

CENTRUM VOOR AGROBIOLOGISCH ONDERZOEK

Verslagen
nr. 6, 1976

Verslag van onderzoekingen bij haver, betreffende
produktiviteitsoorzaken en -verwachtingen aan de
hand van fysiologische informatie

door

H.D. Gmelig Meyling

1976

<u>Inhoud</u>	<u>Blz.</u>
Inleiding	5
Landelijke proefveld- en praktijkopbrengsten	6
Groeianalyse - onderzoek uit potproeven met betrekking tot de produktiviteitsoorzaken	8
De produktiviteit tegen de achtergrond van de fysiologische informatie	14
Conclusies	19
Literatuur	21

Inleiding

Dank zij het veredelingswerk van de kwekers is in de afgelopen jaren het rassensortiment van granen in toenemende mate verbeterd. Het kweken van steeds produktievere rassen is veelal een lange, moeizame procedure, omdat de eigenschappen welke ten grondslag liggen aan het produktievermogen eerst moeten worden herkend en daarna getoetst.

Zowel voor een duidelijker inzicht in de achtergrond van de produktiviteit bij granen, als voor de ondersteuning van het veredelingswerk, is het van belang beter geïnformeerd te zijn betreffende de fysiologische en morfologische kenmerken met betrekking tot groei en opbrengst.

Omdat de belangrijkste gewassen over het algemeen ook de meeste aandacht van de kwekers en het landbouwfysiologisch onderzoek hebben gekregen, is het niet verwonderlijk dat reeds sedert tal van jaren het fysiologisch produktiviteitsonderzoek, ook in het buitenland, zich heeft toegespitst op voornamelijk tarwe en gerst.

Waren vóór de tweede wereldoorlog de totale geraamde produkties (landbouwcijfers 1973) over het gehele areaal van tarwe en haver in Nederland ongeveer aan elkaar gelijk, in de jaren daarna zien we steeds een verdere daling van de totale haverproduktie. De tarweproduktie laat echter een langzame stijging zien. Dit is ook de oorzaak dat bij haver nagenoeg geen of nauwelijks aandacht aan het fysiologisch onderzoek is besteed in vergelijking met tarwe en gerst. Dit in tegenstelling tot het kwekerswerk, dat hoewel bescheidener dan bij tarwe en gerst in de loop der jaren wel met mate is voortgezet. Dit achterblijven van het fysiologisch onderzoek is de voornaamste reden waarom op het voormalige IBS in de jaren zestig met het haveronderzoek is begonnen, waarvoor enkele resultaten in een tweetal publikaties zijn vastgelegd (Gmelig Meyling en Van Dobben, 1965 en 1969). Dit onderzoek leidde tot de conclusie dat bij de meer moderne rassen o.a. een langere postflorale periode of een gunstige efficiëntie (1965) of een gunstiger stofdistributie (1969) verantwoordelijk waren voor het hogere produktievermogen.

Bij het buitenlandse onderzoek aan tarwe en gerst, speciaal met betrekking tot de oorzaken van produktiviteitsver-

schillen tussen rassen van één soort, varieerden de resultaten van een hogere efficiëntie van het groen oppervlak en een langere levensduur van dit oppervlak tot een gunstiger stofverdeling en een groter assimilatie-oppervlak van de aren. Een algemeen overzicht van het voornamelijk in het buitenland verrichte fysiologisch onderzoek over tarwe en gerst is gegeven door o.a. Dantuma (1966) en Thorne (1973).

Na 1969 hebben we het haveronderzoek met een bescheiden aantal rassen nog enkele jaren voortgezet.

Dit verslag kan tevens als sluitstuk dienen van al het tot dusverre verricht onderzoek aan haver.

Landelijke proefveld- en praktijkopbrengsten

In tabel 1 worden opbrengsten vergeleken van haverrassen van verschillende ouderdom. De gegevens zijn ontleend aan meerjarige interprovinciale rassenproeven van het IVRO.

Tabel 1. Gemiddelde korrelopbrengsten van interprovinciale proefvelden (zee- en rivierklei).

ras	jaar van introductie	periode van proefnemingen	gem. korrelopbr. kg are ⁻¹
Zege	1900	1) 1949 t/m 1951	43,1
Wodan	1941	1946 t/m 1954	44,6
Expres	1941	1946 t/m 1954	45,0
Marne	1946	2) 1962 t/m 1971	48,5
Condor	1958	1962 t/m 1971	52,8
Marino	1959	1962 t/m 1971	51,4
Astor	1961	1962 t/m 1971	54,0
Selma	1970	1970 t/m 1971	55,1

1) Overzichten, resultaten rassenproeven IVRO

2) Rassenbericht IVRO nr. 457, januari 1972

De gemiddelden zijn alleen bepaald van de proeven op kleigronden, aangezien alle hier vermelde rassen op deze grondsoort waren beproefd. We zien uit de laatste kolom een duidelijke stijging van de korrelopbrengsten gedurende 70 jaar veredeling, welke zonder twijfel eveneens het landelijk praktijkgemiddelde

in de loop der jaren heeft doen stijgen. In figuur 1 is dit opbrengstverloop van de praktijk (alle grondsoorten) uitgezet, waarbij ter illustratie eveneens het gemiddeld verloop van het opbrengstniveau t.a.v. rassen uit diverse introductiejaren van de interprovinciale proefvelden op kleigrond (zie tabel 1) is uitgezet. Opvallend is de vrij grote discrepantie tussen de beide opbrengstniveaus.

Dat de proefveldopbrengsten hoger liggen dan de praktijkopbrengsten komt o.a. doordat de wijze waarop de opbrengstcijfers tot stand komen, de oppervlaktebepalingen, de verzorging, de aandacht die het gewas gekregen heeft, enz. bij de proefvelden verschillen van hetgeen bij de praktijk gebruikelijk is. Voorts is er een lichte tendens aanwezig, dat het opbrengstverschil tussen proefvelden en praktijk in de loop van de tijd vermindert. Dit komt door een snellere stijging van de opbrengsten in de praktijk, hetgeen naast het gebruik van een verbeterd rassensortiment, vermoedelijk mede toe te schrijven is aan een verschuiving naar kleigronden en de betere zandgronden met eveneens een meer aangepaste stikstofvoorziening, intensievere onkruid- en ziektebestrijding en verbeterde cultuurmaatregelen. De stijging van de haveropbrengsten per ha, hoewel minder geprononceerd dan in figuur 1, blijkt ook uit een publikatie van het IVRO (25 jaar IVRO, Wageningen 1967).

Om een indruk te krijgen omtrent de stro-opbrengsten en de korrel/stro verhouding zijn op een proefveld (zandgrond) te Wageningen in 1972 en 1973 een aantal rassen vergeleken, waarvan tabel 2 een overzicht geeft.

Ook hieruit blijkt het gunstige resultaat van de veredeling en ziet men een stijging van de korrelopbrengsten bij nagenoeg gelijkblijvende stro-opbrengsten met als resultaat dat de totale opbrengsten toenemen.

