PROEFSTATION VOOR DE AKKER- EN WEIDEBOUW
WAGENINGEN

OOGSTTIJDENPROEVEN BIJ DIVERSE TUINBOONRASSEN 1961 t/m 1964

IR. T.C. van der Kamp

MEDEDELING Nr. 119 MEI 1966

INHOUDSOPGAVE Blz.

I. INLEIDING

In 1961 t/m 1964 werd bij diverse tuinboonrassen onderzoek verricht naar de invloed van het rijpheidsstadium der peulen op de opbrengst bij éénmalige groene pluk. Dit onderzoek geschiedde in nauwe samenwerking met het I.B.V.T., dat van de meeste oogsten de kwaliteit van het geconserveerde eindprodukt bepaalde. Bij het jaarlijks overleg, dat plaatsvond mede in verband met de rassenkeuze die afgestemd was op de wensen voor industrieële teelt, waren ook het I.V.T. te Wageningen en het P.G.V. te Alkmaar betrokken.

Over dit onderzoek is reeds het een en ander gepubliceerd (1 en 2). De gegevens van 1961 zijn derhalve in dit verslag alleen vermeld, voor zover noodzakelijk voor de volledigheid.

Het resultaat van het kwaliteitsonderzoek in deze jaren is hier geen onderwerp van bespreking. Wel is gebruik gemaakt van de normen, welke het I.B.V.T. voor de toelaatbare rijpheid (Tm-getal) van het mengmonster in geval van conservering in blik heeft gesteld. Het desbetreffende stadium, waarin de opbrengst zo hoog mogelijk is zonder dat de kwaliteit der bonen tijdens de rijping reeds merkbaar is teruggelopen, wordt in dit verslag praktijkoogststadium genoemd.

De proefvelden welke al naar het aantal te beproeven rassen en het aantal te oogsten rijpheidsstadia van jaar tot jaar een iets verschillende opzet hadden, werden behalve in 1962 alleen op rivierklei aangelegd. In 1962 was er een vergelijking tussen klei en zand voor dezelfde acht rassen en in nagenoeg dezelfde twee rijpheidsstadia.

Doorgaans is er naar gestreefd de rassen in te voren bepaalde vergelijkbare rijpheidsstadia te oogsten, met het Tm-getal als maat voor de peulrijping. (Alleen in 1963 werd daarnaast ook het droge-stofgehalte van het gedopte oogstprodukt bepaald). Met het oog op de invloed van de weersomstandigheden op de peulrijping is een nauwkeurige planning van een dergelijk onderzoek, waarbij zowel vroege als late rassen zijn betrokken, niet eenvoudig, tenminste niet als ook nog een zekere spreiding tussen de oogsttijden wordt verlangd. In 1963 toen vijf rassen in vier rijpheidsstadia zouden worden geoogst, werd b.v. reeds in een zeer jong stadium met oogsten begonnen en moest desondanks voor de vroege rassen het interval tussen derde en vierde oogsttijd tot drie dagen worden teruggebracht om te voorkomen dat het Tm-getal tijdens een kort durende hittegolf te hoog zou oplopen en ten slotte een veel te oud produkt zou worden gewonnen.

Slechts twee rassen, t.w. Express en Driemaal Wit werden alle jaren in de oogsttijdenproef opgenomen; Staygreen alleen in 1964 niet, en Lux alleen in 1962 en 1963. De overige rassen werden slechts één jaar beproefd, t.w. Wika, Trio en Minerva in 1962 op twee proefvelden en Futura in 1963.

In verband met de realisering van bepaalde oogststadia werden regelmatig monsters genomen in de randrijen, ook voor een tussentijdse bepaling van het Tm-getal. Mede hierdoor raakte het Tm-getallenverloop van alle beproefde rassen nauwkeurig bekend. Deze gegevens zijn van aanvullende aard bij dit oogsttijdenonderzoek dat slechts in een beperkt aantal rijpheidsstadia kon worden uitgevoerd.

Omdat in de praktijk reeds veelal op basis van het Tm-getal wordt geoogst, leek het van belang het verband tussen opbrengst en Tm-getal der oogsttijd te leren kennen. Uiteraard wordt dit verband sterk beinvloed door het verloop van het Tm-getal in de tijd waarop verschillende faktoren van invloed zijn, o.a. de van jaar tot jaar wisselende weersomstandigheden. Het zgn. lang zacht blijven der bonen tijdens een koele periode, waarin het Tm-getal slechts langzaam stijgt of zelfs tijdelijk kan teruglopen, zal b.v. tot een relatief grote opbrengsttoename binnen het betrokken Tm-getallentraject leiden, te meer als ook hoger gelegen peuletages een belangrijke bijdrage tot de opbrengst gaan leveren; de mogelijkheid daartoe is bepaald door de vruchtzetting.

Alleen voor de 3 à 4 jaar beproefde rassen leek het samenstellen van gemiddelde opbrengstkrommen (opbrengst tegen Tm-getal uitgezet) over deze periode zinvol.

Verder is van alle beproefde rassen een aantal kenmerkende gegevens, o.a. het opbrengstvermogen in het praktijkoogststadium in een tweetal tabellen bijeengebracht (tabellen 1 en 4).

