van de bepalingen hierbij een rol.

pH

De gemiddelde pH van het verzadigingsextract was 7,5. De hoogste en de laagste waarden die werden gevonden waren resp. 8,0 en 5,4. De verschillen tussen de behandelingen waren gering. In tabel 23 zijn de gemiddelden waarden bij de verschillende hoofdeffecten weergegeven.

a	pH	b	pH	c	pH	d	pH
A	7,3	½	7,6	0	7,6	0	7,5
B	7,4	1	7,4	1	7,3	B	7,4
C	7,7	1½	7,4		-		-

Tabel 23 De pH van het verzadigingsextract

1 : 5 extract

De effecten van de verschillende faktoren op de uitslag van het grondonderzoek bij 1 : 5 extract waren vrijwel gelijkwaardig aan de resultaten van het onderzoek door middel van het verzadigingsextract. De overschrijdingskans van de effecten was doorgaans echter groter dan bij de overeenkomende bepaling in het verzadigingsextract, zodat enkele interacties niet meer betrouwbaar waren.

In tabel 24 zijn de gemiddelde waarden bij de verschillende hoofdeffecten weergegeven, terwijl in tabel 25 de overschrijdingskans van de verschillende effecten is weergegeven in vergelijking met de overschrijdingskans van dezelfde bepaling bij het verzadigingsextract.

faktor	trappen	gloei-rest %	stikstof	kali	magnesium	calcium
a	A	0,27	1,6	1,0	1,1	4,3
	B	0,26	1,7	1,3	1,0	3,7
	C	0,27	1,4	1,0	1,5	3,8
b	½	0,23	1,1	0,8	1,0	3,5
	1	0,27	1,6	1,1	1,3	4,0
	1½	0,30	2,1	1,4	1,4	4,4
c	0	0,28	1,6	1,1	1,3	4,2
	1	0,25	1,5	1,1	1,0	3,7
d	0	0,20	1,1	0,7	0,6	3,0
	B	0,33	2,0	1,4	1,9	4,9

Tabel 24 De resultaten van het grondonderzoek bij het 1 : 5 extract. Alle gehalten - behoudens de gloeirest-zijn uitgedrukt in m. aeq/l.

fak-tor	Totaal zout m)		stikstof		kali		magnesium		calcium	
	V.E.	1:5	V.E.	1:5	V.E.	1:5	V.E.	1:5	V.E.	1:5
a	-	-	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,04	0,04
b	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
c	<0,01	0,01	<0,01	0,03	-	-	<0,01	<0,01	0,01	0,01
d	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
ab	0,07	-	0,01	0,05	0,14	-	0,04	-	0,10	-
ac	-	-	0,15	-	-	-	-	-	-	-
ad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
bc	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-
bd	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08	-
cd	0,01	0,03	<0,01	<0,01	-	-	<0,01	<0,01	-	0,11

Tabel 25 De overschrijdingskans van de effecten van het 1 : 5 extract in vergelijking met het verzadigingsextract.
V.E. - verzadigingsextract
1:5 - 1 : 5 extract
m) totaal zout : bij V.E. - geleidbaarheid
bij 1:5 - gloeirest.

pH-water

De pH-waterbepaling is voor elk proefvlak afzonderlijk bepaald, omdat vermoed werd dat in de proef zure plekken aanwezig waren. In bijlage 9 zijn de uitkomsten in een plattegrond weergegeven, waaruit blijkt dat er inderdaad enkele zure plekken aanwezig zijn. Voor het volgende teeltseizoen zullen deze afzonderlijk worden bekalkt.

a	pH	b	pH	c	pH	d	pH
A	6,5	½	6,8	0	6,7	0	6,7
B	6,7	1	6,6	1	6,6	B	6,6
C	6,8	1½	6,6	-	-	-	-

Tabel 26 De uitkomsten van de pH-waterbepaling bij de verschillende hoofdfaktoren.

Magnesium morgan

In tabel 27 zijn de resultaten vermeld van de magnesium morgan bepaling. Omdat er geen betrouwbare interacties voorkwamen, zijn alleen de gemiddelden bij de verschillende hoofdeffecten vermeld.

a	dpm Mg	b	dpm Mg	c	dpm Mg	d	dpm Mg
A	68	½	79	0	82	0	56
B	70	1	80	1	75	B	101
C	93	1½	78	-	-	-	-

Tabel 27 De uitkomsten van de magnesiumbepaling in het Morgans extract.
De wiskundige verwerking gaf als uitkomsten :

faktor	overschrijdingskans
a	$<0,01$
d	$<0,01$

Correlaties tussen de bepalingen van het grondonderzoek

De uitkomsten van de bepalingen in de veldvochtige grond, het verzadigingsextract en het 1 : 5 extract zijn in de meeste gevallen vrij nauw gecorreleerd.

In de eerste plaats wordt een vergelijking gemaakt tussen de overeenkomende bepalingen bij de verschillende extractie-methodieken. In tabel 28 zijn de gevonden regressielijnen weergegeven; de figuren 2 t/m 10 geven

fig 2. Het verband tussen de osm. waarde van de veldvochtige grond en de geleidbaarheid van het verzadigingsextract.

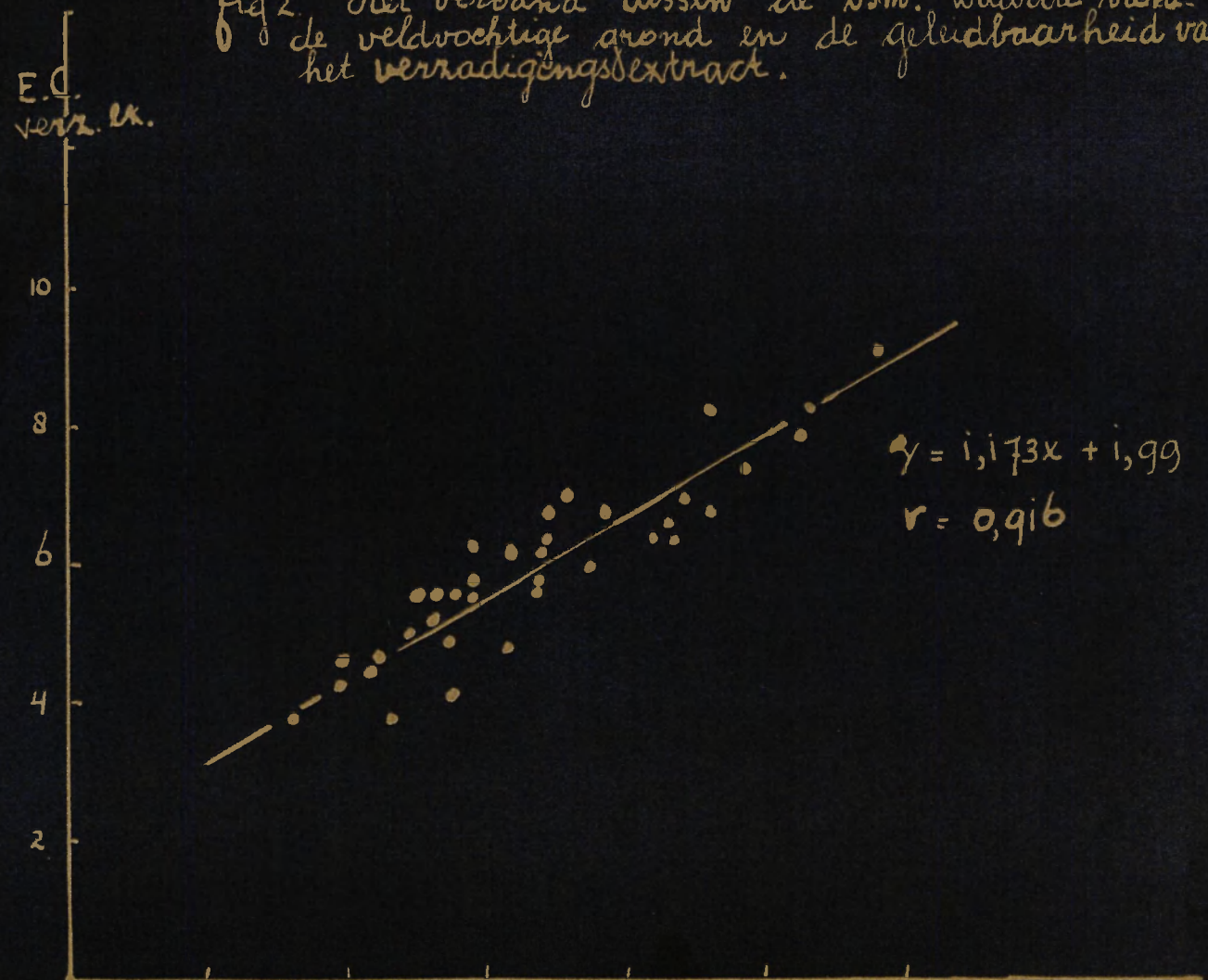


fig 3. Het verband tussen de osm. waarde van de veldvochtige grond en de gloeirest van het 1:5 extract.

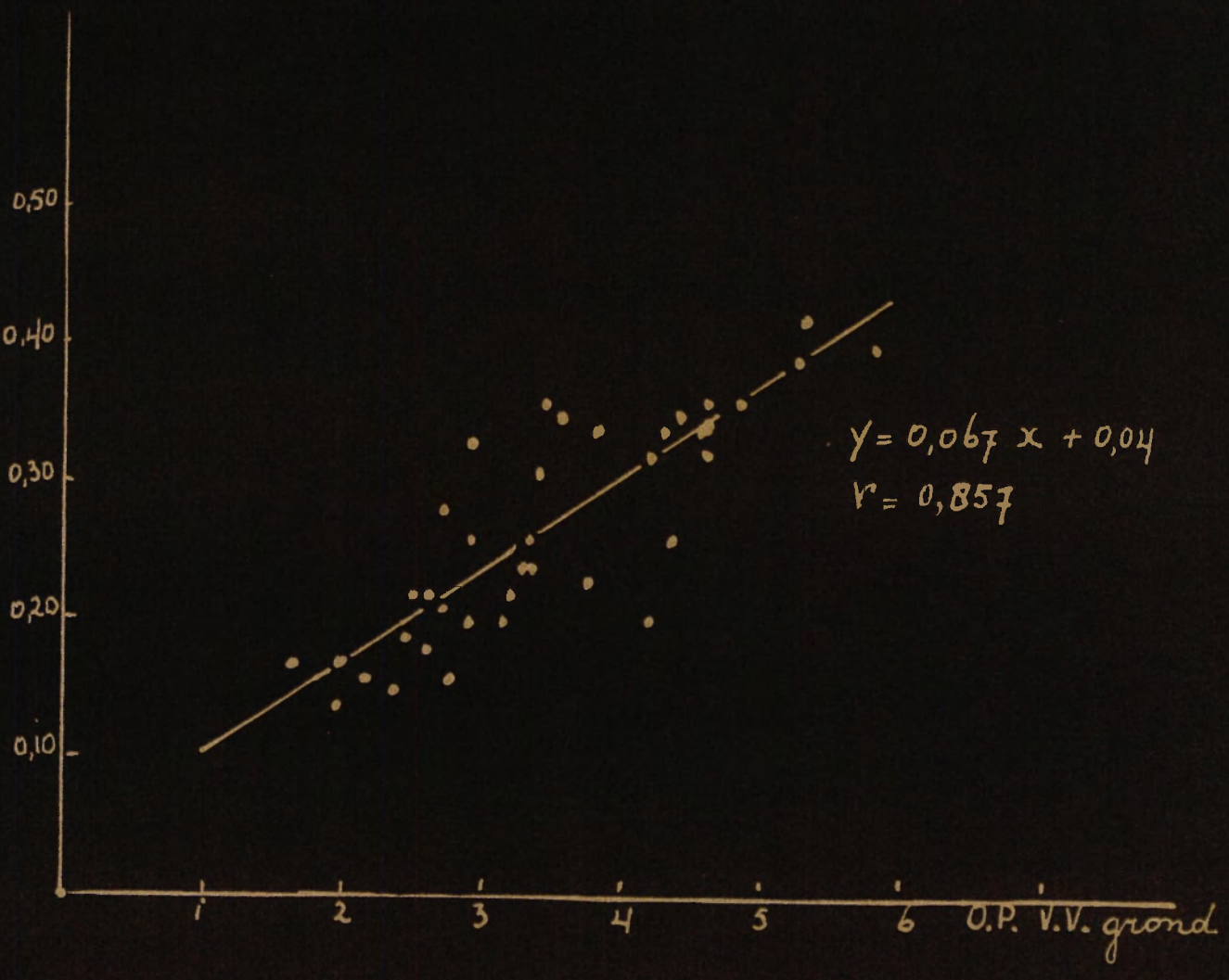
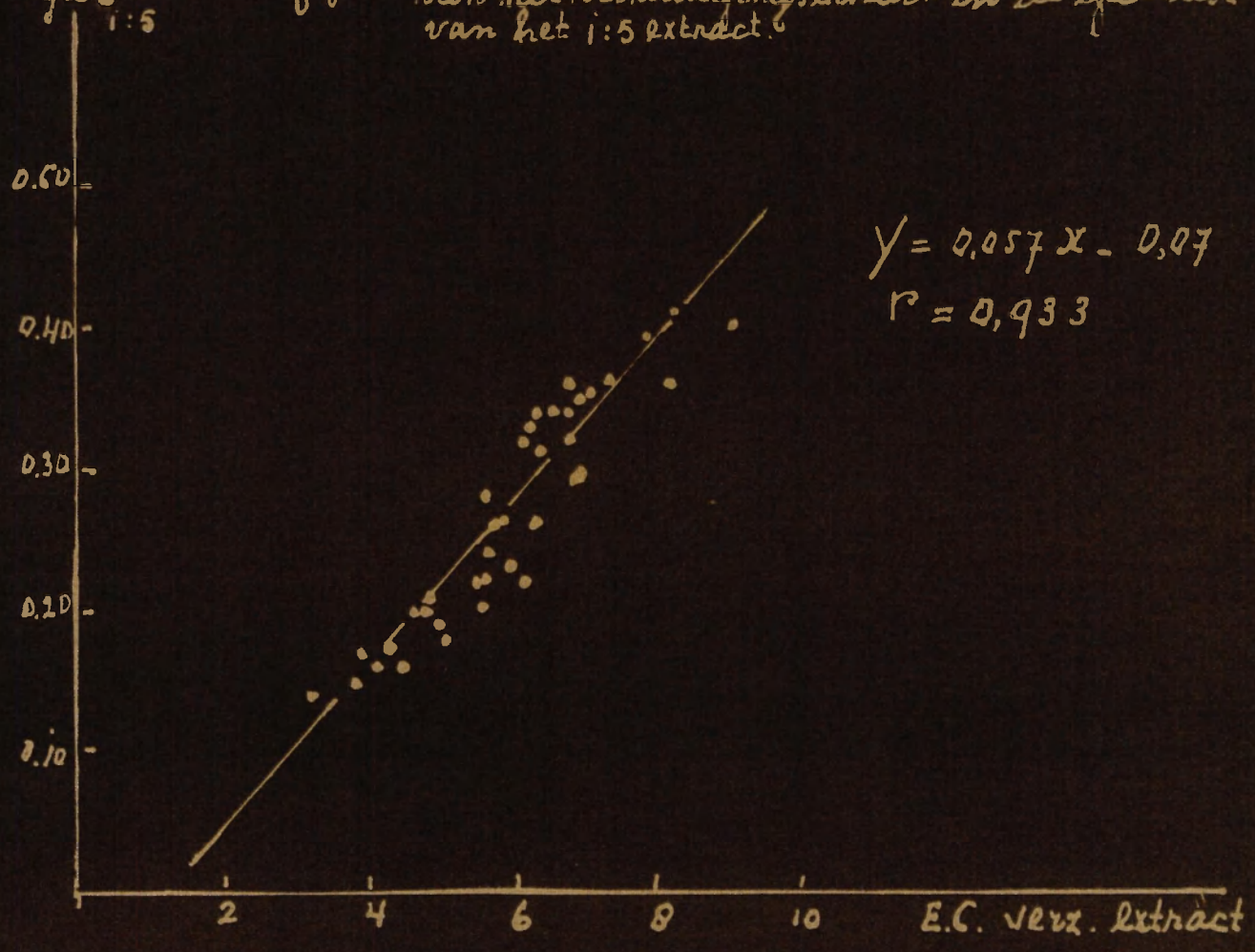