Tabel 2. Gegevens van veldproeven te Wageningen
(gemiddelde 1972 en 1973).

ras	jaar van introdactie	korrel	stro	korrel + stro	korrel/stro
		opbr.	opbr.	opbr.	
		kg are ⁻¹			
Zege	1900	44,1	67,5	111,6	0,66
Wodan	1941	42,7	63,3	106,0	0,68
Condor	1958	50,8	64,9	115,7	0,79
Astor	1961	51,8	63,8	115,6	0,82
Selma	1970	53,8	66,5	120,3	0,81

Groeianalyse - onderzoek uit potproeven met betrekking tot de produktiviteitsoorzaken

Van een aantal oude en nieuwe rassen zijn gegevens uit potproeven verzameld betreffende korrel- en stro-opbrengsten, de korrel/stro-verhoudingen, de distributie-redistributiewaarden en de lengte van de postflorale perioden over een aantal jaren.

Behoudens een enkele uitzondering blijken de rassen Condor, Marino en Astor een hogere korrelopbrengst te hebben dan de oudere rassen (tabel 3), terwijl voor de korrel/stro-verhouding hetzelfde geldt (tabel 4).

De duur van de postflorale periode (tabel 5) is voor de nieuwere rassen niet in alle proeven langer geweest dan voor de oudere rassen.

Voor de distributie-redistributiewaarden (D_k) zijn slechts gegevens over 3 proefjaren beschikbaar (tabel 6), waarbij de tendens aanwezig is dat de gemiddelde waarden van de nieuwere rassen op een hoger niveau liggen dan die van de oudere.

De gegevens wekken de indruk als zou de produktiviteit van de nieuwere rassen samengaan met een gemiddeld hogere D_k -waarde, terwijl de postflorale perioden van de produktieve rassen niet altijd een hogere waarde aangeven. Alleen in 1971 en 1974 is de postflorale periode van de nieuwere rassen duidelijk langer (tabel 5).

In de jaren 1971, 1972 en 1973 zijn een 8-tal rassen onderling vergeleken, waarbij gemiddeld een iets langere postflorale

Tabel 3. Korrelopbrengsten in g.pot⁻¹ (potproeven).

ras	jaar van introductie	proefjaren										ras gem.	groep gem.		
		1967		1968		1971		1972		1973				1974	
		5		5		10		15		15				12	
		aant. planten pot ⁻¹													
		mg N pot ⁻¹													
		700	100	2000	1400	700	1400	700	1400	1400	1400				
Zege	1900	32,5	17,0	58,0	44,6	36,7	24,1	54,7	38,2			}35,9			
Wodan	1941	19,8	11,2	47,8	45,8	37,3	28,1	48,6	34,1						
Expres	1941	21,3	18,1	58,2	45,2	31,8	28,2	44,4	35,3						
Condor	1958	34,5	14,8	53,8	53,0	39,0	31,7	60,7	41,1			}43,8			
Marino	1959	34,2	21,3	76,0	51,1	40,7	28,6	60,4	44,6						
Astor	1961	39,2	22,7	68,4	47,6	39,5	35,9	67,4	45,8						

Tabel 4. Korrel/stro-verhoudingen (potproeven).

ras	jaar van introductie	proefjaren										ras gem.	groep gem.
		1967	1968	1971	1972	1973	1974						
		aant. planten pot ⁻¹											
		5	5	10	15	15	12						
mg N pot ⁻¹													
		700	100	2000	1400	700	1400	1400	1400	1400	1400		
Zege	1900	0,61	0,49	0,84	0,71	0,55	0,50	0,515	0,65				
Wodan	1941	0,56	0,46	0,61	0,86	0,61	0,64	0,816	0,66				
Expres	1941	0,47	0,54	0,79	0,84	0,57	0,57	0,618	0,64				
Condor	1958	0,83	0,66	0,94	1,04	0,73	0,72	1,00	0,85				
Marino	1959	0,95	0,73	1,08	0,96	0,76	0,62	0,918	0,87				
Astor	1961	0,98	0,80	1,08	1,03	0,72	0,97	1,05	0,95				

Tabel 5. Periode vanaf bloei tot einde groen in dagen (potproeven).

ras	Jaar van introductie		proefjaren										ras gem.	groep gem.
			1967	1968	1971	1972	1973	1974						
			sant. planten pot ⁻¹											
			5	5	5	10	15	15	15	12				
mg N pot ⁻¹														
	700	100	2000	1400	700	1400	1400	700	1400	1400				
Zege	25	19	33	33	29	33	29	33	36	36	30	} 32		
Wodan	25	21	34	32	28	38	28	38	38	31				
Expres	32	22	37	35	29	39	29	39	42	34				
Condor	25	21	34	41	28	36	28	36	46	46	33	} 34		
Marino	25	22	40	42	28	36	28	36	46	34				
Astor	29	20	39	41	29	37	29	37	46	34				

Tabel 6. Ds-toename pluim/ds-toename tot plant (D_k) (potproeven).

ras	jaar van introductie	proefjaren										ras gem.	groep gem.				
		1967		1968		1971		1972		1973				1974			
		5		5		5		10		15				15		12	
		aant. planten pot ⁻¹															
		mg N pot ⁻¹															
		700	100	2000	1400	700	1400	1400	700	1400	1400	1400					
Zege	1900	1) -	0,83	0,68	0,92	1) -	1) -	1) -	1) -	1) -	1) -	1) -	0,81	} 0,78			
Wodan	1941	-	0,63	0,74	0,91	-	-	-	-	-	-	-	0,76				
Expres	1941	-	0,69	0,71	0,93	-	-	-	-	-	-	-	0,78				
Condor	1958	-	1,40	0,73	1,26	-	-	-	-	-	-	-	1,13	} 1,01			
Marino	1959	-	1,09	0,74	0,96	-	-	-	-	-	-	-	0,93				
Astor	1961	-	0,96	0,79	1,12	-	-	-	-	-	-	-	0,96				

1) Geen gegevens.

periode bij de produktieve rassen en een hogere pluimtoename werd gevonden. Tussen beide waarden bestaat een duidelijke samenhang (figuur 2).

Bij een proef in 1971 is na de bloei tussen de gemiddelde groeisnelheid van alle rassen weinig of nagenoeg geen verschil op te merken (figuur 3), terwijl wel enig verschil wordt gevonden t.a.v. de groeisnelheid van de pluimen (figuur 4), voornamelijk in de eerste fase van de bloei of hierna. Aangezien de dan verkregen voorsprong behouden blijft, zullen de rassen die dit voordeel vertonen tot de meer produktieve rassen behoren.

De produktiviteit komt ook tot uiting in de pluim/rest-verhouding, waarbij onder rest wordt verstaan het totaal aan blad, stengels, stoppels en wortels (figuur 5). Bij de produktieve rassen is deze verhouding duidelijk hoger.