Voor het verrichten van een aantal bepalingen in het oogstprodukt, welke niet direct tot het kwaliteitsonderzoek behoeven te worden gerekend, kon worden gebruik gemaakt van apparatuur van het I.B.V.T. Schrijver is de Directie van het I.B.V.T. erkentelijk voor de genoten gastvrijheid.

II. PROEFOPZET, PROEFUITVOERING EN TOEGEPASTE METHODEN

a. Opzet proefnemingen en gegevens grondonderzoek en bemesting					
P.A.W.-nummer en proefjaar	590-1961	730-1962	733-1962	903-1963	987-1964
Aantal oogsttijden	3 à 4 per ras	bij 5 rassen 2 bij 3 rassen 4	2	4	6
Aantal rassen (herhalingen)	5 (3)	8 (3)	8 (3)	5 (3)	2 (3)
Grootte bruto veldjes in m^2	24	24	28	28,8	28,8
Grootte netto veldjes in m^2	14	12	12	14,4	14,4
Voorvrucht	blauwmaanzaad	suikerbieten	erwten	suikerbieten	suikerbieten
Grondsoort	rivierklei	rivierklei	vochthoudend zand	rivierklei	rivierklei
Grondanalyse	perceel 7	perceel 5		perceel 4	perceel 8
% Afslibbaar	59	59	-	58	60
% Humus	2,1	2,1	3,9	2,3	3,2
% $CaCO_3$	-	0,3	-	0,4	0,4
pH-KCl	6,4	7,0	4,6	6,8	6,5
P-Al	14	11	23	15	19
Kaligehalte	0,012 %	0,014 %	0,007 %	0,011 %	0,015 %
Bemesting (tijdstip)					
Kalimeststof in kg/ha	600 K-40	550 K-40 (27/2)	700 patent (4/4)	450 K-40 (28/3)	
Fosforzuurmeststof in kg/ha	900 Thomasslak	750 sup (1/3)	700 sup (4/4)	700 sup (28/3)	800 N(0) P (15) K(13) op 3/3
Stikstofmeststof in kg/ha	100 kas (24/4)	geen	geen	geen	
b. Werkzaamheden					
Zaaien (met de hand)					
Datum	14 en 15/3	22/3	4/4	5/4	4 en 5/3
Rijenafstand	50 cm	50 cm	50 cm	60 cm	60 cm
Aantal zaden per str.m.	per ras verschillend (zie tabel 1)				
Zaaizaadontsmetting	steeds met thiram + aldrin				
Verplegen					
Onkruidbestrijding	DNBP op 26/4 hakken	DNBP op 14/5 hakken	hakken	hakken	hakken
Bestrijdingsmiddel zwarte bonenluis	Fosfamidon, Rogor	Rogor, Phosdrin	Phosdrin	Fosfamidon (preventief)	Phosdrin
Toegepast op:	25/5 15/6	13/6 22/6	29/6	12/6	18/6
Rijpheidsstadium Tm-getal 120					
Bereikt door Express op	6/7	27/7	30/7	15/7	25/6
Driemaal Wit op	18/7	5/8	7/8	22/7	6/7

c. Bijzonderheden over het zaaizaad der rassen en de gebruikte hoeveelheden

Hiervoor wordt verwezen naar tabel 1. Het zaaizaad was in het algemeen van goede tot zeer goede kwaliteit, wat ook wel blijkt uit de voor PAW 733 berekende opkomstpercentages.

Bij de vaststelling van de zaaizaadhoeveelheid werd ook rekening gehouden met de te verwachten gewasontwikkeling.

Tabel 1. Ras (selectie), herkomst, kwaliteit, eigenschappen, zaaizaad en zaaizaadhoeveelheid in de oogsttijdenproeven van 1961, 1962, 1963 en 1964.

Ras of selectie	Naam en adres kweker (zaaizaadherkomst)		Bepaling kiemkracht 1)				Zaaizaad-hoeveelh.	
			Gew. 100-zaaibonen in g	% Normaalk. zaden	% Abnormaalk. zaden	Ber. opkomstpercentage (volw. planten)	Aantal zaden per m^2	Kg per ha
1961. PAW 590								
Express	A. Sluis	Enkhuizen	160	99	1	95	20	321
Staygreen	A.R. Zwaan	Voorburg	121	83	10	90	22	267
Driemaal Wit	A. Sluis	Enkhuizen	120	88	9	95	18	217
1962. PAW 730 en 733								
Express	J. Reijers	Zwijndrecht	149	98	1	96,3	16	238
Express (Canner)	Nunhem's Zaden	Haelen (L.)	169	98	1	96,5	16	270
Trio	A.R. Zwaan	Voorburg	149	97	1	95,8	16	238
Wika	D. v.d. Ploeg	Barendrecht	116	97	2	97,5	16	186
Staygreen	A.R. Zwaan	Voorburg	130	72	18	86,5	18	234
Lux	A.R. Zwaan	Voorburg	113	80	12	81,0	20	226
Minerva	Gebr. v.d. Berg	Naaldwijk	137	81	14	89,6	18	247
Driemaal Wit	A. Sluis	Enkhuizen	120	96	4	94,8	16	192
1963. PAW 903								
Express (Primo)	D. v.d. Ploeg	Barendrecht	129	99	0	97,0	13,3	172
Futura	A.R. Zwaan	Voorburg	212	91	6	94,9	11,7	248
Staygreen	A.R. Zwaan	Voorburg	111	92	5	94,6	16,7	186
Lux	A.R. Zwaan	Voorburg	106	86	8	95,2	16,7	176
Driemaal Wit	A. Sluis	Enkhuizen	128	91	7	94,8	13,3	171
1964. PAW 987								
Express (Canner)	Nunhem's Zaden	Haelen (L.)	172	niet	ben	92,3	13,3	230
Driemaal Wit nr. 48	A.R. Zwaan	Voorburg	105	"	"	77,3	13,3	140