fig 4 Het verband tussen de geleidbaarheid van het verzadigingsextract en de gloeirest van het 1:5 extract.



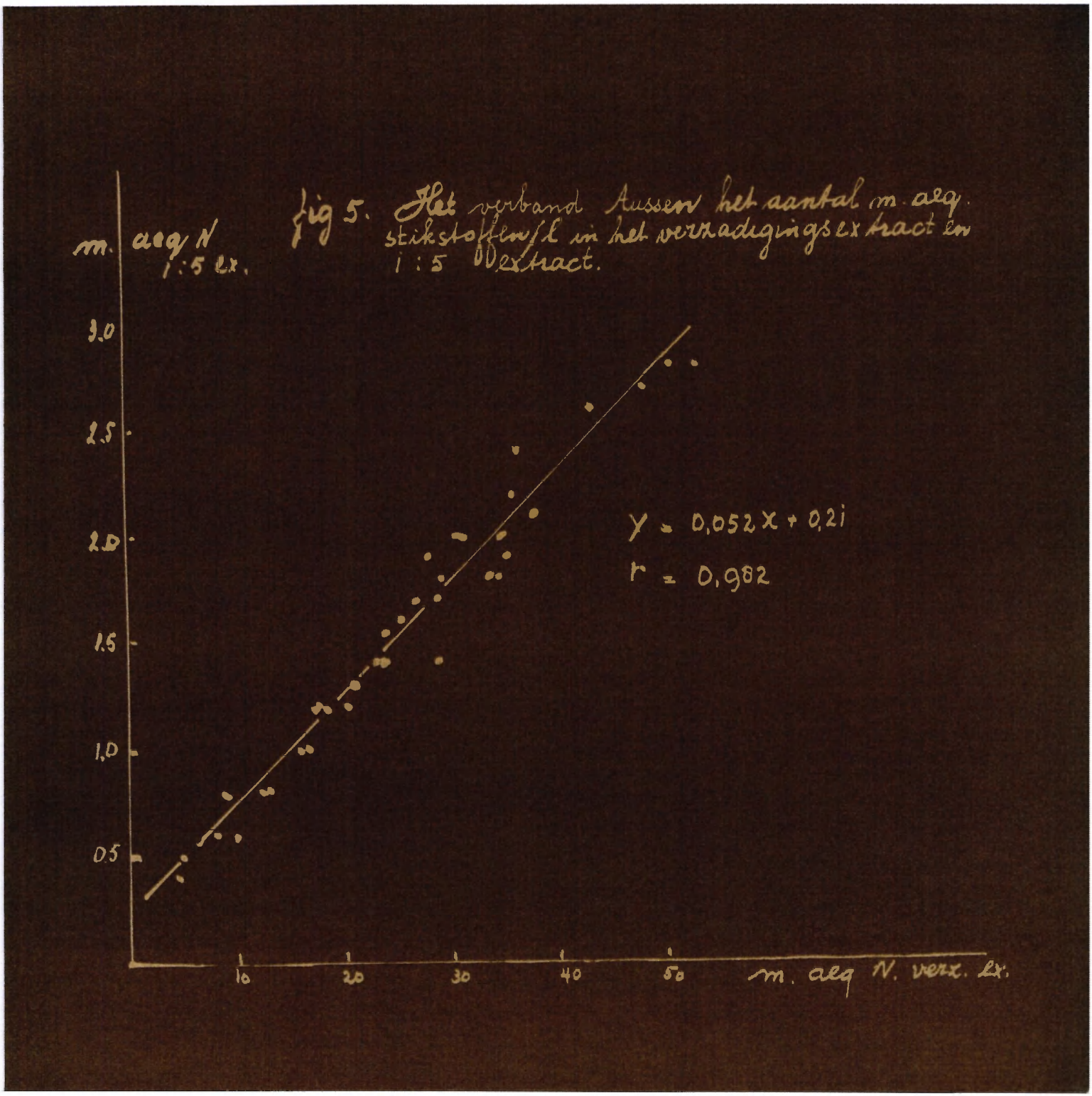


fig 5. Het verband tussen het aantal m. aeq. stikstofionen in het verzadigingsextract en 1:5 extract.

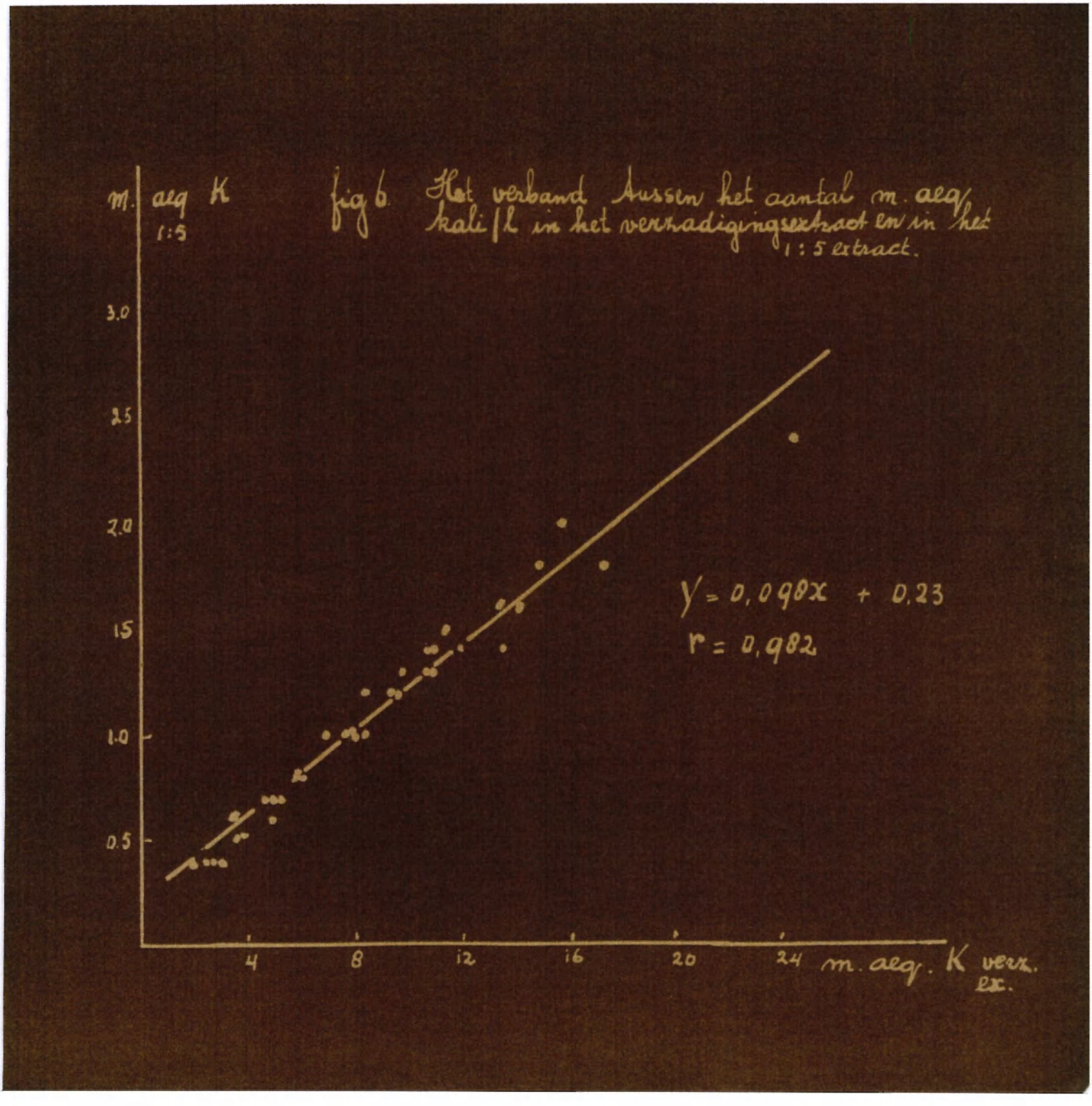


fig 6. Het verband tussen het aantal m. aeq/kali/l in het verzadigingsextract en in het 1:5 extract.