Wanneer men de proefjaren 1968 en 1971 uit tabel 5 en tabel 6 met elkaar vergelijkt, wekt het de indruk alsof de meer produktieve rassen een gelijke postflorale periode kunnen compenseren met een verschillende D_k -waarde of omgekeerd. M.a.w. hun produktiviteit danken zij al naar gelang de proefomstandigheden, òf aan een langere postflorale periode òf aan een gunstiger distributie-redistributie of aan beide. Dit geldt althans voor de hier onderzochte rassen. Uit de vergelijking van beide tabellen blijkt dat bij een voldoende of hoog N-aanbod, de verschillen tussen D_k -waarden worden genivelleerd ten gunste van een verschuiving naar langere postflorale perioden bij de produktieve rassen, hoewel nog niet volkomen duidelijk is onder welke groeiomstandigheden dit optreedt. Een geval waar dit niet of nauwelijks opgaat is b.v. de proef in 1968 met de hoogste N-gift, waarbij een te weelderige loofgroei aanleiding gaf tot meeldauw-aantasting, zodat een relatief langer groen blijven in de postflorale periode werd teruggedrongen. Het vermogen van een gunstiger distributie-redistributie zou voornamelijk tot uiting komen bij een suboptimale stikstofvoorziening. De meeste oudere rassen schieten kennelijk t.a.v. deze compensatiemogelijkheid tekort in vergelijking met de meer produktieve. Een andere compensatiemogelijkheid van de produktieve rassen zou gelegen kunnen zijn in een hogere efficiëntie van het groene oppervlak. Uit gegevens van vroeger onderzoek bij een aantal rassen met een

N-gift van 105 mg N plant⁻¹, kwam duidelijk het verband naar voren tussen de efficiëntie van het groen oppervlak en de korrelopbrengst (figuur 6).

Tussen de rassen werden geen noemenswaardige verschillen gevonden t.a.v. de postflorale periode en de distributie.

Het is niet duidelijk onder welke omstandigheden en waardoor deze compensatie kan optreden en welk mechanisme hierachter schuil gaat. Het is mogelijk dat biochemisch onderzoek aanwijzingen kan verschaffen over de aard van de produktiviteitsoorzaken; bepalingen t.a.v. het suiker- en chlorofylgehalte en gegevens omtrent de stikstofopname- en verwerking ontbreken echter.

De produktiviteit tegen de achtergrond van de fysiologische informatie

Men kan zich afvragen of er een samenhang bestaat tussen de korrelopbrengsten uit de veldproeven en de fysiologische kenmerken verkregen uit potproeven.

Het is een algemeen bekend feit, dat een hoge produktiviteit vaak samengaat met een hoge korrel/stro-verhouding. Op grond hiervan, wordt dan ook over het algemeen een hoge korrel/stro-verhouding gezien als een norm voor produktiviteit van een ras.

Op het moment van de bloei of omstreeks dit tijdstip vormen de vegetatieve delen (blad, stengels, stoppels en wortels) van de plant het overgrote deel van de massa, terwijl het aandeel dat het generatieve deel (pluimen) van de plant inneemt dan nog gering is. Na de bloei neemt het stro (blad + stengels) praktisch niet meer toe. Bij de meeste produktieve rassen treedt reeds op het moment van het in pluim komen en het begin van de bloei de tendens naar voren van een grotere pluim/rest-verhouding t.o.v. de minder produktieve.

Dit komt doordat bij veel produktieve rassen de pluim relatief een hoger gewicht heeft dan bij de andere rassen. Deze verhouding neemt tijdens de korrelvullingsperiode uiteraard steeds toe tot aan het bereiken van de oogstrijpheid, waarbij ondanks rasverschillen de gemiddelde toeneming groter wordt, naarmate met de jaren de produktiviteit groter is (figuur 7).

Dit kan een gevolg zijn van een wijziging in de stofverdeling en/of van een verandering in de totale produktie. Uit tabel 2

is te zien dat de daarin vermelde produktieve rassen een iets hogere opbrengst aan korrel + stro geven. Enige voorzichtigheid is daarbij echter geboden, aangezien het gaat om een gemiddelde van slechts twee proefjaren met een beperkt aantal rassen en bovendien alleen genomen van zandgrond.

Uit tabel 7 blijkt dat b.v. alle produktieve rassen uit de jaren zestig weinig verschillen in totale produktie in vergelijking met de rassen van oudere datum. Bekijken we gegevens uit de Rassenlijst voor landbouwgewassen 1970 (tabel 8), dan zien we dat de stro-opbrengst⁴ⁿ tot 1967 enigszins zijn gedaald, terwijl de korrelopbrengsten zijn gestegen. Dit betekent een nagenoeg gelijke totale produktie tot omstreeks genoemd jaar. Uit de gegevens van de jaren hierna tot 1970, kan worden afgeleid dat de totale produktie iets toeneemt. Dit laatste als gevolg van een toeneming voornamelijk van de korrelopbrengsten of van zowel korrel- als stro-opbrengsten.

Veel van de in deze tabel vermelde rassen zijn niet in ons onderzoek betrokken geweest, zodat verdere fysiologische informatie hierover ontbreekt. De produktiviteit van een aantal van deze rassen zou eventueel kunnen berusten op andere oorzaken dan alleen een gunstige distributie-redistributie of langere postflorale perioden.

Door welke oorzaken de produktiviteit ook tot stand komt, steeds blijkt deze op een enkele uitzondering na, onafhankelijk van de stro-opbrengst, samen te gaan met een hogere K/S-verhouding.

Dat de gegevens betreffende de korrel/stro-verhouding uit potproeven overeenstemmen met die uit veldproeven, blijkt duidelijk uit figuur 8. Nagenoeg identiek met de korrel/stro-verhouding is de pluim/rest-verhouding (figuur 9). Uit beide figuren blijkt een duidelijke samenhang van beide verhoudingen met de produktiviteit.

De vraag of de produktiviteit onder veldomstandigheden geschat zou kunnen worden uit de grootte van de pluimtoename (korrelvulling) tijdens de periode na de bloei kan bevestigend worden beantwoord aan de hand van potproefgegevens. In figuur 10 is het verband tussen de korrelopbrengst van interprovinciale veldproeven en de pluimtoename in een potproef van 1971 duidelijk te zien.