1) Gegevens R.P.v.Z.

d. Toegepaste methoden te velde

Zaaien

De bonen werden gezaaid door ze met de hand te leggen in geulen, welke op 50 of 60 cm afstand van elkaar waren getrokken. De gewenste onderlinge afstand van de bonen in de rij, welke blijkens tabel 1 per ras verschilde in afhankelijkheid van kiemkracht en te verwachten ontwikkeling van het gewas, kon nauwkeurig worden gerealiseerd door gebruik te maken van latten waarop de desbetreffende schaalverdeling was aangebracht. Na het leggen werden de bonen even aangedrukt en vervolgens met ca. vijf cm grond bedekt. Het aandrukken geschiedde met het draagwiel (luchtband), van een handwerktuig, waaraan twee aanaardlichaampjes.

Plantentelling

Alleen de aantallen volwaardige planten per ras (waaronder ook wel ten tijde van de telling in grootte iets achterblijvende planten) zijn vermeld in tabel 4. De tellingen vonden steeds in mei plaats, minimaal 4 rijen van 6 of 7 m per ras, in 1963 zelfs 12 rijen per ras en in 1964 minimaal 18 rijen per ras (1 à 2 rijen per veldje). Uit het aantal planten en het aantal gelegde zaden, liet zich het opkomstpercentage berekenen (tabel 1).

In een bepaalde rij van elk veldje werd in 1962 (het enige jaar dat bij vroege voorjaarszaai nachtvorstschade werd waargenomen, steeds zowel het totaal aantal planten als het aantal beschadigde planten geteld. Het ging hierbij om het aantal overigens normale planten waarvan de hoofdstengel wegens het ontbreken van een bloeiwijze (soms was deze rudimentair aanwezig) niet doorgroeide. De in tabel 2 opgenomen percentages beschadigde planten hebben alleen betrekking op PAW 733.

Bepaling uitstoeling en aantal peulen per plant

Ter bepaling hiervan werden tellingen van het aantal peuldragende stengels per plant en het aantal zich hieraan bevindende peulen verricht, na de oogst in de nog resterende rijen (in 1962 een rijlengte van 2 meter in elk der 3 herhalingen, in 1963 in totaal 8 meter per ras en in 1964 in één veldje der beide beproefde rassen en slechts bij 20 planten per ras). Hierin komen niet voor de in 1963 reeds tijdens de bloei over de uitstoeling verzamelde gegevens: het aantal goed ontwikkelde zijstengels per plant. Dit aantal bleek bij vrijwel alle rassen goed overeen te komen met het naderhand bepaalde aantal peuldragende zijstengels per plant.

Gemiddeld gewicht per peul

Gegevens over het gemiddelde gewicht per peul werden verzameld in 1961 (zie ook 1 blz.31), 1963 en 1964. In 1961 werd ter bepaling van het rendement bij de oogst per veldje een peulmonster gewogen en het aantal hierin voorkomende peulen geteld. In 1963 gebeurde dit in mengmonsters uit de randrijen (in een jong stadium op 4/7 en 10/7 bij 3 herhalingen en in een oud stadium op 25/7 bij 2 herhalingen). Bij deze bemonstering werden van een aantal willekeurige planten alle peulen geplukt.

Daarnaast werden in 1963 peulmonsters uit de geoogste partijen gewogen en de zich hierin bevindende peulen geteld in slechts één oogststadium. In 1964 gebeurde dit bij alle veldjes. Door het nauwkeurig bepaalde gewicht van zo'n monster te betrekken op het totale peulgewicht der partij kon nu ook het aantal peulen per oppervlakte worden berekend voor alle veldjes. Het gemiddelde gewicht per peul in het praktijkoogststadium is vermeld in tabel 4.

Aantal zaden per peul

In een aantal monsters werd in 1964 op de tast het aantal zaden per peul bepaald; alleen in twijfelgevallen werd de peul geopend. Bij Canner gebeurde deze bepaling in slechts één oogststadium, bij Driemaal Wit in drie oogststadia, steeds in alle herhalingen. In 1962 en 1963 werden dergelijke bepalingen na de oogst in de randrijen verricht bij 2 van de 3 herhalingen, door alle peulen van een aantal willekeurige planten te doppen. (In 1963 per bepaling de peulen van 8 planten en in 1962 bij PAW 730 die van slechts 5 planten).

e. Methodiek na het oogsten

Er werd steeds geoogst op basis van het Tm-getal en de peulen werden, ongeacht de weersomstandigheden 's morgens vroeg geplukt. In verband met het door het I.B.V.T. te verichten kwaliteitsonderzoek, waarover hier geen mededelingen worden gedaan, werden steeds grote kwanta peulen gedopt. Het doppen hiervan geschiedde machinaal met een tot dopmachine omgebouwde waswringer (onder toevoeging van water), bij een gewogen hoeveelheid peulen per veldje, zo mogelijk de gehele peulopbrengst. De hieruit afkomstige bonen werden na goed uitlekken gewogen, zodat het rendement (gewichtspercentage bonen in de peul) kon worden berekend. Met behulp hiervan kon uit de peulopbrengst de boonopbrengst per oppervlakte-eenheid worden berekend. De in het verslag vermelde rendementen hebben betrekking op per veldje machinaal gedopte partijen, met uitzondering van de in tabel 7 vermelde rendementen van de in 1963 beproefde rassen. Laatstgenoemde rendementen zijn nl. gemiddelde gewichtspercentages bonen van met de hand en met de machine gedopte tuinbonen.