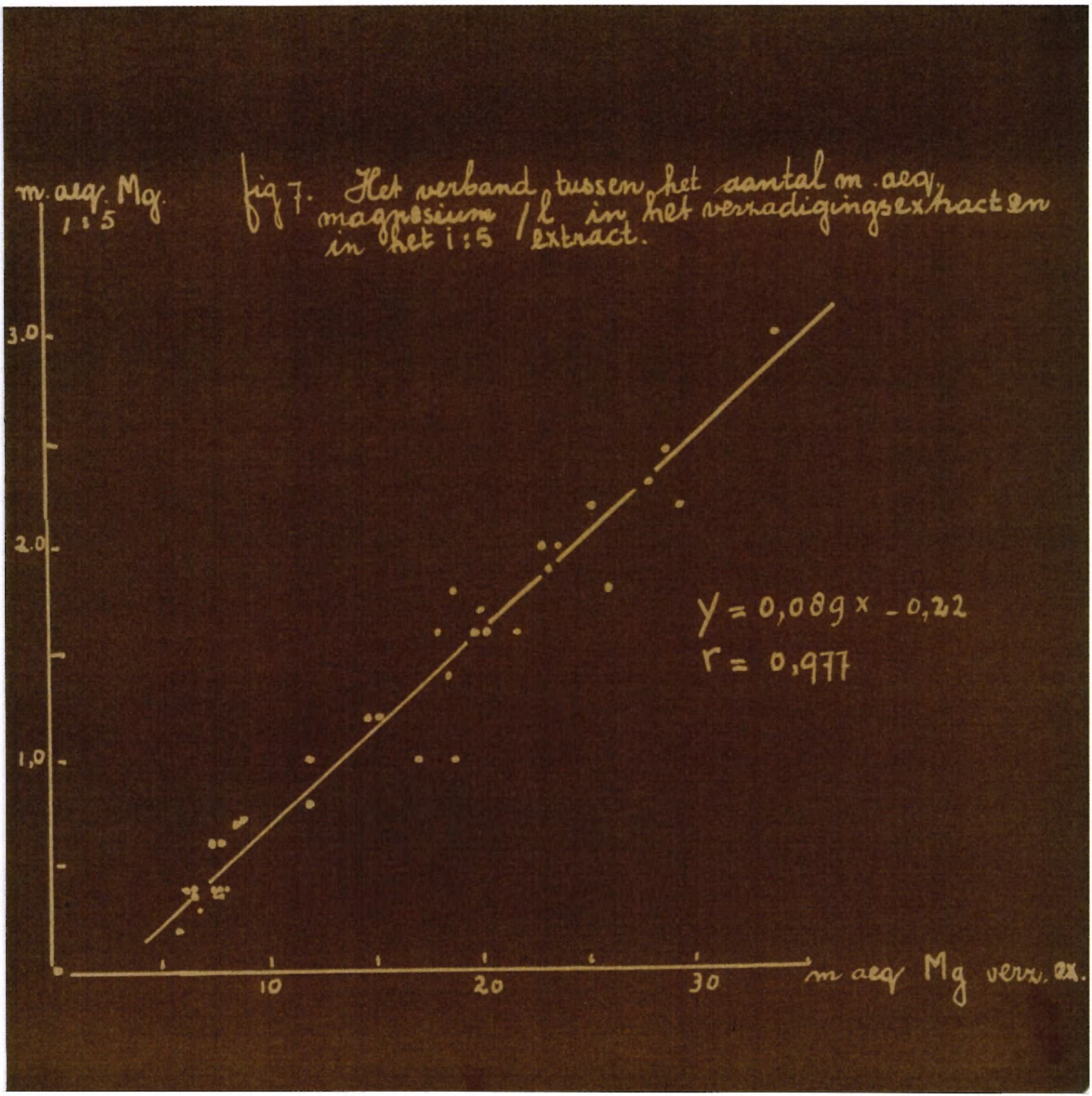


fig 7. Het verband tussen het aantal m. aeq. magnesium / l in het verzadigingsextract en in het 1:5 extract.

fig 8 Het verband tussen het aantal m. aeq. magnesium in het verzadigingsextract een het aantal d.p.m in het 1:5 extract.

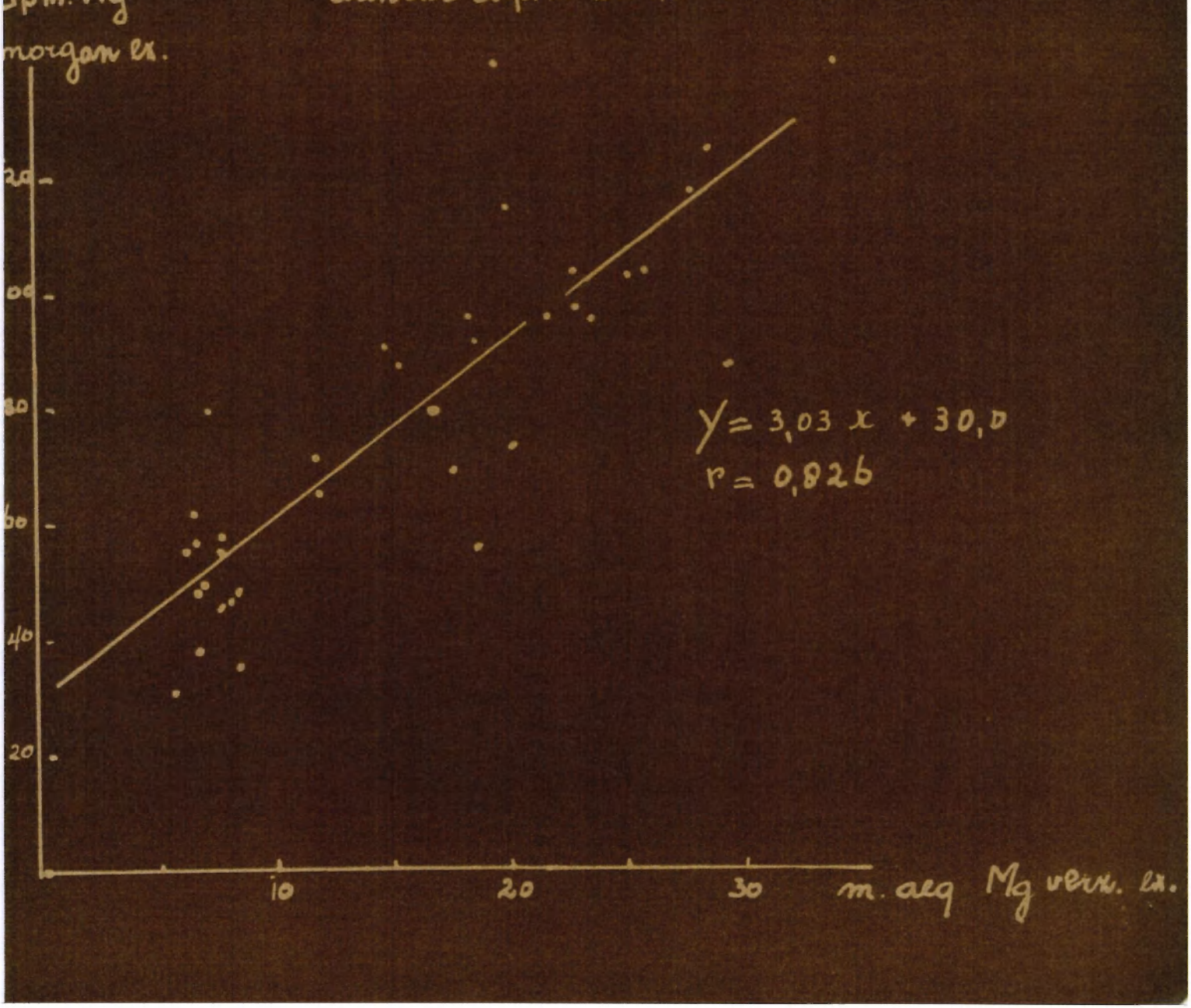


fig. 9 Het verband tussen het aantal d.p.m. Mg in het morgansextract in het aantal m.aeq. magnesium in het 1:5 extract.

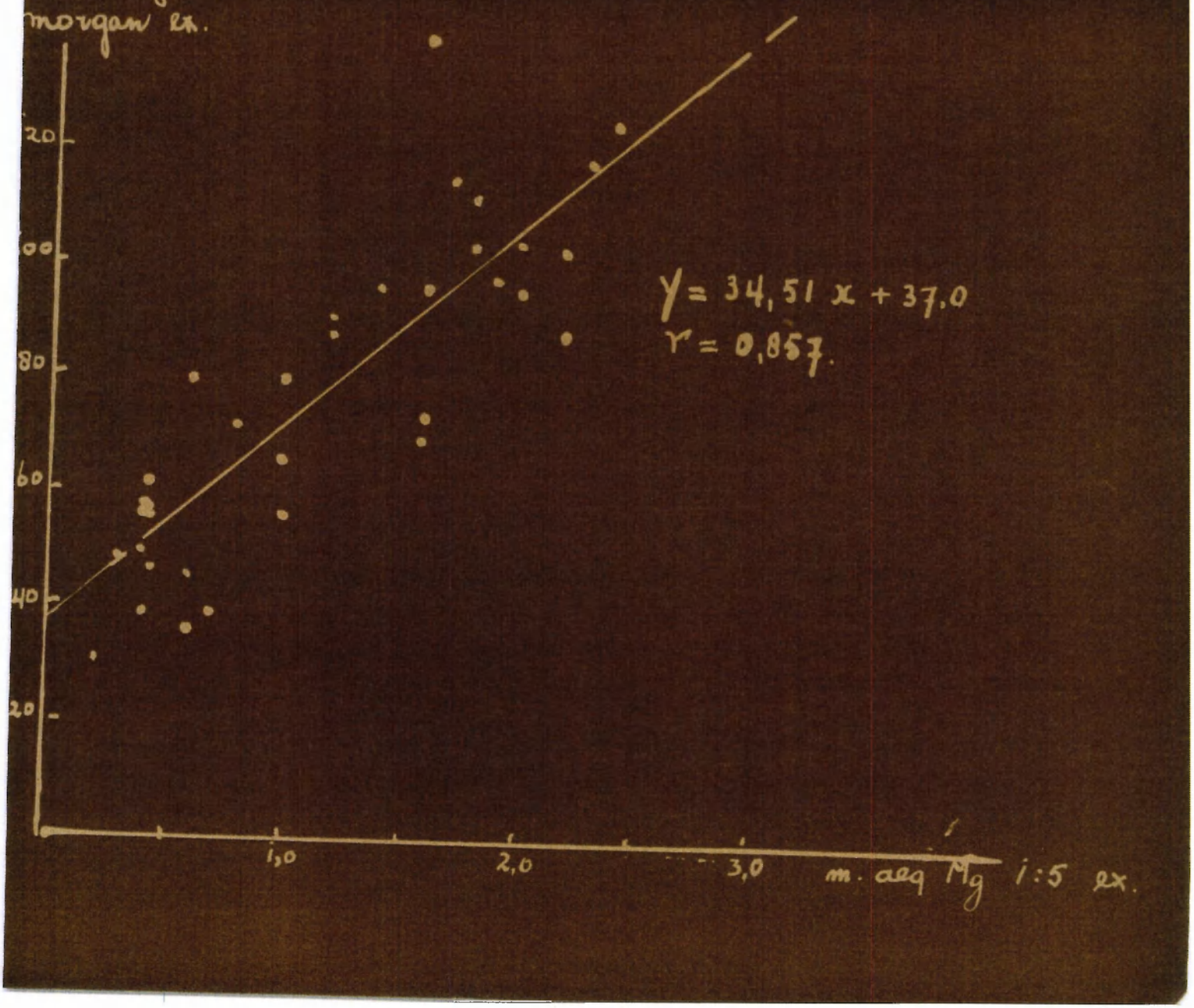
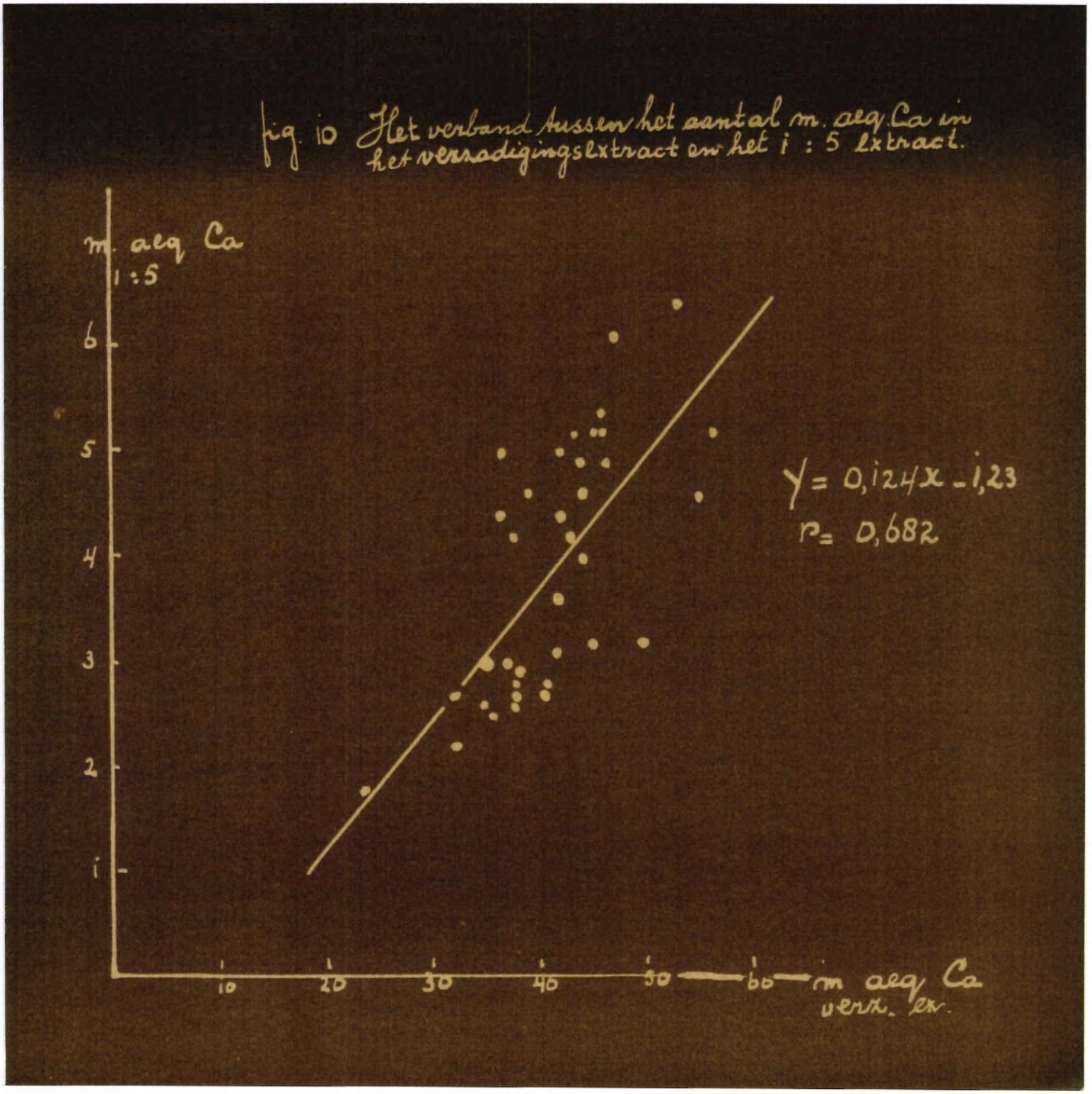


fig. 10 Het verband tussen het aantal m. aeq Ca in het verzadigingsextract en het 1 : 5 extract.



de spreidingsdiagrammen weer.

bepaling	extract		regressielijn	r
	x	y		
totaal zout	O.P.-V.V.G	E.C.-vs	Y = 1.173 x + 1,99	0,916
"	O.P.-V.V.G	glr-1:5	Y = 0.067 x + 0,04	0,857
"	E.C-v.c	glr 1:5	Y = 0,057 x - 0,07	0,933
stikstof	v.e.	1:5	Y = 0,052 x + 0,21	0,982
kali	v.e.	1:5	Y = 0,098 x + 0,23	0,982
magnesium	v.e.	1:5	Y = 0,089 x - 0,22	0,977
magnesium	v.e.	m.e.	Y = 3,03 x + 30,0	0,826
magnesium	1 : 5	m.e.	Y =34,51 x + 37,0	0,857
calcium	1 : 5	v.e.	Y = 0,124 x - 1,23	0,682

Tabel 28 De lineaire regressielijnen voor het verband tussen de overeenkomende bepalingen bij verschillende extractiemethodieken.