Tabel 7. Korrel + stro-opbrengsten in g.pot⁻¹ (potproeven).

ras	jaar van introductie	proefjaren										ras gem.	groep gem.		
		1967		1968		1971		1972		1973				1974	
		5		5		10		15		15				12	
		aant. planten pot ⁻¹													
		mg N pot ⁻¹													
		700	100	2000	1400	1400	700	700	1400	1400	1400				
Zege	1900	85,8	51,8	127,0	107,4	103,4	103,4	72,3	119,1	95,3	} 89,7				
Wodan	1941	55,1	35,5	126,2	99,1	98,4	72,0	105,1	84,5						
Expres	1941	66,7	51,6	131,9	99,0	87,6	77,7	109,7	89,2						
Condor	1958	76,0	37,2	111,0	104,0	92,4	75,7	121,4	87,2						
Marino	1959	70,2	50,5	146,4	104,3	94,3	74,7	121,0	94,5	} 91,7					
Astor	1961	79,2	51,1	131,7	93,8	94,4	72,9	131,6	93,5						

Tabel 8. Gemiddelde relatieve korrel- en stro-opbrengsten
(Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1970).

ras	jaar van introductie	korrel opbr.	stro opbr.
Zonne II	1944	95	108
Marne	1946	95	100
Civena	1954	99	102
Pendek	1954	99	85
Zandster	1955	95	99
Condor	1958	100	97
Marino	1959	99	95
Diamant	1960	99	102
Astor	1961	103	97
Tarpan	1964	102	95
Bento	1967	104	99
Libelle	1968	102	105
Sandra	1968	101	105
Selma	1970	109	100

Een overeenkomstig beeld wordt gevormd door de samenhang van gemiddelde opbrengsten van meerjarige veldproeven met een gemiddelde van meerjarige potproeven (figuur 11) en met de groeisnelheid van de pluimen van een potproef in 1973 (figuur 12).

Hoewel het begrijpelijk is dat een geringe stro-stevigheid licht kan leiden tot legering en daardoor een opbrengstreductie, blijft over het algemeen het gemiddelde opbrengstniveau van overeind gehouden rassen met een geringe stro-stevigheid aan de lage kant. Het ras "Wodan" met een vrij hoog cijfer voor de stro-stevigheid, behoort niet tot de produktieve rassen.

Op grond hiervan kan de stro-stevigheid op zich zelf geen primair kenmerk vormen van een hoge produktiviteit, maar kan een geringe stro-stevigheid hiervoor wel een beletsel zijn.

Voorts konden uit een vergelijkend oriënterend onderzoek tussen rassen van oudere en jongere datum gemiddeld genomen, geen noemenswaardige verschillen t.a.v. de fotosynthese gevonden worden. (Dantuma, 1974), hoewel rasverschillen wel mogelijk zijn, althans wellicht onder bepaalde omstandigheden of t.o.v. andere rassen. Dit laatste is misschien het geval bij vroege tot middenvroeg rassen, waarbij de produktiviteit samengevat met een eveneens hogere stroproduktie.

Ook wat betreft de grootte van de laatste twee bladeren bleken geen opvallende verschillen te bestaan tussen oude en nieuwe rassen.

Al deze bevindingen samen leiden tot de conclusie dat de grotere pluimtoename per oppervlakte-eenheid en hierdoor het hogere opbrengstvermogen van de produktieve rassen een gevolg is van hetzij een langere postflorale periode, hetzij een gunstiger distributie-redistributie of een combinatie van beide dan wel een hogere efficiëntie van het groen oppervlak. Uit proefnemingen krijgt men sterk de indruk, dat de omstandigheden (water- en mineralenvoorziening, grondsoort, temperatuur, lichtintensiteit, enz.) waaronder het gewas opgroeit, bepalend zijn voor de aard en de mate van optreden van een ingebouwd compensatievermogen. In de praktijk waarbij men uiteraard zoveel mogelijk een stikstoftekort zal willen voorkomen, zal vermoedelijk in de meeste gevallen een situatie worden geschapen, die een hoger distributie-redistributievermogen terugdringt

ten gunste van een verschuiving naar een langere postflorale periode of mogelijk een gunstiger efficiëntie, bij die rassen welke deze alternatieven kunnen bieden.

Een bepaald produktiviteitsniveau kan alleen worden vastgesteld als gemiddelde uit een groot aantal proefnemingen (zowel in aantal proefjaren als in aantal binnen één proefjaar). Het is mogelijk dat in een bepaald proefjaar of op een bepaald proefveld een produktief ras om een of andere reden verstek laat gaan in vergelijking met een niet produktief ras of dat een oud ras een uitschieter vormt in vergelijking met andere jaren of andere proefvelden.

Dit is ook meestal de reden, dat de uitkomsten van onvoldoende in aantal genomen proeven wel eens wisselvallig kunnen zijn en op grond hiervan twijfels gaan rijzen omtrent de juistheid van reeds eerder gevestigde stellingen en normen.

Bovendien wordt soortgelijk onderzoek bemoeilijkt door de praktische onuitvoerbaarheid om het gehele bestaande rassen-sortiment gelijktijdig op alle afzonderlijke componenten te testen. Het gevolg hiervan kan zijn, dat soms waardevolle informatie ontbreekt. Zo kan uit dit onderzoek niet worden vastgesteld of er een produktief ras is, waarvan de hogere produktie grotendeels het gevolg is van een hogere fotosynthese. Deze mogelijkheid moet niet geheel uitgesloten worden geacht, op grond van het enigszins variabele karakter van de fysiologische eigenschappen onder invloed van ras en groeiomstandigheden.

Conclusies:

De gegevens uit meerjarig groeianalyse-onderzoek in potproeven hebben uitgewezen, dat het hoge opbrengstvermogen van produktieve rassen, ook binnen één ras, bepaald wordt door een langere postflorale periode, een gunstiger distributie-redistributie of een gunstiger efficiëntie van het groene oppervlak. Er zijn aanwijzingen dat ook een combinatie van twee of alle drie genoemde componenten mogelijk is.

De omstandigheden waaronder een ras zich ontwikkelt bepalen grotendeels de aard en de mate van de drie mogelijkheden, waarvan een produktief zich kan bedienen. Welk complex van omstandigheden of het één of het andere bewerkstelligt, is nog

onduidelijk, maar de proefuitkomsten doen vermoeden dat de interne groeistoffenbalans onder invloed van de stikstofhuishouding in combinatie met de watervoorziening, de temperatuur en de straling een grote rol speelt.

Uit het hier verrichte onderzoek komt vrij duidelijk naar voren dat - hoewel de mate van nauwkeurigheid nog onvoldoende vaststaat - uit potproeven gegevens verkregen kunnen worden die een indicatie geven t.a.v. de produktiviteitsnorm van een ras of rassengroep voor de praktijk.

Aangetoond werd, dat de praktijkwaarde van een ras voor een deel wordt bepaald door de fysiologische potenties van dat ras en dat het bepalen van de waarde van fysiologische kenmerken uit groei-analyse-onderzoek in potproeven, kan bijdragen tot een betere fundering van de opbrengstverwachtingen bij graangewassen in het algemeen.