De bepaling van het Tm-getal geschiedde in 1962 en 1964 steeds per veldje (3 à 4 bepalingen per monster) en in 1961 en 1963 werd volstaan met 2 - 4 bepalingen in een mengmonster per object.

Verder werd steeds het 100-bonengewicht bepaald, behalve in 1962 (in 1961 en 1964 één à tweemaal 100 bonen per veldje, in 1963 slechts twee- tot viermaal 50 bonen per object).

Alleen in 1963 en 1964 werd het droge-stofgehalte der gedopte bonen bepaald. Binnen de soort is dit, evenals het Tm-getal een maat voor de peulrijping.

Evenals de vers gewogen boonopbrengsten van 1963 in tabel 7 zijn ook de droge-stofopbrengsten dit jaar verkregen door bemiddeling van de gegevens van handdoppen en machinaal doppen. Ook de droge-stofgehalten van met de hand en machine gedopte monsters werden per veldje bepaald. De in tabel 7 over 1963 vermelde droge-stofgehalten hebben echter uitsluitend betrekking op met de hand gedopte bonen. Deze droge-stofgehalten zijn ca. 0,5 % hoger dan van machinaal gedopte bonen.

In 1964 werden de droge-stofopbrengsten van beide rassen berekend met behulp van droge-stofgehalten per object in machinaal gedopte bonen. Van Canner werden deze gehalten bovendien bepaald in met de hand gedopte monsters per veldje.

De sortering in de voor tuinbonen gebruikelijke grootte-klassen geschiedde over ronde gaten, in 1961 en 1962 met een schudrooster en in 1963 en 1964 met een trommelsorteerder, steeds één partij per object. Over de in 1962 verrichte sorteringen is in tabel 5 alleen vermeld het gewichtspercentage bonen $\leq$ 19 mm (samenvoeging van de fracties $\leq$ 15 mm en 15-19 mm).

De sorteringsgegevens van 1963 en 1964 zijn volledig in tabel 7 opgenomen. De voor tuinbonen toegepaste sorteringen zijn: $\leq$ 15 mm (extra fijn), 15-19 mm (fijn), 19-23 mm (middel) en $>$ 23 mm (grof). In tabel 8 zijn alleen die sorteringsgegevens van beide jaren vermeld, welke betrekking hebben op het praktijkoogststadium.

III. INVLOEDEN VAN NACHTVORST TIJDENS DE BEGINONTWIKKELING EN VAN DE WEERSOMSTANDIGHEDEN TIJDENS DE RIJPING

a. Nachtvorstsymptomen

Alleen in 1962 werden tijdens de proefperiode symptomen van nachtvorstschade op de proefpercelen waargenomen en wel als gevolg van de zware nachtvorst in de morgen van 1 mei. Op het vroeg gezaaide proefveld, dat toen in het tweebladstadium verkeerde, werd aanvankelijk alleen enige bladbeschadiging waargenomen. De meeste beschadigde planten werden nog aangetroffen in Minerva, Canner en Driemaal Wit. Blijkbaar speelt de beginontwikkeling een rol en waarschijnlijk zijn de blankblijvende rassen gevoeliger dan de bontbloeiende (de smal-bladige Minerva en ook Driemaal Wit bevatten nl. nogal wat planten met afwijkend lichtgroene en iets bonte bladen. Het laat gezaaide proefveld op zand, dat nog maar net was opgekomen - Wika nog niet volledig - had ogenschijnlijk niet geleden. Alleen in het vroege ras Canner werden enkele kiemplanten met een overigens geringe bladbeschadiging aangetroffen.

Al spoedig bleek dat de invloed van de nachtvorst op de groeiwijze van de plant vrij ingrijpend was geweest. Bij een naar plaats en ras wisselend aantal planten ontbrak nl. de bloeiwijze in de hoofdstengel; sporadisch was deze nog rudimentair aanwezig. Op het vroeg gezaaide proefveld deed zich dit verschijnsel bij de meeste rassen voor bij 80 - 90 % der planten (bij Canner zelfs bij 95 % der planten). Op het later gezaaide proefveld was er in dit opzicht nog wel enig verschil tussen de rassen, zoals uit tabel 2 naar voren komt. Per proefplek werden alle op 8-meter rijlengte voorkomende planten en de in genoemd opzicht afwijkende planten, geteld.