V.V.G. - veldvochtige grond
v.e. - verzadigingsextract
1 : 5 - 1 : 5 extract
m.e. - morgans extract

Het verband tussen de verschillende bepalingen voor het totale zoutgehalte is doorgaans goed lineair te benaderen. Bij het verband tussen de gloeirest van het 1 : 5 extract en de E.C. van het verzadigingsextract is echter een duidelijke kromming aanwezig. Dit zou verklaard moeten worden uit de aanwezigheid van een voorraad minder oplosbare zouten (voornamelijk gips), die na het bereiken van een bepaalde concentratie in het verzadigingsextract niet verder oplossen, maar bij de grotere verdunning van het 1 : 5 extract wel in oplossing gaan. Indien voor de gipsvoorraad het aantal m.aeq. Ca in het 1 : 5 extract wordt gehanteerd, wordt bij een multipele correlatie de volgende functie verkregen.

Y = 0,023 x + 0,043 z - 0,04 R = 0,980

waarin is : Y - gloeirest 1 : 5 extract
x - E.C. verzadigingsextract
z - aantal m.aeq. calcium 1 : 5 extract.

Zoals blijkt, is de correlatie belangrijk verbeterd. Dezelfde tendens zal ook aanwezig moeten zijn in het verband tussen de O.P. van de veldvochtige grond en de gloeirest van het 1 : 5 extract. Bij beschouwing van figuur 3 blijkt, dat dit inderdaad het geval is.

Door de grotere spreiding om de lijn komt dit echter minder duidelijk naar voren.

Indien per hoeveelheid grond bij het 1 : 5 extract dezelfde hoeveelheid stikstof, kali, magnesium en calcium zou oplossen als bij het verzadigingsextract moest een lineaire functie worden gevonden van :

$$Y = \frac{2 \times 31{,}1}{1.000} X + 0{,}00 = 0{,}062\ X + 0{,}00$$

waarin is :

Y - aantal m.aeq 1 : 5 extract

X - aantal m. aeq verzadigingsextract.

Zoals blijkt, is het intercept van de functies van stikstof, kali positief en van magnesium en calcium negatief. Naast de laboratoriumfout kan afwijking van het verband van de lineaire functie hiervan oorzaak zijn, zoals dit bijvoorbeeld bij de uitkomsten van de calciumbepaling het geval is. De richtingscoëfficiënt blijkt bij de stikstofbepaling de aangegeven waarde van 0,062 te benaderen, terwijl bij de overige bepalingen deze waarde belangrijk wordt overschreden.

Vergelijking is ook mogelijk door bij de gemiddelde uitkomst van de bepalingen de hoeveelheid die per 100 g droge grond in oplossing is gekomen te berekenen. Deze hoeveelheid wordt verkregen door de gemiddelde uitkomst in het verzadigingsextract te vermenigvuldigen met 0,0311 en van het 1 : 5 extract met 0,5. In tabel 29 zijn de uitkomsten weergegeven.

methodiek	m.aeq.extract		mg 100 g grond		
bepaling	vers.	1 : 5	vers.	1 : 5	verhouding
stikstof	25,9	1,6	0,81	0,80	1,0
kali	8,7	1,1	0,27	0,65	2,4
magnesium	16,1	1,2	0,50	0,60	1,2
calcium	41,5	3,9	1,29	1,95	1,5

Tabel 29 Vergelijking van de hoeveelheden die bij de verschillende onderzoekmethodieken zijn gevonden.

Uit voorgaande tabel blijkt, dat de hoeveelheid stikstof die bij beide extractie-methodieken in oplossing is gekomen vrijwel gelijk is. De naar verhouding grote hoeveelheid kali die in het 1 : 5 extract in oplossing is gekomen kan worden verklaard uit de sterke adsorptie van dit element aan het klei - humuscomplex. Bij de grote verdunning van het 1 : 5 extract wordt belangrijk meer kali uitgewisseld. In mindere mate geldt dit ook voor magnesium en calcium; bij calcium speelt ook het oplosbaarheidsprodukt van gips een belangrijke rol (figuur 10).

fig 11 Het verband tussen de pH waterbepaling en de pH van het verzadigingsextract.

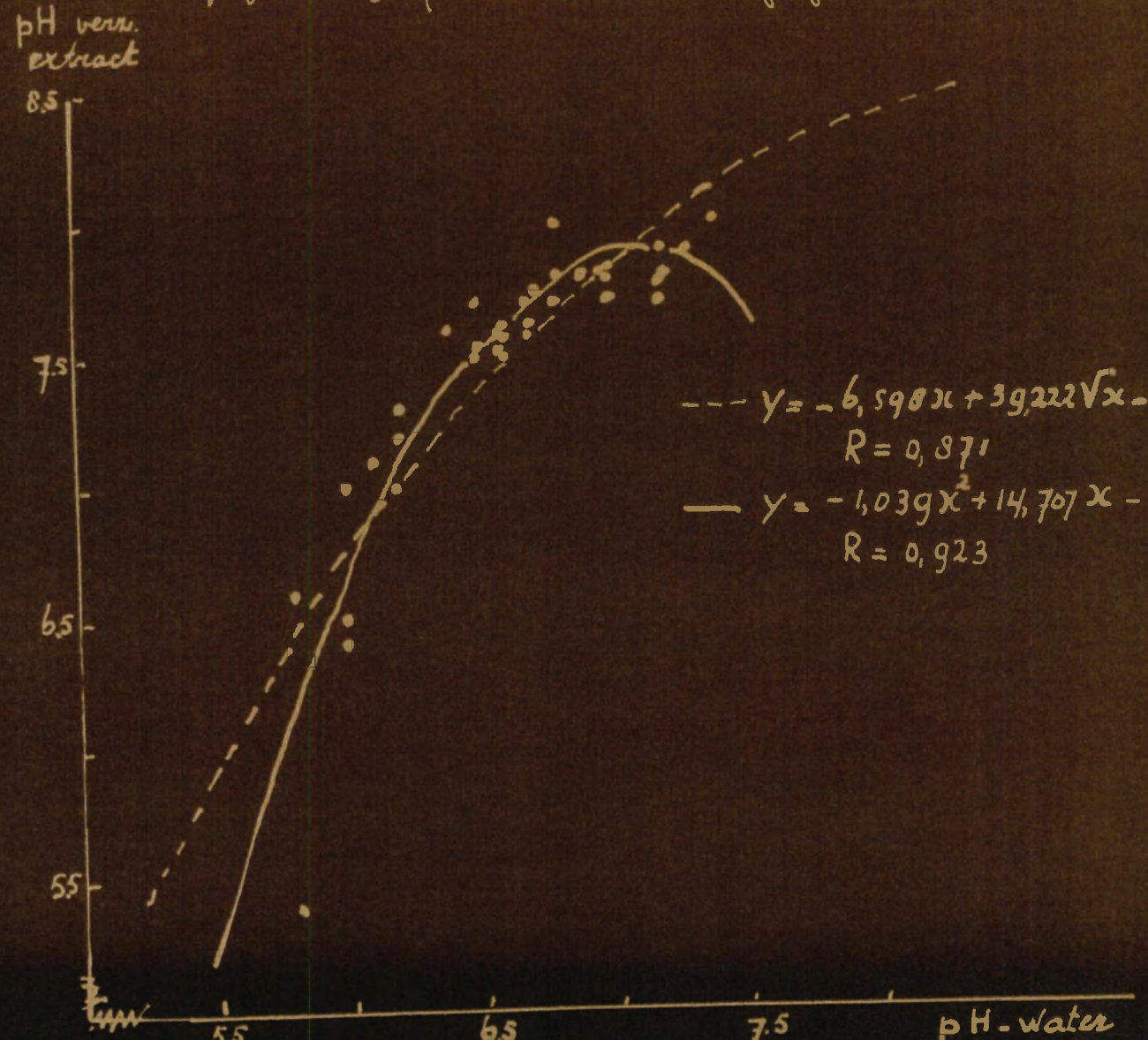
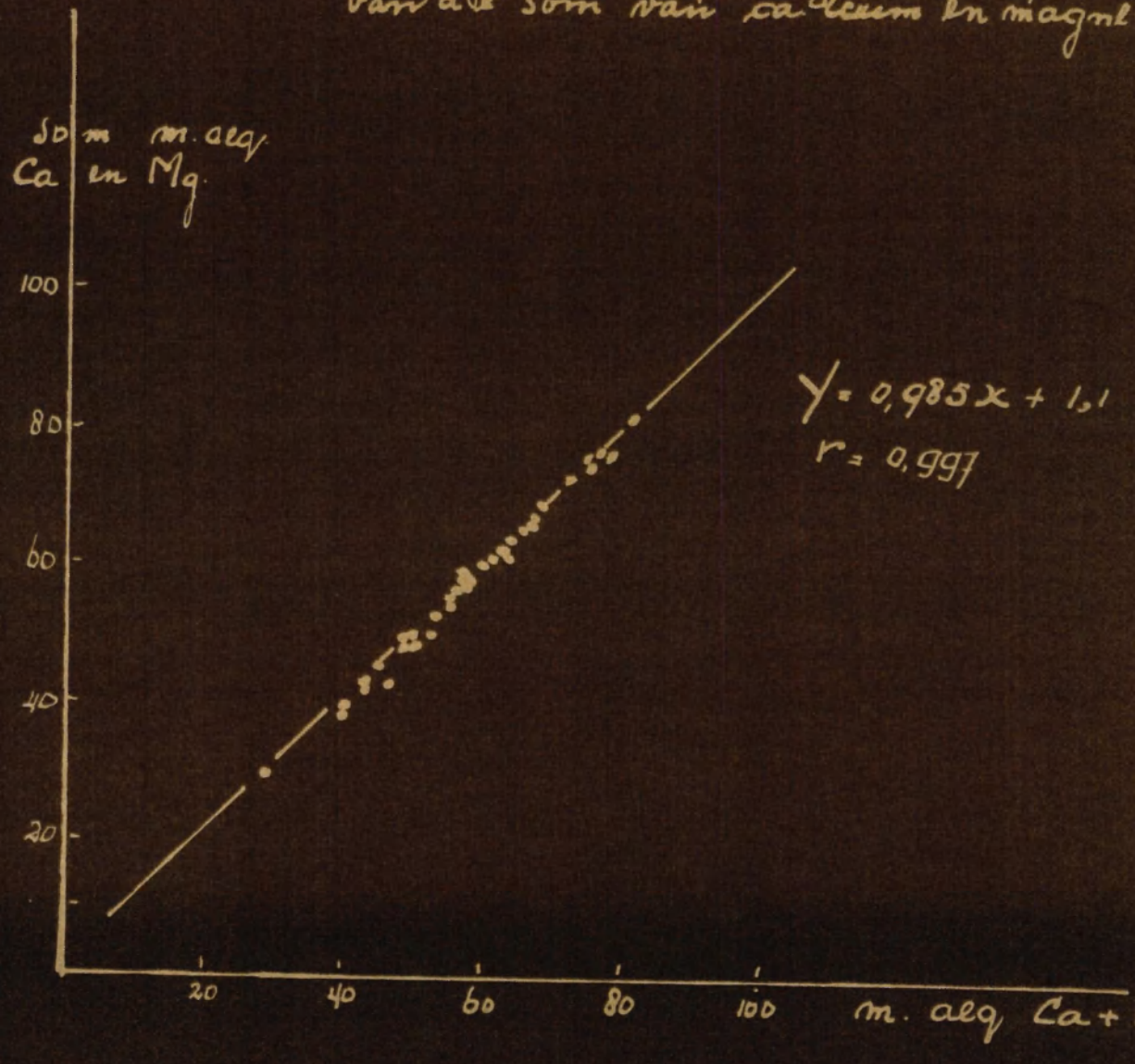


fig 12 Het verband tussen de som van de calcium en magnesium bepaling en de bepaling van de som van calcium en magnesium.