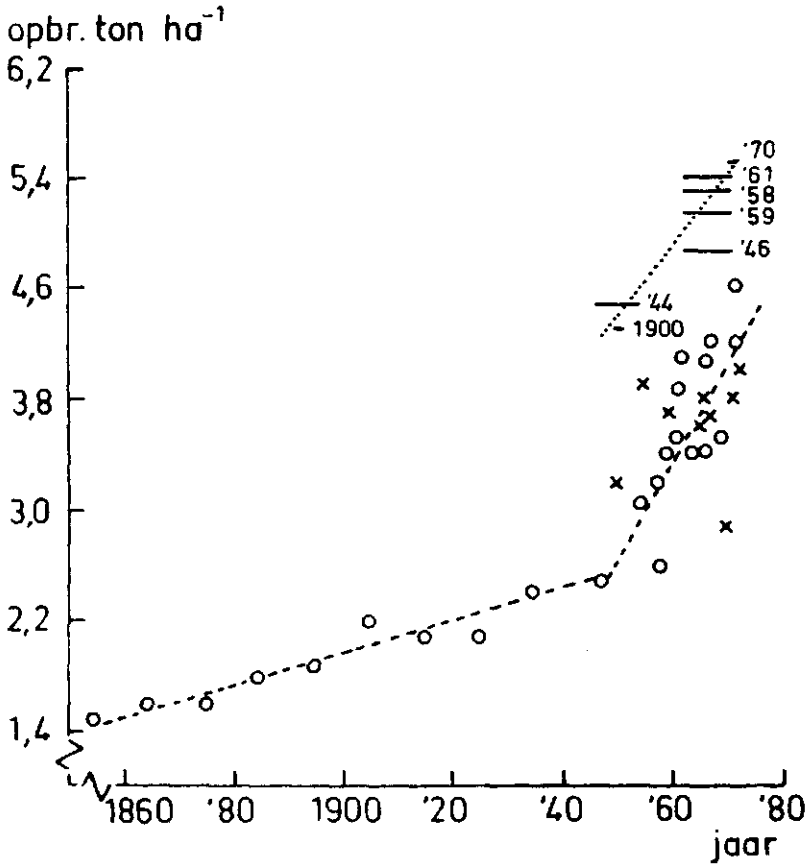
Zo bleken o.a. de korrel/stro-verhouding, de pluim/~~plant~~^{rest}-verhouding en de groeisnelheid van de pluim vrij bruikbare parameters voor de produktiviteit te zijn.

Seizoensinvloeden en andere proefomstandigheden kunnen leiden tot enige variatie in de verkregen uitkomsten i.c. produktiviteitsoorzaken, zodat voor soortgelijke studies helaas meerjarig onderzoek veelal noodzakelijk is.

Voorts stuit men op de praktische onuitvoerbaarheid om het gehele bestaande rassensortiment gelijktijdig en volledig op alle componenten groei-analytisch en biochemisch onder verschillende groeiomstandigheden te onderzoeken.

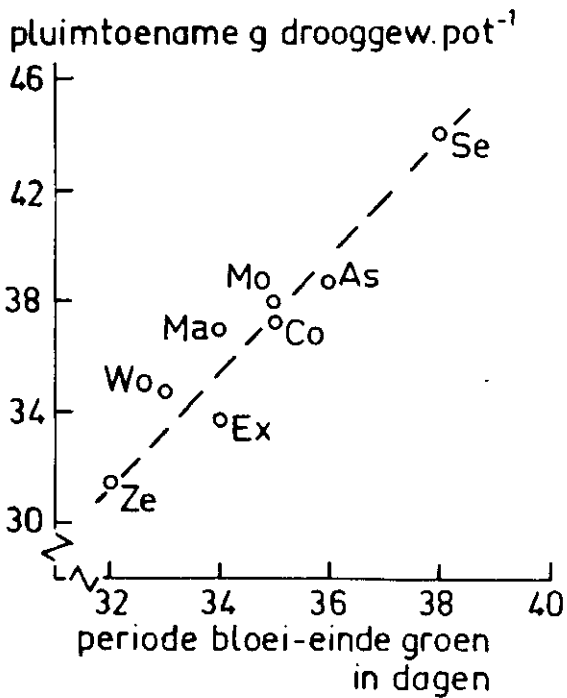
Literatuur

- Dantuma, G., 1966. Tweede verslag van een studie betreffende de mogelijkheden van plantenfysiologisch onderzoek t.b.v. de granen-veredeling.
Stichting voor Plantenveredeling, Wageningen.
- Dantuma, G., 1975. Onderzoekprojecten, verslagen over 1974.
IBS, Wageningen.
- Gmelig Meyling, H.D., 1969. De fysiologische oorzaken van produktiviteitsverschillen bij haverrassen II.
Med. IBS, nr. 415, 1-7, Wageningen.
- Gmelig Meyling, H.D. en W.H. van Dobben, 1965. De fysiologische oorzaken van produktiviteitsverschillen bij haverrassen.
Jaarboek IBS, 81-88, Wageningen.
- 25 Jaar IVRO, 1967, Wageningen.
- Landbouwcijfers 1973. Landbouw-econ. Inst.; Centr. Bur. v.d. Statistiek, 1974. Den Haag.
- 45^e Rassenlijst voor Landbouwgewassen 1970.
- Thorne, G.N., 1974. Physiology of grain yield of wheat and barley. Rothamsted exp. stat. Report 1973, part II, 5-25.

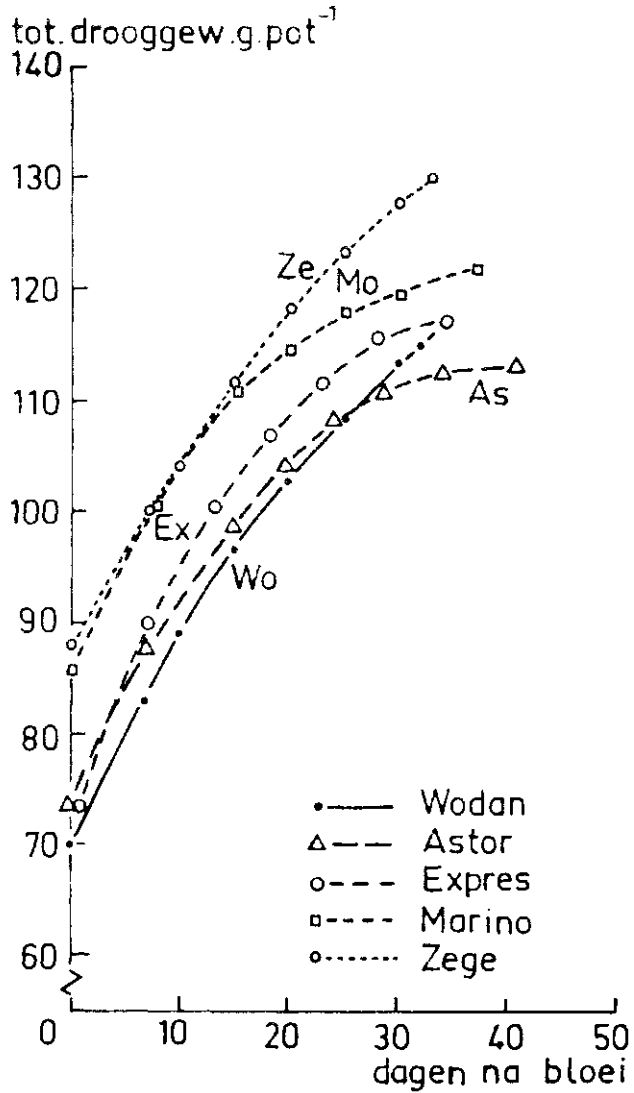


Figuur 1. Het verloop van de gemiddelde praktijk- en proefveldopbrengsten.
 Gemiddelde korrelopbrengst (---o) en gemiddelde stro-opbrengst (x) praktijk (Landbouwcijfers 1973).
 Gemiddelde korrelopbrengst van rassen uit diverse introductiejaren (.....—) (meerjarige interprovinciale kleiproefvelden 1946-1971).