Tabel 2. Vorstbeschadiging hoofdstengel, volgens tellingen op PAW 733 - 1962 (zandgrond)

	Aantal planten zonder bloeiwijze in de hoofdstengel							
	Gem. aantal/m^2	Per proefplek in % van het totale aantal planten						Gem. %
		(blok 1)		(blok 2)		(blok 3)		
Express (Reijers)	7,7	71	34	43	48	53	47	49
Express (Canner)	11,9	70	81	71	76	78	70	74
Trio	6,4	29	51	43	51	35	41	42
Wika	5,4	56	25	39	22	40	33	36
Staygreen	2,7	21	17	15	29	14	14	18
Lux	7,0	41	58	43	50	22	44	43
Minerva	12,7	84	86	69	78	86	80	80
Driemaal Wit	5,1	41	33	41	25	31	27	33

Genoemde vorstbeschadiging deed zich blijkbaar het meest voor bij de rassen met een vroege beginontwikkeling en het minst bij Staygreen, dat aanvankelijk een nogal platte groeiwijze heeft. De overige rassen verschilden gemiddeld slechts weinig.

De beschadigde planten van het ras Minerva, waarvan het blad uit vrij smalle delen bestaat, vielen op doordat de bladeren aan de niet doorgroeiende hoofdstengel sterk uitgroeiden.

Deze zware nachtvorst is waarschijnlijk niet van invloed geweest op de opbrengst mede doordat de weersomstandigheden gedurende de zomer van 1962 de peulrijping hebben vertraagd. Wel was het vroeggezaaide proefveld er nogal onregelmatig door geworden. Daar op het later gezaaide proefveld het groeipunt reeds in een zeer vroeg ontwikkelingsstadium wegviel, kon een goede stand behouden blijven (waarschijnlijk door het versneld tot ontwikkeling komen der zijstengels).

Tabel 3. Tm-getal op de diverse oogsttijdstippen bij de in 1961 t-m 1964 beproefde rassen

	Datum waarop Tm-getal = 100	Tm-getal op onderstaande tijdstippen welke zijn aangegeven als aantal dagen vóór (-), op (0) en na (+) het bereiken van Tm-getal 100																		
		-10 t/m 0		+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9	+ 10	+ 11	+ 12	+ 13	+ 14	+ 15	+ 17	+ 20
1961. PAW 590																				
Express (A. Sluis)	30/6					111				125				137						ca. 200
Staygreen	8/7	86 (-3)			114				129						163					
Driemaal Wit	11/7	86 (-5)		103						118						149				
1962. PAW 730																				
Express (Reijers)	21/7	84x(-4)			108			117					136x		147				180	
Express (Canner)	19/7	94x(-2)					113x	117						142x	145		161x			
Trio	22/7	82x(-5)		101x				125					139							
Wika	24/7	94x(-1)		106						130x	132									
Staygreen	26/7	78x(-3)			112		120			137					181					
Lux	28/7	76x(-5)	98 (0)			114			132											
Minerva	31/7	86x(-3)	102x (0)	111					128											
Driemaal Wit	31/7	91x(-3)	103 (0)		109				124		134					160x				
1962. PAW 733																				
Express (Reijers)	25/7	87x(-2)		107x				118			129x				153					
Express (Canner)	24/7	93x(-1)			113x	119					134x		141							
Trio	24/7	89x(-1)			111x				125				142							
Wika	25/7	88x(-2)		104x				115			125x				150					
Staygreen	31/7	83x(-5)	96x(-1)	108x	115x	118			136											
Lux	31/7	84x(-5)	98x(-1)	103x	110	114			133											
Minerva	1/8	77x(-6)	95x(-2)		107					119										
Driemaal Wit	2/8	81x(-7)	91x(-3)	108					125											
1963. PAW 903																				
Express (Primo)	10/7	73x(-6)	90 (-2)	98x (0)	107x			124		128x		136			162			195x		
Futura	14/7	74x(-10)	83 (-6)	107 (+1)				117			142			179x						
Staygreen	17/7	73 (-7)	95 (-2)	102 (0)	112x			133			164									
Lux	15/7	70 (-7)	87 (-3)	100 (0)	109x		119			150			196x							
Driemaal Wit	19/7	77 (-7)	91 (-3)	100 (0)		119			138											
1964. PAW 987																				
Express (Canner)	23/6		103 (0)			126			136				146				178		194	
Driemaal Wit nr. 48	30/6	98 (-1)				105				124			132			129			171	

x = Tm-getal op bemonsteringdata.

IV. GROEITIJD, ONTWIKKELING, PEULZETTING EN VOOR HET PRAKTIJKOOGSTSTADIUM BEREKENDE OPBRENGST DER RASSEN, 1961 t/m 1964

Ter introductie van de in deze oogsttijdenproeven gebruikte rassen is tabel 4 samengesteld. Ter toelichting op de hierin vermelde raseigenschappen kan nog worden meegedeeld, dat de opbrengst in het praktijkoogststadium, die voor de afzonderlijke rassen bij verschillende Tm-getallen wordt bereikt (zie voetnoot 4), geval voor geval grafisch is berekend met behulp van de beschikbare opbrengstgegevens van de oogsttijdenproeven. Ook de andere op het praktijkoogststadium betrekking hebbende gegevens als totale groeitijd, gemiddelde gewicht per peul en het gewichtspercentage bonen, zijn afgeleid.

a. Voor enkele ontwikkelingsfasen benodigde tijd

T.a.v. het tijdstip waarop de opkomst vrijwel volledig was, verschilden de beproefde rassen onderling slechts weinig, en dan werden deze verschillen soms nog voor een deel veroorzaakt door kwaliteitsverschil van het zaaizaad, zoals na de vroege zaai onder extreem koude omstandigheden van 1964. Goede kiemkracht en kleinzadigheid zijn factoren, welke een vlotte opkomst bevorderen. De oorzaak van de wat trage kieming van de behoorlijk kleinzadige Nika zijn onbekend (in 1962 waargenomen op beide proefvelden en ook in 1964 op PAW 1017).