In het morgans extract komen belangrijke grotere hoeveelheden magnesium in oplossing. Als er per hoeveelheid grond bij de extractie met de morgansoplossing eenzelfde hoeveelheid in oplossing zou komen als bij de twee waterige extractie methodieken, zou het verband tussen uitkomsten voor de verzadigingsextractie methodiek en de 1 : 5 extractie methodiek respectievelijk de volgende functies gevonden moeten worden :

$$Y = \frac{4 \times 31{,}1 \times 12{,}2}{1.000} + 0{,}00 = 1{,}52\ X + 0{,}00$$

$$Y = \frac{4 \times 500 \times 12{,}2}{1.000} + 0{,}00 = 24{,}2\ X + 0{,}00$$

Zoals blijkt, liggen de richtingscoëfficiënten en de intercepten van de gevonden lijnen (tabel 28) belangrijk hoger. Gemiddeld blijkt er per 100 g grond 1,62 m.aeq magnesium te zijn opgelost bij de morgansextractiemethodiek. Dit is dus respectievelijk 3,2 en 2,7 maal zo veel als in het verzadigingsextract en het 1 : 5 extract.

Het verband tussen de uitkomst van de pH-waterbepaling en de pH-bepaling in het verzadigingsextract laat zich niet lineair benaderen (figuur 11). Er zijn verschillende transformaties op de variabelen toegepast, teneinde een goede benadering te vinden. De volgende functies gaven een vrij hoge correlatie :

$Y = -6{,}598\ X + 39{,}222\sqrt{X} - 49{,}77$	$R = 0{,}871$
$Y = -1{,}039\ X^2 + 14{,}707\ X - 44{,}15$	$R = 0{,}923$
$Y = -0{,}192\ X^3 + 2{,}753\ X^2 - 10{,}183\ X + 10{,}05$	$R = 0{,}921$
$Y = -0{,}052\ X^3 + 7{,}875\ X - 29{,}24$	$R = 0{,}922$

De eerstvermelde functie geeft een aanvaardbare benadering, maar heeft een belangrijk lagere correlatie dan de andere functies. De andere drie functies hebben een hogere correlatie, maar geven een buigpunt binnen het traject waarin de gevonden waarden liggen, wat minder aannemelijk is.

In figuur 11 zijn de eerste twee functies in het spreidingsdiagram opgenomen.

De som van het aantal m.aeq calcium en het aantal m.aeq magnesium is hoog gecorreleerd met de uitkomst van de bepaling van het totaal aan calcium en magnesium.

De gevonden regressielijn was als volgt :

$$Y = 0{,}985\ X + 1{,}1 \qquad R = 0{,}997$$

waarin is : Y - de som van calcium en magnesium
X - de bepaling van calcium en magnesium.

Zoals blijkt, is de richtingscoëfficiënt bijna 1 en wijkt het interoept in verhouding tot het niveau slechts weinig af van 0. In figuur 12 is het verband in beeld gebracht.

fig 13 Het verband tussen de osmotische waarde van de veldvochtige grond en de kg opbrengst.

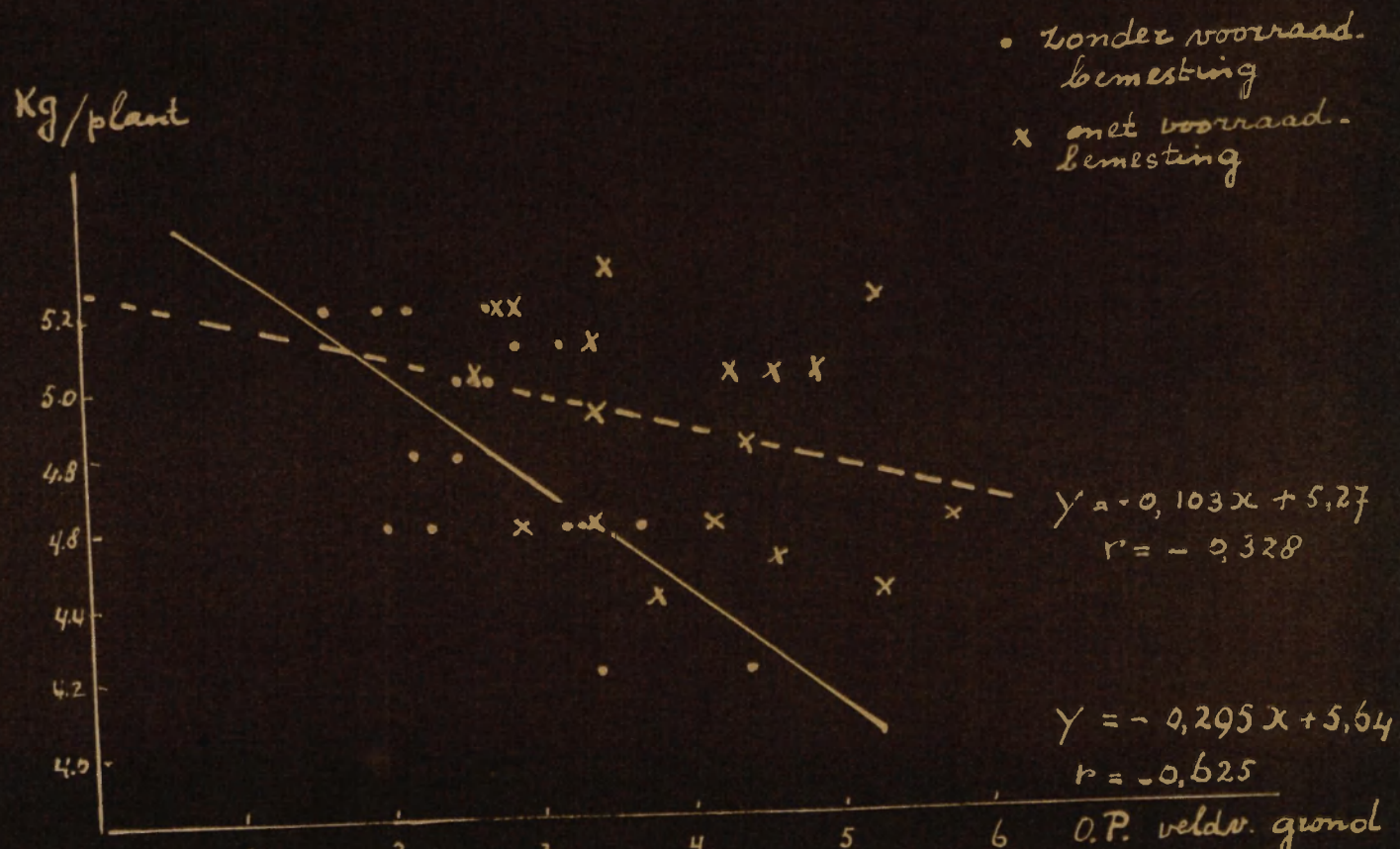


fig 14 Het verband tussen de osmotische waarde van de veldvochtige grond en het gemiddeld vruchtgewicht.

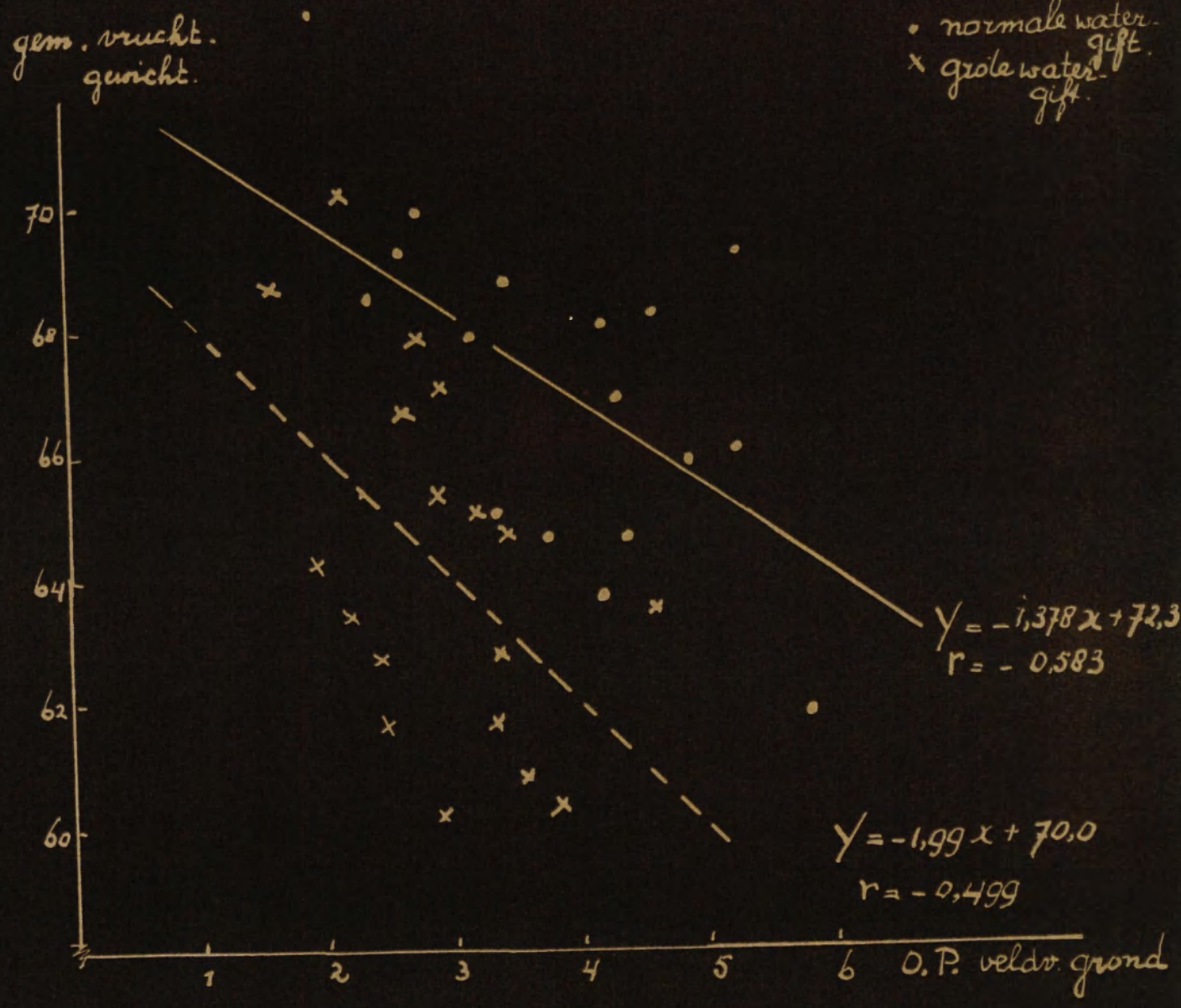
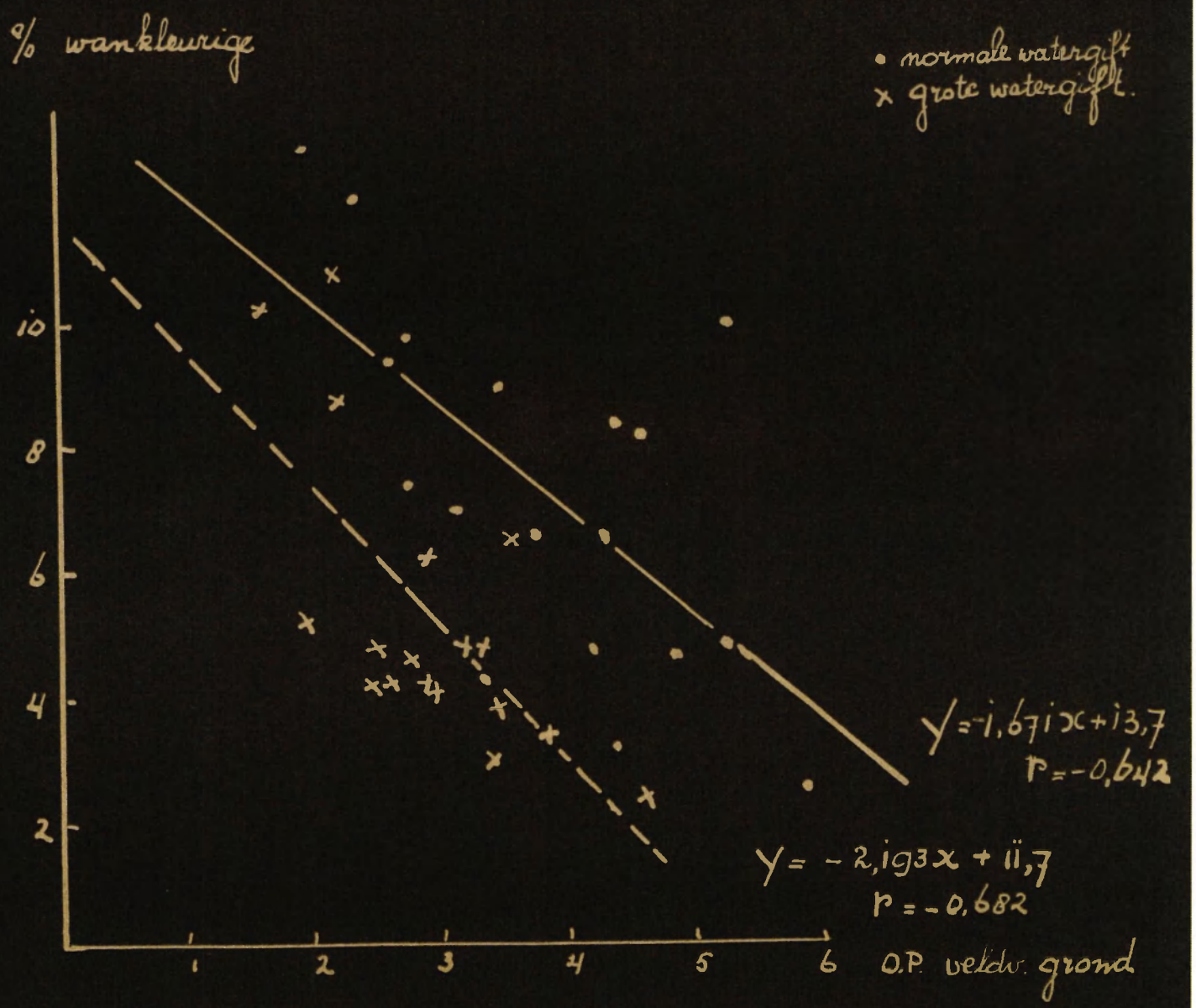


fig 15 Het verband tussen de osmotische waarde van de veldvochtige grond en het percentage wankleurige vruchten.