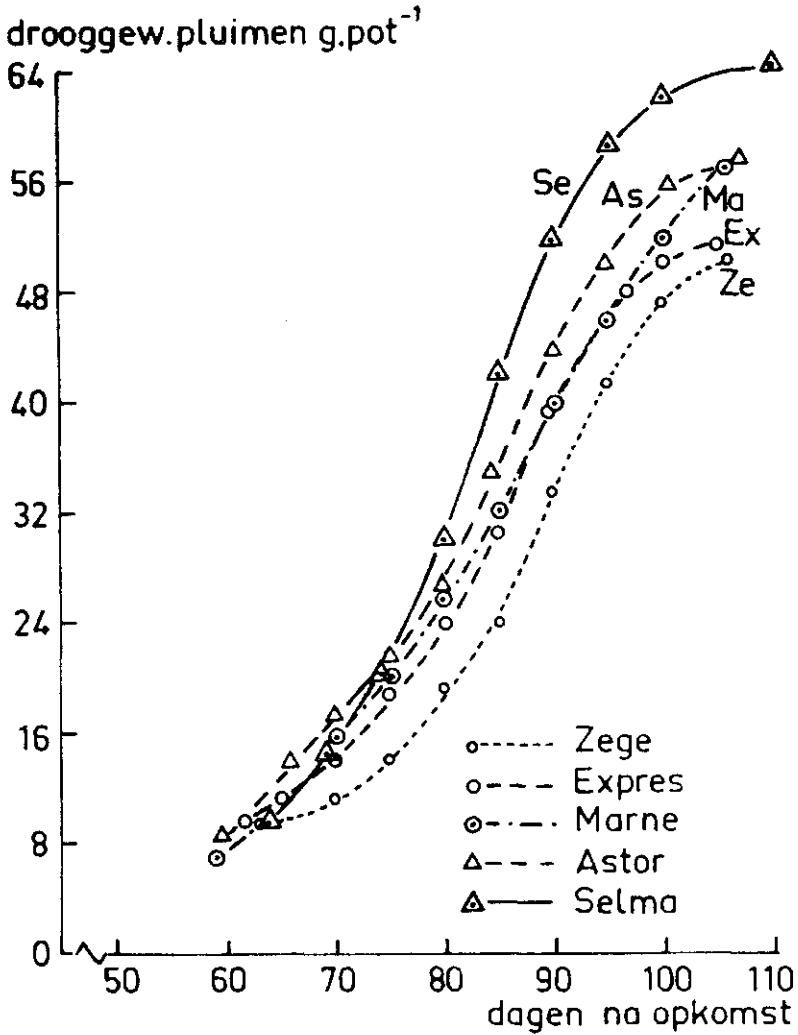
Ze = Zege	Co = Condor
Ex = Expres	Mo = Marino
Wo = Wodan	As = Astor
Ma = Marne	Se = Selma



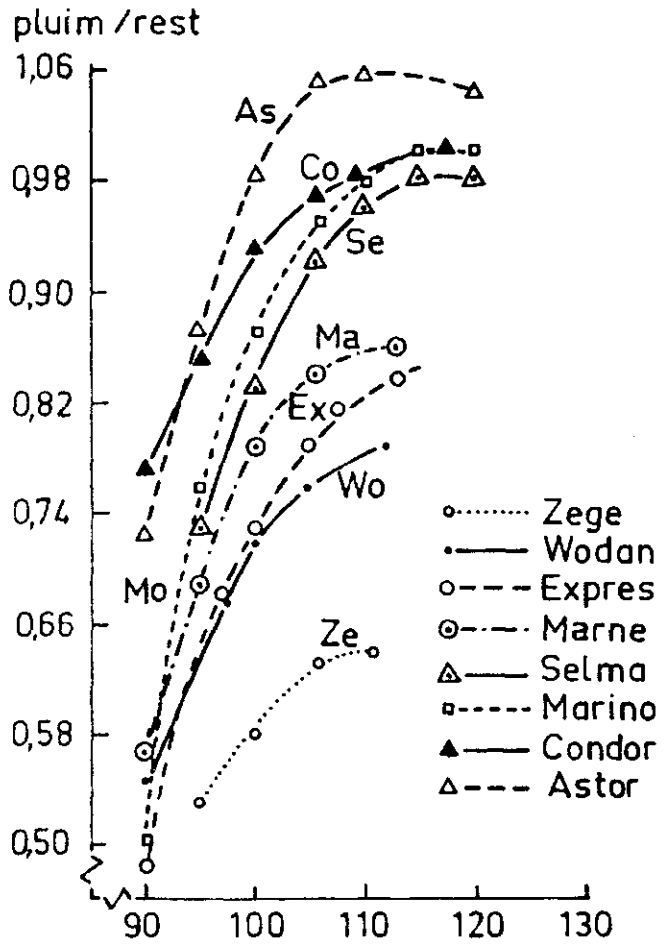
Figuur 2. Het verband tussen de pluimtoename in g drooggewicht pot⁻¹ en het aantal dagen vanaf bloei tot einde groen bij 8 rassen (gemiddelden van potproeven over 1971 t/m 1973).



Figuur 3. Het verband tussen het totaal drooggewicht in g pot⁻¹ en het aantal dagen na de bloei bij 5 rassen (potproef 1971).