De jaarverschillen in de voor opkomst benodigde tijd bleken bijzonder groot. De opkomst van Express na vroege voorjaarszaai was in de jaren 1961 t/m 1964 een feit na resp. 27, 31, 20 en 41 dagen.

Als begin bloei is gerekend het moment waarop van nog slechts weinig planten één of enkele bloemen zijn geopend. De bloei van Express begon in de jaren 1961 t/m 1964 achtereenvolgens 42, 48, 40 en 37 dagen na de opkomstdatum, in afhankelijkheid van de weersomstandigheden, het langzaamst in 1962, toen de temperaturen in mei en juni aanzienlijk onder normaal bleven en het snelst in 1964 onder invloed van de warme, groeizame meimaand. T.a.v. het tijdstip begin bloei verschilden de beproefde rassen onderling slechts weinig, nog het meest na zeer vroege zaai. Na de wat late zaai in 1963 kwamen alle beproefde rassen tijdens een van eind mei af heersende, warme droge periode in enkele uren tijds in bloei. De periode zaaien - begin bloei was zelfs korter dan in een der andere jaren. Wel waren er steeds duidelijke rasverschillen t.a.v. de duur van de bloei en de lengtetoename tijdens deze periode.

Ook t.a.v. de berekende totale groeitijd (tot het praktijkoogststadium) bleken de jaarverschillen per ras wederom vrij groot in vergelijking met de rasverschillen. De langste groeitijden kwamen voor in 1962 op PAW 730, dat zich goed hersteld had van vorst en spuitschade. Vooral de maanden mei en juli brachten toen veel koel weer, wat vertragend op de ontwikkeling moet hebben gewerkt.

Gemiddeld over vijf proefvelden bedroeg de berekende totale groeitijd in de proefperiode voor Express, Staygreen en Driemaal Wit resp. 119,4, 120,6 en 123,6 dagen. De desbetreffende verschillen tussen de rassen zijn van jaar tot jaar niet constant in grootte, hetgeen o.a. samenhangt met het bestaan van zekere rijpingsverschillen, waardoor de steeds wisselende weersinvloeden overeenkomstige rijpingsfasen enigszins verschillend kunnen beïnvloeden. Onlosmakelijk hiermede verbonden zijn de verschillen in totale groeitijd, welke ontstaan door een verschillende stijging van het Tm-getal als gevolg van de van jaar tot jaar voorkomende verschillen in de opbouw van de opbrengst. Die verschillende opbouw is dan het resultaat van de verschillende mate, waarin vruchtzetting aan de lagere etages heeft plaatsgevonden.
Zo varieerde het verschil in totale groeitijd tussen Express en Driemaal Wit in de proefjaren van twee tot zeven dagen. In 1963 toen dit verschil maar twee dagen bedroeg, hadden beide rassen een minder goede peulzetting aan de lagere etages en werd de rijping versneld door warm juli-weer, vooral van 19 tot 22/7.

Tabel 4. Duur van de ontwikkelingsperioden, plantgetal en ontwikkeling (uitstoeling en lengte), enkele oogstanalytische gegevens (aantal peulen per plant en zaden per peul), ten slotte in het praktijk-oogststadium opbrengst, gewichtspere. bonen en gewicht per volw. peul van de in 1961, 1962, 1963 en 1964 beproefde rassen.