Correlaties tussen de resultaten van het gewas en het grondonderzoek

Bij het verband tussen de oogstgegevens en de uitkomsten van het grondonderzoek is de correlatie vastgesteld tussen de kg opbrengst, het gemiddeld vruchtgewicht en het percentage vankleurigen enerzijds en de osmotische waarde van de veldvochtige grond, de geleidbaarheid van het verzadigingsextract en de gloeirest van het 1 : 5 extract anderzijds. In de onderstaande tabel zijn de gevonden correlatiecoëfficiënten vermeld.

)	y_1	y_2	y_3	Overschrijdingskans n = 36
x_1	- 0,333	- 0,209	- 0,377	r 0,10 = 0,279
x_2	- 0,271	- 0,365	- 0,496	r 0,05 = 0,330
x_3	- 0,184	- 0,348	- 0,463	r 0,01 = 0,424

Tabel 30 De correlatiecoëfficiënten van de correlatie tussen de uitkomsten van het gewas en het grondonderzoek.

x_1 - O.P. veldvochtige grond
x_2 - E.C. verzadigingsextract
x_3 - gloeirest 1 : 5 extract
y_1 - opbrengst in kg/plant
y_2 - gem. vruchtgewicht
y_3 - % vankleurigen.

Bij verschillende correlaties bleken bepaalde faktoren van de proef het verband tussen de variabelen te beïnvloeden. De correlatie tussen de O.P. en de kg opbrengst werd beïnvloed door de voorraadbemesting (zie figuur 13), terwijl de correlatie tussen de O.P. en het gemiddeld vruchtgewicht en het % vankleurigheid werd beïnvloed door de watergift (zie de figuren 14 en 15).

In tabel 31 zijn de correlatiecoëfficiënten weergegeven uitgesplitst naar bovengenoemde faktoren.

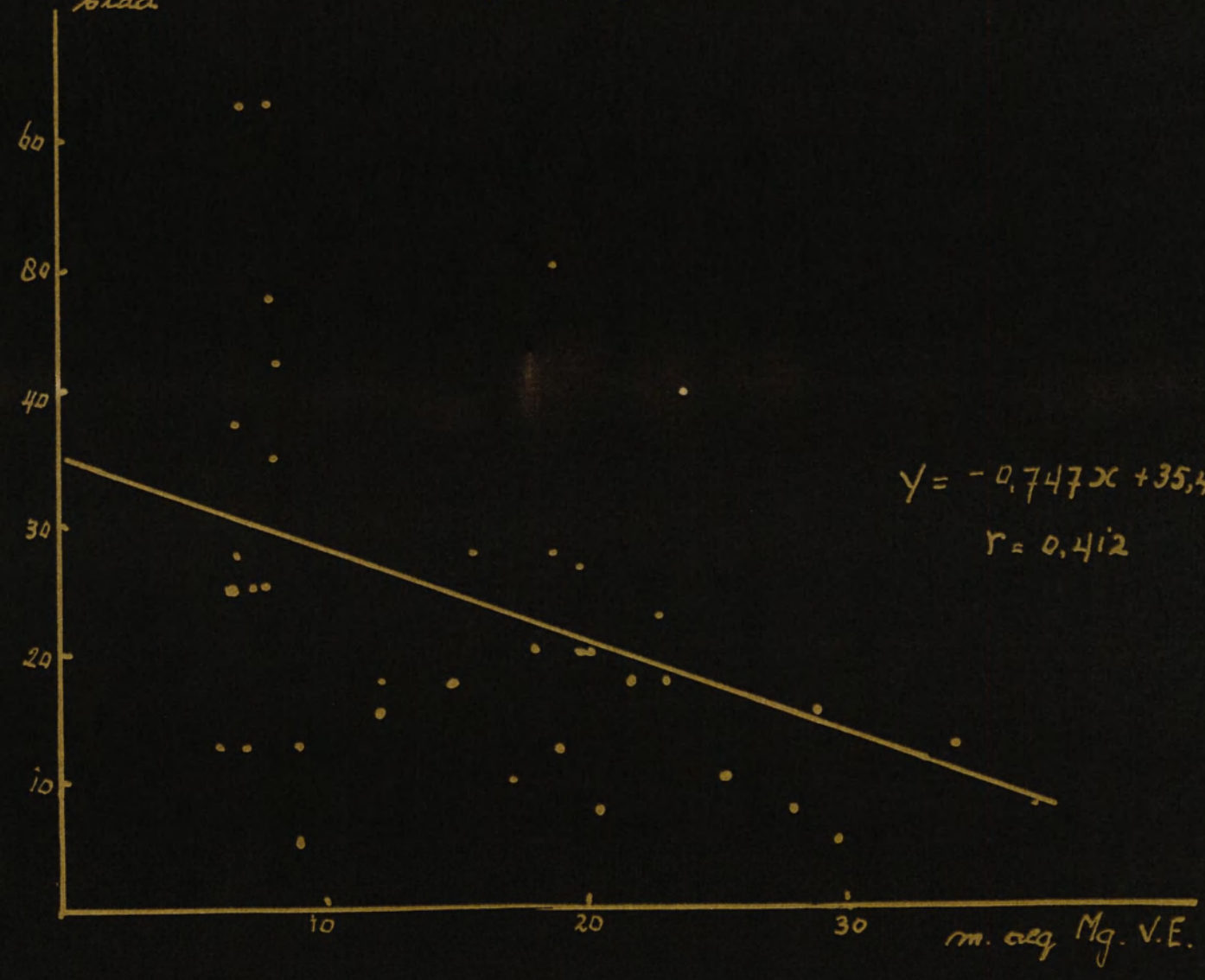
			x_1	x_2	x_3	Overschrijdingskans n = 18
y_1	Voorraadbemesting	0	- 0,625	- 0,454	- 0,579	r 0,10 = 0,400
y_1	voorraadbemesting	B	- 0,328	- 0,419	- 0,307	r 0,05 = 0,468
y_2	watergift	0	- 0,583	- 0,567	- 0,460	r 0,01 = 0,590
y_2	watergift	1	- 0,499	- 0,458	- 0,515	
y_3	watergift	0	- 0,642	- 0,600	- 0,544	
y_3	watergift	1	- 0,682	- 0,624	- 0,598	

Tabel 31 De correlatiecoëfficiënten uitgesplitst naar de proeffaktoren die van invloed waren op het verband.

Het verschil tussen de regressielijnen die het verband weergeven tussen de O.P. en de kg opbrengst (figuur 13) zou verklaard kunnen worden doordat het verschil in osmotische waarde tussen de onbemeste en bemeste vakken geringer werd, naarmate de teelt vorderde (zie tabel 3). Het verschil tussen de regressielijnen die het verband weergeven tussen de O.P. enerzijds en het gemiddeld vruchtgewicht en het percentage wankleurige anderzijds (fig 14 en 15) berust grotendeels op een niveauverschil tussen de lijnen. De verklaring zou gevonden moeten worden uit de geringere invloed van het (soutarme) grondwater bij de grootste watergift.

De mate van de aantasting van het magnesiumgebrek zal uiteraard samenhangen met het magnesiumgehalte van de grond. Naast het magnesiumgehalte kan worden gedacht aan een verband met de magnesium/kali verhouding. De pH bleek echter ook belangrijke invloed te hebben op de mate van de aantasting. In tabel 32 zijn de verschillende correlatiecoëfficiënten weergegeven.

fig. 1b Het verband tussen het magnesiumgehalte van het verzadigingsextract en de aantasting van magnesiumgebrek.



variabelen gecorreleerd met mg gebrek		correlatie
magnesium V.E.		r = - 0,412
magnesium 1 : 5		r = - 0,390
magnesium m.e.		r = - 0,224
magnesium/kali V.E.		r = - 0,202
magnesium/kali 1 : 5		r = - 0,356
magnesium M.E./kali 1 : 5		r = - 0,225
pH - V.E.		r = + 0,455
pH - water		r = + 0,594
magnesium/kali - V.E.	pH - V.E.	R = 0,607
magnesium V.E.	pH - water	R = 0,662
magnesium/kali - V.E.	pH - water	R = 0,705
magnesium 1 : 5	p H - water	R = 0,665
magnesium/kali - 1 : 5	pH - water	R = 0,710
magnesium m.e.	pH - water	R = 0,709
magnesium m.E./kali 1 : 5	pH - water	R = 0,730

Tabel 32 Correlatiecoëfficiënten tussen de mate van magnesiumgebrek en enkele bepalingen in de grond.

Bij de correlatie met de enkele magnesiumbepaling is bij het verzadigingsextract de grootste correlatie verkregen. In figuur 16 is het verband weergegeven. De overgang op de magnesium/kali verhouding geeft bij het verzadigingsextract en het 1 : 5 extract een lagere correlatiecoëfficiënt. De correlaties met de pH zijn vrij hoog. De hoogste correlaties werden echter verkregen met de multipele correlatie tussen het magnesiumgebrek enerzijds en de magnesium/kali verhouding en de pH-waterbepaling anderzijds; deze correlaties zijn overal hoger dan de multipele correlaties met het magnesiumgehalte en de pH.

Conclusies

Bij de slateelt was voornamelijk de voorraadbemesting van invloed op het kropgewicht. De geringe invloed van de overige faktoren laat zich verklaren uit de betrekkelijk geringe hoeveelheid water die tijdens de sla is gegeven.

Bij de tomatenteelt werd de kg opbrengst voornamelijk beïnvloed door de concentratie; de concentratie van 1½ atm was duidelijk te hoog. De kwaliteit van de vruchten werd gunstig beïnvloed door de hogere concentraties; evenals door de grotere watergift en de voorraadbemesting.

Tussen de resultaten van het grondonderzoek en de oogstgegevens was in veel gevallen een goede correlatie aanwezig.