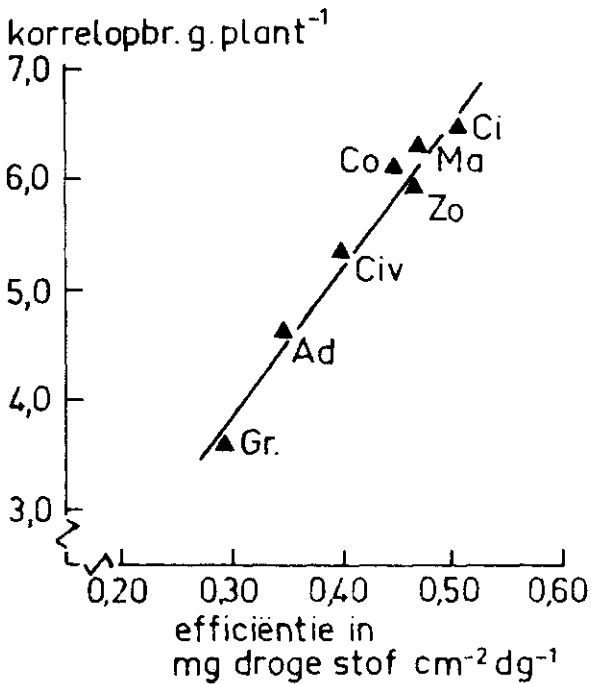


Figuur 4. Het verband tussen het drooggewicht van de pluimen in g pot⁻¹ en het aantal dagen na opkomst bij 5 rassen (potproef 1971).

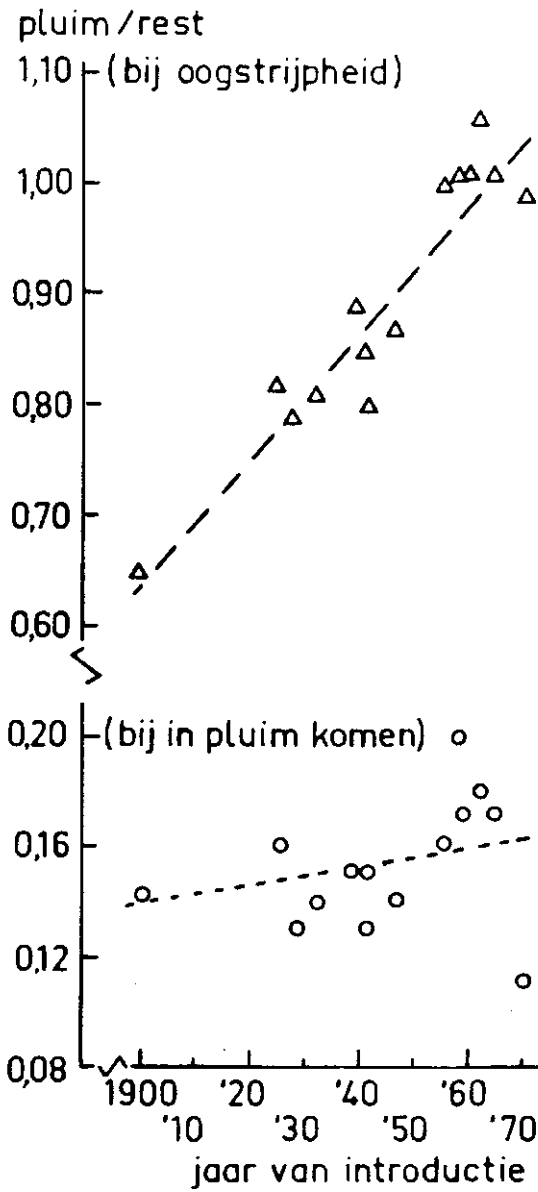


Figuur 5. Het verband tussen de verhouding pluim/rest en het aantal dagen na opkomst bij 8 rassen (potproef 1971).

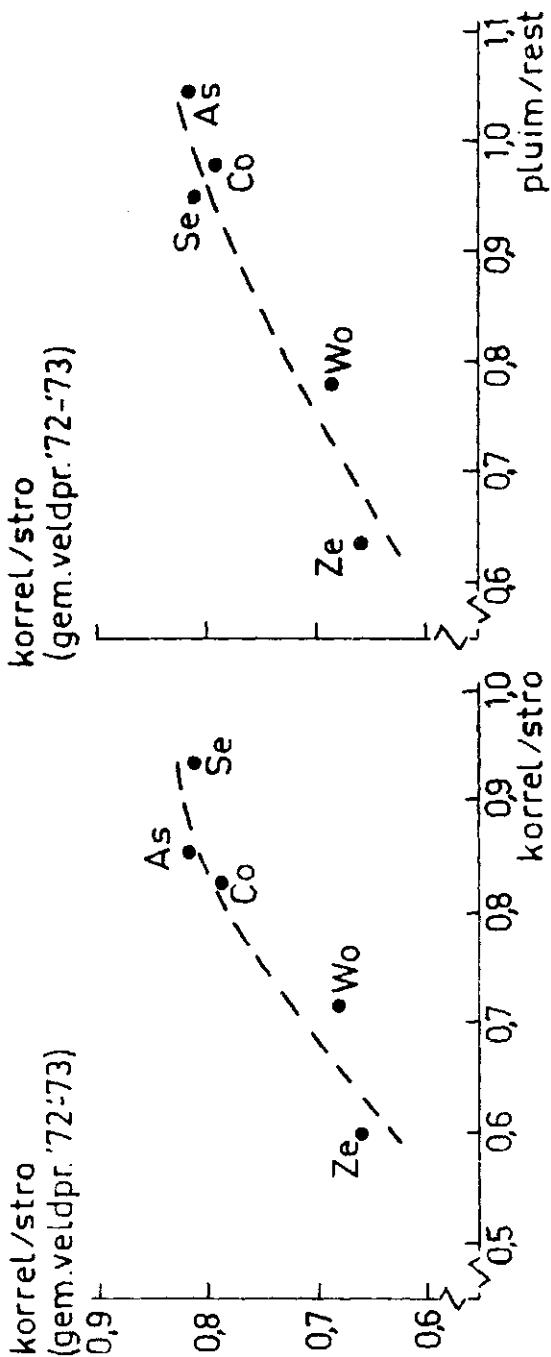
Gr = Gouden regen II
 Ad = Adelaar
 Civ = C.I.V. 1374
 Zo = Zonne II
 Co = Condor
 Ma = Marne
 Ci = Civena



Figuur 6. Het verband tussen de korrelopbrengst in g plant^{-1} en de efficiëntie van het groene oppervlak in $\text{mg droge stof cm}^{-2} \text{dag}^{-1}$ bij 7 rassen (naar gegevens van Gmelig Meyling en Van Dobben, 1965).