	Data			Aantal dagen									In het praktijk-oogststadium 2)			
	Opkomst	Begin bloei	Praktijk-oogststadium 2)	Zaaien begin bloei	Begin bl.-pr. oogststadium	Totaal	Aantal planten per m^2	Lengte gewas in cm.	Aantal peul stengels/plant	Aantal volwaardige peulen per plant	Aantal volwaardige peulen per m^2	Aantal zaden per peul	Ber.gew. per peul in g	Gew. % bonen	Opbrengst in ton/ha Peulen	Opbrengst in ton/ha Bonen
1961. PAW 590 1)																
Express A.H.	11/4	23/5	14/7	69	49	118	19	110	1,7	4,6	88		31	38,1	27,0	10,3
Staygreen	11/4	24/5	14/7	70	51	121	19	100	1,3	4,1	77		31	29,8	23,8	7,1
Driemaal Wit A.Sl.	11/4	24/5	18/7	70	55	125	17	130	1,8	5,4	91		27	28,5	25,6	7,3
1962. PAW 730 1)																
Express (Reijers)	23/4	9/6	1/8	79	53	132	15,5	90	1,8	6,0	93	3,5	33	32,7	30,7	10,0
Express (Canner)	22/4	8/6	30/7	78	52	130	15,5	93	1,8	5,8	90	3,7	35	31,3	31,9	10,0
Trio	22/4	9/6	31/7	79	52	131	15,0	86	1,6	5,9	89	4,7	32	31,0	29,0	9,0
Wika	24/4	9/6	2/8	79	54	133	15,5	76	2,0	5,1	79	4,0	36	29,2	28,4	8,3
Staygreen	23/4	9/6	1/8	79	53	132	16,1	80	1,7	7,0	113	3,9	23	28,9	26,0	7,5
Lux	23/4	9/6	1/8	79	53	132	17,0	73	1,9	7,0	119	3,5	26	29,4	31,0	9,1
Minerva	23/4	8/6	4/8	78	57	135	17,0	92	1,7	5,3	90	3,5	30	25,5	27,1	6,9
Driemaal Wit A.Sl.	23/4	9/6	5/8	79	57	136	15,5	110	1,7	5,6	86	3,8	28	25,5	24,3	6,2
1962. PAW 733 1)																
Express (Reijers)	26/4	14/6	4/8	71	51	122	15,4	93	1,9	5,9	92	3,5	31	32,2	28,6	9,2
Express (Canner)	25/4	14/6	3/8	71	50	121	15,4	91	1,6	5,1	79	3,5	37	31,5	29,5	9,3
Trio	25/4	14/6	3/8	71	50	121	15,3	106	1,5	5,3	81	4,5	35	28,0	28,6	8,0
Wika	27/4	14/6	5/8	71	52	123	15,6	82	2,2	5,1	80	4,5	33	25,2	26,2	6,6
Staygreen	26/4	14/6	5/8	71	52	123	15,6	86	2,0	6,1	96	4,2	24	28,9	23,2	6,7
Lux	26/4	14/6	4/8	71	51	122	16,2	74	1,9	6,6	117	3,5	23	26,4	27,3	7,2
Minerva	26/4	14/6	8/8	71	55	126	16,1	106	1,7	5,3	85	3,5	29	26,3	25,1	6,6
Driemaal Wit A.Sl.	26/4	14/6	7/8	71	54	125	15,2	119	1,6	5,6	85	3,5	22	25,0	19,6	4,9
1963. PAW 903 1)																
Express (Primo)	26/4	4/6	20/7	60	46	106	12,9	95	1,9	5,9	75	3,8	31	32,0	25,3	8,1
Futura	28/4	4/6	19/7	60	45	105	11,1	98	2,5	5,2	58	3,6	47	27,6	27,2	7,5
Staygreen	27/4	4/6	21/7	60	47	107	15,8	90	1,6	5,3	84	4,3	25	32,2	20,8	6,7
Lux	27/4	4/6	19/7	60	45	105	15,9	80	1,9	5,9	94	3,9	25	31,8	23,6	7,5
Driemaal Wit A.Sl.	27/4	4/6	22/7	60	48	108	12,6	110	2,2	6,7	84	3,8	23	28,0	18,9	5,3
1964. PAW 987 1)																
Express (Canner)	15/4	21/5	1/7	78	41	119	12,3	73	2,0	6,4	78	4,1	32	33,2	25,0	8,3
Driemaal Wit nr. 48	17/4	22/5	6/7	79	45	124	10,3	80	2,1	9,3	84	4,2	24	30,5	20,3	6,2

1) Zaaidata van de proefvelden waren achtereenvolgens: 15/3 1961; 22/3 1962; 4/4 1962; 5/4 1963 en 5/3 1964.

2) Als Tm-getal van het praktijkoogststadium is aangehouden voor rassen met bruinwordende zaden 140, alleen voor Futura 120, verder voor Staygreen 130 en voor rassen met blankblijvende zaden 120.

PAW 733, opname 9-8-1962

Driemaal Wit, Tm-getal 125, gespreide peulzetting

PAW 903, opname 17-7-1963

Futura, Tm-getal 114, gecomprimeerde rijping, lengte gewas 95 cm

PAW 903, opname 17-7-1963

Lux, Tm-getal 109, gecomprimeerde rijping, lengte gewas 80 cm

PAW 903, opname 17-7-1963

Staygreen, Tm-getal 102, vrij gecomprimeerde rijping, lengte gewas 90 cm

b. Opbrengst der diverse rassen in het praktijkoogststadium en enkele andere eigenschappen in de proefjaren

Daar in de proefjaren zich geen bepaalde plantenziekten in enige omvang hebben voorgedaan, wordt aangenomen dat deze geen wezenlijke invloed hebben gehad op de opbrengst. De voor de diverse rassen gerealiseerde plantverbanden zullen ten naaste bij optimale opbrengsten hebben kunnen geven, behalve waarschijnlijk bij Driemaal Wit in 1964. Door een minder goede opkomst had dit ras toen nl. een vooral aanvankelijk wat holle stand (door het voorkomen van vele kleine zaden was de opkomst minder goed, onder invloed van een extreem koude periode in maart).

Uit tabel 4 blijkt dat er ook t.a.v. de opbrengst vrij grote jaarverschillen waren. Zo hadden de meeste rassen in 1961 en 1962, dus in jaren met een koele zomer, goede opbrengsten. Vooral in 1962 werd de rijping vertraagd door de weersomstandigheden en konden daardoor de hogere peuletages meer tot de opbrengst bijdragen. Daarentegen waren de opbrengsten in de jaren 1963 en 1964 in het algemeen slechts matig, dus in jaren waarvan het groeiseizoen een veel warmer karakter droeg, m.n. in 1964. Door de hoge temperaturen tijdens de rijping was de periode begin bloei tot praktijkoogststadium in 1964 nog korter dan in 1963, ook bij Driemaal Wit.