Plattegrond

Proefstation afdeling C 3.1 en C 3.2

N ↑

72 B-½ 0-B	66 A-½ 1-0	60 C-1 0-B	54 B-1 1-0	48 C-1½ 1-B	42 A-1½ 0-0
71 B-½ 0-0	65 A-½ 1-B	59 C-1 0-0	53 B-1 1-B	47 C-1½ 1-0	41 A-1½ 0-B
70 C-1 1-B	64 B-1 0-0	58 A-1½ 1-B	52 C-1½ 0-0	46 A-½ 0-B	40 B-½ 1-0
69 C-1 1-0	63 B-1 0-B	57 A-1½ 1-0	51 C-1½ 0-B	45 A-½ 0-0	39 B-½ 1-B
68 A-1 0-B	62 C-1 1-0	56 B-1½ 0-B	50 A-1½ 1-0	44 B-½ 1-B	38 C-½ 0-0
67 A-1 0-0	61 C-1 1-B	55 B-1½ 0-0	49 A-1½ 1-B	43 B-½ 1-0	37 C-½ 0-B

corridor

31 A-½ 1-B	25 C-½ 0-0	19 B-1 1-B	13 A-1 0-0	7 B-1½ 0-B	1 C-1½ 1-0
32 A-½ 1-0	26 C-½ 0-B	20 B-1 1-0	14 A-1 0-B	8 B-1½ 0-0	2 C-1½ 1-B
33 C-1½ 0-B	27 B-1½ 1-0	21 A-½ 0-B	15 C-½ 1-0	9 A-1 1-B	3 B-1 0-0
34 C-1½ 0-B	28 B-1½ 1-B	22 A-½ 0-B	16 C-½ 1-B	10 A-1 1-B	4 B-1 0-B
35 B-1½ 1-B	29 A-1½ 0-0	23 C-½ 1-B	17 B-½ 0-0	11 C-1 0-B	5 A-1 1-0
36 B-1½ 1-0	30 A-1½ 0-B	24 C-½ 1-0	18 B-½ 0-B	12 C-1 0-0	6 A-1 1-B

buiten de proef

De toegediende bemesting

zie				zie	
voorraad bemesting	overbemesting			voorraad bemesting	overbemesting
0	150 á 200 l bolsterveen 10 kg superfosfaat	A½	0	2,2	15 kg landbouwpoederkalk	17,7
			1	3,3		26,5
		A1	0	4,5	7 kg superfosfaat	35,4
			1	6,7		53,0
		A1½	0	6,7		53,0
			1	10,0		79,5
		B½	0	2,2		17,3
			1	3,3		25,9
		B1	0	4,4		34,5
B	150 á 200 l bolsterveen 10 kg superfosfaat 10 kg kalkammonsalpeter 7 kg patentkali 7 kg bittersout		1	6,6	15 kg landbouwpoederkalk 7 kg superfosfaat 7 kg kalkammonsalpeter 15 kg patentkali 7 kg bittersout	51,8
		B1½	0	6,6		51,8
			1	9,9		77,7
		C½	0	3,4		26,6
			1	5,1		40,0
		C1	0	6,7		53,3
			1	10,1		79,9
		C1½	0	10,1		79,9
			1	15,1		119,9

De hoeveelheden zijn uitgedrukt in kg meststof per are.

De meststoffen die als overbemesting zijn gebruikt, zijn vermeld onder het hoofdstuk voedingsoplossingen.

Kropgewichten in kg per 100 stuks

72-25.2	66-23.3	60-25.0	54-25.0	48-29.1	42-22.0	149,6
71-22.0	65-27.5	59-25.3	53-30.4	47-26.6	41-27.9	159.7
70-30.5	64-27.3	58-27.3	52-27.3	46-28.8	40-26.4	167.6
69-24.5	63-29.8	57-28.9	51-32.3	45-24.3	39-27.5	167.3
68-25.8	62-26.6	56-23.6	50-26.2	44-28.3	38-25.3	155.8
67-21.6	61-28.4	55-26.0	49-25.6	43-27.2	37-28.7	157.7

31-28.2	25-16.1	19-28.8	13-27.7	7-32.6	1-34.8	178.2
32-23.3	26-31.0	20-29.4	14-31.4	8-29.4	2-35.6	180.1
33-26.7	27-26.9	21-30.7	15-28.2	9-30.0	3-29.3	171.8
34-24.2	28-28.7	22-23.3	16-29.4	10-26.3	4-36.4	168.3
35-23.0	29-22.9	23-27.0	17-27.0	11-30.7	5-31.0	161.6
36-19.5	30-26.3	24-19.5	18-28.6	12-20.4	6-28.1	142.4
294,5	324,8	315,0	339,1	333,7	353,0	1960,1

gem = 27.2

v.c = 6.9%

Bijlage 4

Beoordeling van het tomatengewas tijdens de teelt

vak no	standcijfers 26/5	standcijfers 8/7	bladkleur 28/4	mg gebrek 3/7	mg gebrek 18/8
1	8	8	6	5	0
2	7	8	8	0	2
3	7	7½	5	15	25
4	6	7	8	10	48
5	7	7	6	15	38
6	8	7½	8	10	60
7	8	8	9	5	38
8	7	8	5	0	58
9	6	7½	8	5	55
10	7	7	5	10	75
11	7	7	7	15	62
12	8	7	4	20	80
13	7	8	3	40	72
14	5	7½	7	30	75
15	6	7½	2	30	70
16	7	8	6	20	82
17	7	8	1	35	82
18	6	8½	7	15	90
19	8	8½	8	35	75
20	8	7	5	50	85
21	7	6½	6	30	60
22	8	7	4	35	62
23	6	8	8	20	78
24	7	8	5	20	80
25	7	6	1	35	32
26	7	7	7	25	35
27	8	6½	7	55	70
28	7	6	9	50	62
29	7	4½	5	70	55
30	7	6½	9	50	42
31	8	7	9	30	45
32	9	5½	6	55	50
33	6	7	8	10	28
34	7	6	5	15	30
35	5	5½	9	50	55
36	6	5	7	70	90

vak no	standcijfers 26/5	standcijfers 8/7	bladkleur	mg gebrek 3/7	mg gebrek 18/8
37	8	6	9	10	22
38	7	6	5	15	25
39	8	7	8	15	48
40	8	6	4	15	52
41	6	5	9	30	50
42	8	4	6	55	70
43	7	7	4	10	10
44	6	7	9	10	50
45	8	7	5	20	60
46	7	7	8	10	75
47	8	7½	5	15	75
48	8	6	8	15	80
49	8	7½	8	10	30
50	8	7	6	10	35
51	8	7	9	20	60
52	8	7	4	20	58
53	6	7	8	20	75
54	8	8	5	45	82
55	7	6	6	10	32
56	5	6	9	5	32
57	5	5	6	15	55
58	7	6	9	30	70
59	8	6½	2	15	68
60	9	7½	6	10	82
61	7	7½	8	10	35
62	8	7½	5	15	52
63	7	6	8	25	78
64	8	5½	4	45	78
65	7	6½	8	25	85
66	8	6	3	30	85
67	6	8	6	10	15
68	7	8½	9	15	28
69	8	6½	4	15	30
70	7	7½	7	10	50
71	6	6½	1	40	78
72	7	6	7	25	75

Oogstgegevens tomaten

vak no	per plant aantal	per plant kg	gem. vrucht gew.	% waterz.	% wan-kl.	neus-rot/vak
1	80,0	4,5	55,9	1,1	3,5	3
2	77,2	4,3	56,2	0,7	2,5	17
3	78,0	4,9	63,6	0,4	9,0	-
4	73,7	4,6	62,8	0,2	6,9	1
5	77,3	4,8	62,6	1,0	8,1	-
6	76,8	4,6	59,6	0,9	4,9	-
7	72,2	4,7	64,7	0,2	2,5	-
8	73,4	4,8	65,6	0,2	7,4	1
9	74,7	4,5	60,8	0,4	3,5	-
10	72,6	4,7	64,3	0,6	9,6	-
11	74,5	5,0	67,0	0,2	8,6	-
12	75,4	5,2	68,7	0,3	10,3	-
13	73,2	5,1	69,9	0,8	9,6	1
14	74,8	4,8	63,8	0,2	3,3	-
15	75,8	5,0	66,2	0,2	7,3	-
16	78,0	5,0	64,1	0,1	4,1	-
17	70,7	5,0	71,3	0,4	13,5	-
18	77,3	5,2	67,9	0,1	7,6	-
19	80,5	5,4	66,8	0,3	4,1	1
20	80,8	5,2	64,6	0,4	5,5	-
21	76,7	5,2	67,2	0,9	7,4	-
22	70,5	5,1	71,9	0,9	10,1	-
23	75,5	5,4	71,4	0,6	5,1	-
24	73,5	5,3	71,5	0,6	13,1	-
25	64,7	4,8	73,6	1,0	18,6	-
26	75,8	5,2	68,6	0,4	4,9	-
27	71,5	5,0	69,9	0,7	5,8	1
28	73,3	4,8	65,1	0,4	3,6	1
29	55,4	4,1	73,1	2,3	9,6	-
30	69,1	4,8	69,3	0,6	6,3	-
31	78,9	5,5	69,3	0,1	4,3	1
32	75,2	5,2	69,3	1,0	4,3	-
33	78,0	5,5	68,1	0,3	4,0	-
34	72,3	4,7	65,6	0,5	3,5	1
35	67,9	4,2	61,8	0,4	1,3	2
36	71,5	4,3	60,4	0,6	2,9	1
37	65,6	3,9	58,7	0,1	4,6	5
38	72,2	4,5	62,8	0,6	5,5	4
39	70,9	5,2	67,2	0,6	4,9	1
40	70,5	4,6	64,9	1,1	5,9	-
41	62,9	3,9	62,2	0,5	3,5	3
42	68,6	4,3	63,0	0,8	7,2	-
43	72,4	4,6	63,6	0,8	4,4	-
44	74,0	4,9	66,0	0,4	3,4	-
45	72,2	4,9	67,7	0,8	4,8	-
46	73,2	4,9	66,5	0,1	5,8	-
47	76,3	5,1	67,2	0,3	6,1	-
48	72,3	4,8	65,3	0,4	10,5	-
49	73,3	4,4	59,8	0,1	3,3	-
50	70,3	4,2	59,7	1,1	3,0	3
51	74,8	4,7	63,4	0,7	5,4	-
52	70,6	4,5	64,3	0,6	5,1	-
53	76,3	4,8	62,3	0,3	3,7	11
54	75,5	5,0	66,0	0,6	6,8	1
55	71,0	4,5	63,6	0,2	5,8	3
56	74,5	4,4	58,9	0,5	2,8	-
57	64,5	4,1	63,7	0,4	6,5	-
58	73,6	4,5	60,9	0,0	3,6	-
59	74,2	5,2	69,6	0,6	9,2	1
60	76,0	5,4	71,3	0,7	11,5	-
61	81,3	5,0	61,6	0,5	3,5	1
62	80,5	5,2	64,3	0,5	4,9	-
63	72,9	5,4	73,5	0,6	9,5	-
64	72,0	5,0	69,8	0,3	9,7	-
65	77,0	5,0	64,7	0,6	4,2	-
66	73,1	5,2	70,9	2,0	17,4	-
67	76,9	5,1	65,8	0,4	4,3	-
68	73,4	4,8	65,4	0,5	3,2	-
69	80,5	4,9	61,1	0,5	3,5	-
70	75,5	4,8	64,1	0,4	2,5	-
71	70,8	5,3	74,7	1,7	12,2	-
72	77,9	5,4	69,5	1,0	10,5	-

Variatie-coëfficiënten oogstgegevens

oogstgegevens	hoofdverdeling		onderverdeling	
	gem.	V.C.%	gem.	V.C.%
aantal vruchten	73,7	2,58	73,7	4,78
kg opbrengst	4,84	4,53	4,84	4,79
gem.vruchtgew.	65,6	3,25	65,6	2,90
% watersieke	0,6	52,8	0,6	44,7
% vankleurige	6,3	14,2	6,3	40,3

De hoge v.c. bij de laatste twee kenmerken is een gevolg van het lage gemiddelde percentage.

In de hoofdverdeling liggen de faktoren a, b en c en in de onderverdeling ligt faktor d.

Resultaten grondonderzoek

behandeling	vakken	O.W./V.V. grond			pH-water			mg Morgan			m. aeq.
		a	b	gem.	a	b	gem.	a	b	gem.	
A½-0-0	22-45	2.62	2.86	2.74	7.4	6.0	6.7	78	38	57	4.7
A½-0-B	21-46	4.99	3.58	4.28	7.1	6.3	6.7	128	81	104	8.6
A½-1-0	32-66	2.26	2.04	2.15	7.2	6.7	7.0	64	48	56	4.6
A½-1-B	31-65	3.16	2.66	2.91	7.2	6.8	7.0	92	85	88	7.2
A1-0-0	13-67	2.94	3.38	3.16	7.2	6.2	6.7	61	38	50	4.1
A1-0-B	14-68	4.82	3.94	4.38	7.0	6.0	6.5	122	75	98	8.1
A1-1-0	5-10	2.29	2.12	2.20	6.3	5.7	6.0	44	34	39	3.2
A1-1-B	6-9	2.53	3.32	2.92	60	5.6	5.8	72	76	74	6.1
A-1½-0-0	29-42	4.92	3.80	4.36	7.2	6.2	6.7	50	42	46	3.8
A1½-0-B	30-41	5.46	5.04	5.25	7.0	5.8	6.4	112	79	96	7.9
A1½-1-0	50-57	3.64	3.06	3.35	6.3	6.0	6.2	44	34	39	3.2
A1½-1-B	49-58	3.61	4.06	3.84	6.0	5.9	6.0	62	79	70	5.8
B½-0-0	17-71	1.45	2.46	1.96	7.4	7.2	7.3	68	56	62	5.1
B½-0-B	18-72	2.74	4.20	3.47	7.2	6.7	7.0	128	102	115	9.5
B½-1-0	40-43	2.02	1.88	1.95	6.2	5.8	6.0	30	32	31	2.6
B½-1-B	39-44	2.38	2.80	2.59	5.8	5.7	5.8	52	60	56	4.6
B1-0-0	3-64	2.92	2.30	2.61	6.2	7.0	6.6	44	50	47	3.9
B1-0-B	4-63	5.27	3.90	4.58	6.3	6.7	6.5	116	75	96	7.9
B1-1-0	20-54	2.78	2.99	2.88	7.4	7.0	7.2	61	54	58	4.8
B1-1-B	19-53	3.30	3.60	3.45	7.2	6.6	6.9	107	116	112	9.2
B1½-0-0	8-55	3.84	3.65	3.74	6.1	6.2	6.2	38	34	36	3.0
B1½-0-B	7-56	5.15	6.48	5.82	6.2	6.0	6.1	88	87	88	7.2
B1½-1-0	27-36	3.35	3.00	3.18	7.0	7.3	7.2	50	48	49	4.0
B1½-1-B	28-35	5.12	4.06	4.59	7.1	7.3	7.2	102	91	96	7.9
C½-0-0	25-38	2.36	2.31	2.34	7.4	6.3	6.8	58	55	56	4.6
C½-0-B	26-37	4.43	3.95	4.19	7.1	6.0	6.6	118	89	104	8.6
C½-1-0	15-24	1.40	1.78	1.59	7.3	7.4	7.4	76	84	80	6.6
C½-1-B	16-23	2.72	2.72	2.72	7.2	7.2	7.2	142	138	140	11.5
C1-0-0	12-59	2.56	2.88	2.72	6.4	7.2	6.8	71	73	72	5.9
C1-0-B	11-60	5.13	5.48	5.30	6.2	7.0	6.6	138	142	140	11.5
C1-1-0	62-69	2.30	2.63	2.46	6.4	6.6	6.5	58	73	66	5.4
C1-1-B	61-70	3.04	3.76	3.40	6.5	6.6	6.6	86	120	103	8.5
C1½-0-0	34-52	3.20	3.47	3.34	7.4	6.6	7.0	89	93	91	7.5
C1½-0-B	33-51	4.90	4.78	4.84	7.2	6.5	6.8	124	126	125	10.3
C1½-1-0	1-47	2.66	2.35	2.50	6.4	6.8	6.6	80	81	80	6.6
C1½-1-B	2-48	3.38	3.73	3.56	5.8	6.7	6.2	122	114	118	9.7