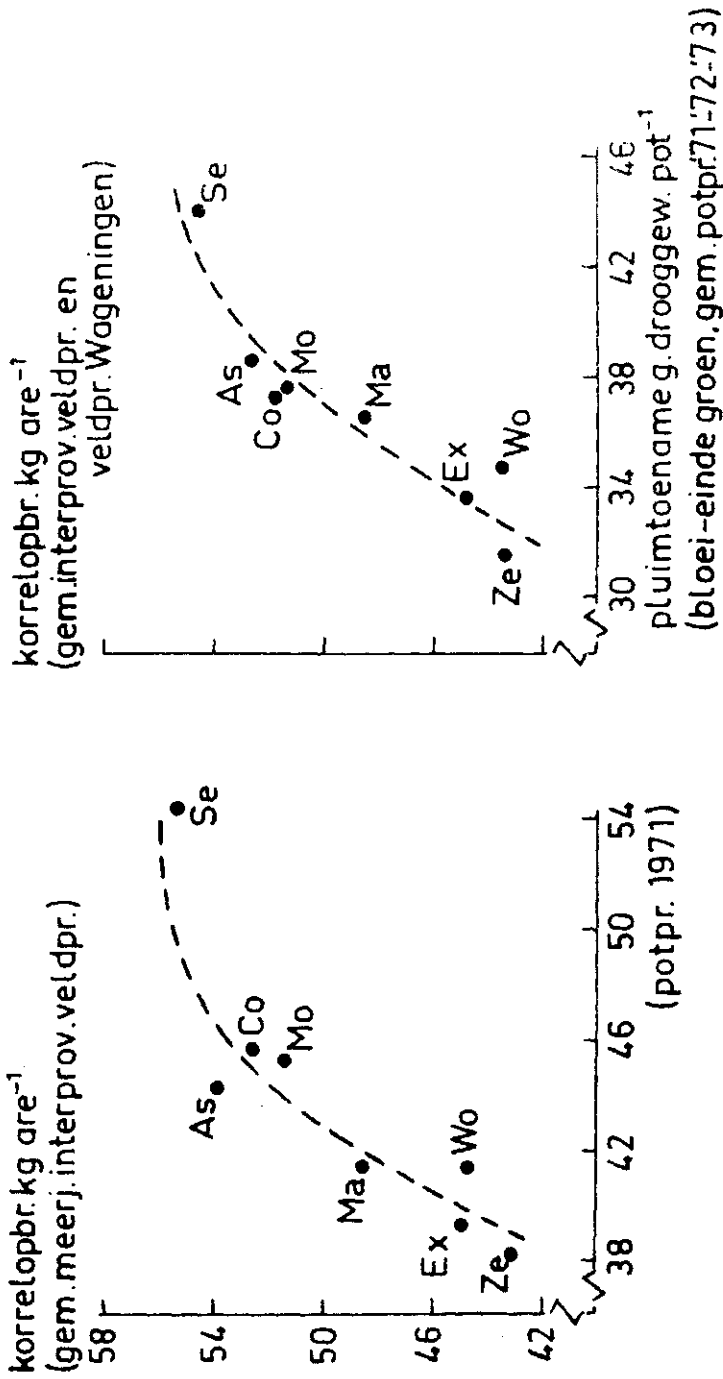
Figuur 7. De samenhang van de verhouding pluim/rest van 14 rassen bij het in pluim komen (O) en bij de oogstrijpheid (Δ) met het jaar van introductie.



Figuur 8. Het verband tussen de korrel/stro-verhouding in veldproeven (gemiddelden van veldproeven in 1972 en 1973) en de korrel/stro-verhouding in potproeven bij 5 rassen (gemiddelden van potproeven in 1971 t/m 1973).

Figuur 9. Het verband tussen de korrel/stro-verhouding in veldproeven (gemiddelden van veldproeven in 1972 en 1973) en de pluim/rest-verhouding in potproeven bij 5 rassen op de 110e dag na opkomst, potproef 1971.

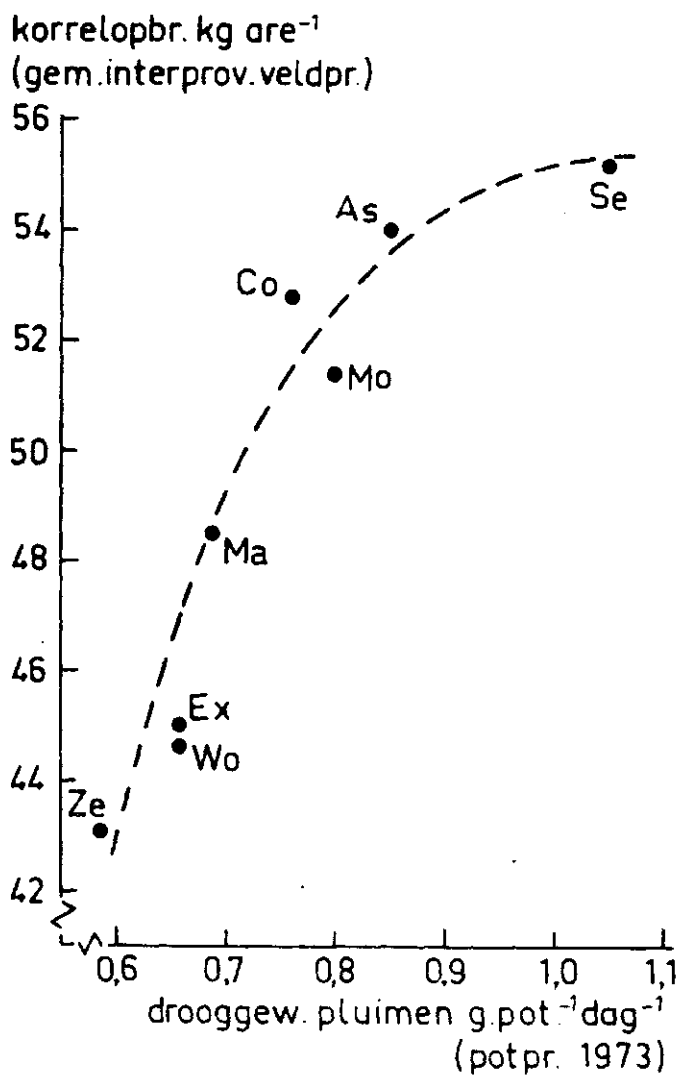
- | | | | |
|----|-------|----|--------|
| Ze | Zege | Co | Condor |
| Wo | Wodan | As | Astor |
| | | Se | Selma |



Figuur 10. Het verband tussen de korrelopbrengst in kg are⁻¹ in veldproeven (gemiddelden van meerjarige interprovinciale veldproeven) en de pluimtoename in g drooggewicht pot⁻¹ gedurende de postflorale periode in potproeven bij 8 rassen (potproef 1971).

Figuur 11. Het verband tussen de korrelopbrengst in kg are⁻¹ in veldproeven (gemiddelden van interprovinciale veldproeven en veldproeven in Wageningen) en de pluimtoename in g drooggewicht pot⁻¹ gedurende de postflorale periode bij 8 rassen (gemiddelden van potproeven in 1971 t/m 1973).

Ze	Ex	Ma	Wo	Co	Mo	As	Se
Wo Wodan	Ex Expres	Ma Marne	Wo Wodan	Co Condor	Mo Marino	As Astor	Se Selma



Figuur 12. Het verband tussen de korrelopbrengsten in kg are⁻¹ in veldproeven (gemiddelden van interprovinciale veldproeven) en het drooggewicht van de pluimen in g pot⁻¹ dag⁻¹ in potproeven (potproef 1973) bij 8 rassen.

Ze	Zege	Mo	Marino
Wo	Wodan	Co	Condor
Ex	Expres	As	Astor
Ma	Marne	Se	Selma