Resultaten grondonderzoek 1 : 5 extract

behandeling	vakken	% slemgrond			m. aeq K/l			m. aeq K/l		m.aeq Ca/l				m.aeq Mg/l		
		a	b	gem	a	b	gem	a	b	gem.	a	b	gem	a	b	gem
A½-0-0	22-45	0.18	0.14	0.16	0.6	0.6	0.6	0.4	0.4	0.4	3.0	2.0	2.5	0.4	0.4	0.4
A½-0-B	21-46	0.39	0.28	0.34	2.0	1.5	1.8	1.4	0.9	1.2	6.5	4.3	5.4	2.1	1.6	1.8
A½-1-0	32-66	0.17	0.16	0.16	0.8	0.9	0.8	0.4	0.5	0. 4	2.7	2.4	2.6	0.5	0.4	0.4
A½-1-B	31-65	0.26	0.26	0.26	1.3	1.6	1.4	0.8	0.9	0.8	4.4	4.1	4.2	1.2	1.2	1.2
A1-0-0	13-67	0.19	0.20	0.20	0.8	1.3	1.0	0.4	0.6	0.5	3.2	3.0	3.1	0.4	0.4	0.4
A1-0-B	14-68	0.34	0.36	0.35	2.4	1.9	2.2	1.3	1.5	1.4	5.4	5.3	5.4	1.8	2.0	1.9
A1-1-0	5-10	0.20	0.19	0.20	1.2	1.2	1.2	0.6	0.8	0.7	3.2	2.8	3.0	0.4	0.4	0.4
A1-1-B	6- 9	0.30	0.36	0.33	1.5	1.7	1.6	1.2	1.7	1.4	4.7	5.4	5.0	1.4	1.9	1.6
A1½-0-0	29-42	0-26	0.26	0.26	1.8	2.0	1.9	0.6	1.0	0.8	4.9	4.2	4.6	0.6	0.6	0.6
A1½-0-B	30-41	0.42	0.36	0.39	3.1	2.3	2.7	1.2	1.4	1.3	7.5	5.3	6.4	2.0	1.9	2.0
A1½-1-0	50-57	0.29	0.22	0.26	2.1	1.7	1.9	1.2	0.8	1.0	4.7	3.3	4.0	0.8	0.6	0.7
A1½-1-B	49-58	0.32	0.35	0.34	2.3	2.4	2.4	1.6	1.5	1.6	4.7	5.1	4.9	1.5	1.7	1.6
B½-0-0	17-71	0.15	0.19	0.17	0.5	0.8	0.6	0.5	0.6	0.6	2.4	2.9	2.6	0.3	0.6	0.4
B½-0-B	18-72	0.34	0.34	0.34	1.5	1.9	1.7	1.2	1.4	1.3	5.6	4.9	5.2	1.6	1.8	1.7
B½-1-0	40-43	0.14	0.13	0.14	1.0	0.6	0.8	0.5	0.5	0.5	1.8	1.7	1.8	0.3	0.2	0.2
B½-1-B	39-44	0.21	0.22	0.22	1.1	1.2	1.2	1.0	1.0	1.0	2.8	2.8	2.8	1.0	1.1	1.0
B1-0-0	3-64	0.20	0.16	0.18	1.5	0.9	1.2	0.9	0.5	0.7	2.8	2.6	2.7	0.5	0.4	0.4
B1-0-B	4-63	0.37	0.26	0.32	2.5	1.6	2.0	1.7	1.0	1.4	5.3	3.8	4.6	2.1	1.2	1.6
B1-1-0	20-54	0.18	0.22	0.20	1.3	1.6	1.4	0.9	1.1	1.0	2.6	3.0	2.8	0.2	0.5	0.4
B1-1-B	19-53	0.32	0.39	0.36	1.8	2.3	2.0	1.7	2.3	2.0	4.8	5.1	5.0	1.4	2.3	1.8
B1½-0-0	8-55	0.24	0.22	0.23	1.9	1.7	1.8	1.4	1.2	1.3	3.2	3.3	3.2	0.5	0.6	0.6
B1½-0-B	7-56	0.40	0.40	0.40	2.5	3.1	2.8	2.4	2.4	2.4	4.8	5.0	4.9	2.1	2.2	2.2
B1½-1-0	27-36	0.22	0.22	0.22	1.8	1.9	1.8	1.2	1.1	1.2	3.2	3.3	3.2	0.4	0.2	0.3
B1½-1-B	28-35	0.40	0.32	0.36	3.2	2.5	2.8	2.0	1.7	1.8	5.9	4.6	5.2	1.8	1.1	1.4
C½-0-0	25-38	0.14	0.16	0.15	0.3	0.7	0.5	0.3	0.6	0.4	2.2	2.3	2.2	0.4	0.5	0.4
C½-0-B	26-37	0.32	0.32	0.32	1.7	1.7	1.7	1.1	1.4	1.2	4.8	4.0	4.4	1.7	2.3	2.0
C½-1-0	15-24	0.14	0.20	0.17	0.4	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	2.2	3.2	2.7	0.4	0.7	0.6
C½-1-B	16-23	0.28	0.28	0.28	1.3	1.0	1.2	1.0	1.1	1.0	4.3	4.2	4.2	1.6	1.5	1.6
C1-0-0	12-59	0.22	0.20	0.21	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	3.3	2.8	3.0	1.0	0.7	0.8
C1-0-B	11-60	0.42	0.43	0.42	2.3	3.0	2.6	1.8	1.5	1.6	5.7	6.5	6.1	3.1	2.8	3.0
C1-1-0	62-69	0.16	0.22	0.19	0.9	1.1	1.0	0.6	0.7	0.6	2.3	3.1	2.7	0.8	1.1	1.0
C1-1-B	61-70	0.28	0.37	0.32	1.2	1.9	1.6	1.3	1.7	1.5	3.8	5.0	4.4	1.8	2.7	2.2
C1½-0-0	34-52	0.22	0.26	0.24	1.5	1.6	1.4	0.6	1.0	0.8	3.6	3.5	3.6	0.9	1.5	1.2
C1½-0-B	33-51	0.34	0.38	0.36	2.1	2.2	2.2	1.1	1.8	1.4	5.3	5.1	5.2	2.0	2.8	2.4
C1½-1-0	1-47	0.22	0.23	0.22	1.3	1.3	1.3	1.1	1.0	1.0	2.7	3.1	2.9	1.0	1.1	1.0
C1½-1-B	2-48	0.34	0.36	0.35	2.0	2.0	2.0	1.9	1.7	1.8	4.2	4.9	4.6	2.3	2.3	2.3

...zoek verzadigingsextract

	N totaal	K meeq/l	Ca meeq/l	Mg meeq/l	som Ca en Mg meeq/l	Ca+Mg meeq/l	gel.	pH	A-cijfer
A½-0-0	10.0	2.4	36.1	6.8	42.9	43.1	4.12	7.7	29.4
A½-0-B	31.5	8.4	46.3	26.3	72.6	72.1	6.59	7.6	29.6
A½-1-0	12.4	2.8	37.8	7.9	45.7	45.2	4.50	7.8	30.1
A½-1-B	29.2	5.9	43.1	15.7	58.8	59.6	5.81	7.7	30.8
A1-0-0	16.4	3.5	42.2	7.2	49.4	48.8	4.82	7.6	30.4
A1-0-B	36.0	10.8	45.8	23.4	69.2	68.4	7.00	7.5	30.2
A1-1-0	17.5	4.7	35.5	7.2	42.7	46.7	4.69	6.5	32.2
A1-1-B	25.6	13.6	36.6	20.6	57.2	57.9	6.28	5.4	33.4
A1½-0-0	35.3	5.8	55.1	7.9	63.0	63.3	6.36	7.7	28.9
A1½-0-B	48.5	10.9	53.3	23.9	77.2	77.4	7.92	7.6	29.9
A1½-1-0	27.9	7.7	44.5	8.8	53.3	53.3	5.82	7.2	31.1
A1½-1-B	36.6	13.4	43.7	18.2	61.9	62.5	6.83	7.0	32.6
B½-0-0	7.9	3.4	35.3	6.8	42.1	43.1	4.32	7.9	30.9
B ½-0-B	27.2	9.8	43.6	20.2	63.8	63.7	6.43	7.8	31.0
B½-1-0	9.1	3.5	23.6	6.0	29.6	29.2	3.24	6.4	36.5
B½-1-B	20.6	8.4	37.8	19.0	56.8	56.5	5.62	6.6	29.3
B1-0-0	18.6	5.1	41.0	8.2	49.2	49.5	5.09	7.5	30.8
B1-0-B	34.9	10.9	44.0	22.1	66.1	66.5	6.77	7 .5	31.1
B 1-1-0	22.9	8.0	41.2	8.0	49.2	49.3	5.62	7.8	35.1
B1-1-B	30.6	15.7	42.0	19.0	61.0	61.3	6.76	7.8	31.0
B1½-0-0	29.4	10.8	45.3	8.7	54.0	55.0	6.01	7.0	29.6
B1½-0-B	53.5	24.5	46.6	29.8	76.4	78.3	9.13	7.1	33.3
B1½-1-0	34.1	9.3	50.5	7.1	57.6	57.5	6.16	7.7	30.0
B1½- 1-B	50.9	17.3	56.4	18.7	75.1	75.2	8.25	7.8	29.8
C½-0-0	4.8	1.9	32.7	6.4	39.1	39.7	3.82	8.0	28.2
C½-0-B	28.8	9.5	42.2	23.3	65.5	65.6	6.43	7.6	31.3
C½-1-0	4.5	2.4	31.6	7.4	39.0	40.0	3.92	8.0	31.6
C½-1-B	18.0	6.9	37.5	20.0	57.5	57.1	5.57	7.9	31.4
C1-0-0	13.3	4.8	36.9	12.2	49.1	49.2	4.91	7.8	32.8
C1-0-B	43.6	14.1	47.2	34.2	81.4	81.2	8.28	7.6	32.8
C1-1-0	15.9	4.9	37.7	12.3	50.0	52.7	5.02	7.7	30.5
C1-1-B	23.7	11.4	36.4	25.4	61.8	62.1	6.19	7.6	32.3
C1½-0-0	23.4	5.7	42.1	15.1	57.2	57.1	5.72	7.8	31.6
C1½-0-B	38.0	12.0	45.7	29.0	74.7	75.1	7.35	7.7	29.7
C1½-1-0	20.8	7.8	38.0	17.3	55.3	55.3	5.55	7.5	29.6
C1½-1-B	30.6	14.9	39.2	28.2	67.4	67.3	7.01	7.3	30.7

pH-waterbepaling

						gem.
	6.7	6.7	7.0	7.0	6.7	6.2	6.7
	7.2	6.8	7.2	6.6	6.8	5.8	6.7
	6.6	7.0	5.9	6.6	6.3	6.2	6.4
	6.6	6.7	6.0	6.5	6.0	5.8	6.3
	6.0	6.4	6.0	6.3	5.7	6.3	6.1
	6.2	6.5	6.2	6.0	5.8	6.0	6.1
	7.2	7.4	7.2	7.2	6.2	6.4	6.9
	7.2	7.1	7.4	7.0	6.1	5.8	6.8
	7.2	7.0	7.1	7.3	5.6	6.2	6.7
	7.4	7.1	7.4	7.2	5.7	6.3	6.8
	7.3	7.2	7.2	7.4	6.2	6.3	6.9
	7.3	7.0	7.4	7.2	6.4	6.0	6.9
gem.	6.9	6.9	6.8	6.9	6.1	6.1	6.6