Uiteraard is de vruchtzetting, vooral die aan de lagere etages van belang voor de hoogte der opbrengst. De weersomstandigheden bepalen echter in hoeverre gevormde vruchtzettingen zich tot peulen ontwikkelen en tot flinke peulen kunnen uitgroeien. In 1964 was b.v. de peulaanzetting aanvankelijk zelfs zeer goed, ook bij de dichtstaande Express (Canner). Een aanzienlijk deel hiervan kwam bij dit ras echter niet tot ontwikkeling. Toch was de uiteindelijke peulzetting aan de lagere etages bij Canner beter dan in 1963 bij Express(Primo). Hier moet echter aan worden toegevoegd dat ook normaal deze Express-selectie een wat meer gespreide peulzetting heeft dan Canner. Door de versnelde peulrijping bleef de peulgrootte van Canner in 1964 aan de matige kant.

Express kwam in 1961 en 1962 tot wel bijzonder hoge boonopbrengsten (dat in 1961 de boonopbrengst werd berekend op basis van het rendement na handdoppen is hierop waarschijnlijk van enige invloed geweest).

Alleen op de beide in 1962 aangelegde proefvelden werden enkele Expressselecties vergeleken. Van deze selecties had Trio niet de hoogste boonopbrengst. Trio is een weinig uitstoelend ras met een betrekkelijk fijne boonsortering; lange peulen, waarin een groter aantal zaden dan bij de andere Express-selecties. Express Reijers en Canner verschillen onderling praktisch niet in produktiviteit. Qua peulopbrengst kwam Canner in 1962 het hoogst, doch het rendement van deze grofpeulige selectie was iets lager dan van Express Reijers.

De alleen in 1962 beproefde Wika had van de bontbloeiende rassen de laagste peulopbrengst. Als gevolg van een laag rendement (grote peulen) bleef dit korte, goed uitstoelende ras toen vooral op PAU 733 verder achter in boonopbrengst. Het gaat hier wederom om een ras met een betrekkelijk fijne sortering, als gevolg van een groot aantal zaden per peul (lange peulen).

Omdat de bonen van de in 1963 beproefde Futura bijzonder groot zijn, is dit ras in een vroeg stadium geoogst. De peulopbrengst was weliswaar het grootst, maar de boonopbrengst bleef onder die van de dat jaar matig producerende Express (Primo). Futura was iets later opgekomen dan Express, doch in overeenstemming met de grotere hoeveelheid reservevoedsel (grotere zaden) had Futura een forsere jeugdontwikkeling en ook nog bij het begin van de bloei een wat grotere lengte. De goed uitstoelende Futura (slechts sporadisch meer dan twee goed ontwikkelde zijstengels per plant) bezit een matig aantal bijzonder grote peulen welke reeds in een vroeg stadium behoorlijk ontwikkeld en gecomprimeerd rijpen. Het rendement van dit ras is evenwel vrij laag.

Van de rassen met bij conservering blankblijvende bonen t.w. Driemaal Wit, Lux en Minerva werd alleen de eerstgenoemde gedurende vier jaren beproefd. De opbrengst van Driemaal Wit vertoonde een vrij groot jaarverschil, bereikte een top in 1961, doch bleef in het algemeen aanzienlijk onder die van Express. Ten dele was dit reeds een gevolg van het feit dat de blankblijvende rassen hun praktijkoogststadium in een jonger stadium (Tm-getal 120) bereiken dan de bruinkokende rassen (Tm-getal 140). De lage opbrengst van Driemaal Wit (met uitzondering van 1961 had dit ras van alle rassen de laagste opbrengst) was een direct gevolg van de grote spreiding in de peulrijping. Deze eigenschap maakt dit type feitelijk minder geschikt voor eenmalige pluk.

Bijzonder laag was wel de opbrengst van Driemaal Wit in 1962 op PAW 733 (zandgrond). Opgemerkt zij, dat in het algemeen de opbrengsten van dit proefveld lager waren dan van het vroeger gezaaide PAW 730 (kleigrond). Ook uit andere proeven zijn aanwijzingen verkregen, dat in het bijzonder de opbrengst van Driemaal Wit nadelig wordt beinvloed door late zaai. Dit zou samen kunnen hangen met de bij latere zaai toenemende vegetatieve ontwikkeling, waardoor vooral bij Driemaal Wit de spreiding in de peulzetting nog zal toenemen. Op PAW 733 was de peulzetting van Driemaal Wit aan de lagere etages onvoldoende, de uitstoeling matig en het gemiddelde gewicht per peul bijzonder laag. Afgaande op een visuele beoordeling van het oogstprodukt, geschiedde de oogst van deze Driemaal Wit iets aan de vroege kant.

In 1963 was de peulzetting aan de lagere etages in het algemeen minder goed en werd in het bijzonder de opbrengst van Driemaal Wit nadelig beinvloed door de weersomstandigheden, die tot een snelle rijping leidden. Onder de gegeven omstandigheden was de boonsortering van alle rassen aan de grove kant.

Minerva bleek bij beproeving in 1962 in rijpingstijd vrijwel overeen te komen met de late Driemaal Wit. Minerva is een kruising van Witkiem met Driemaal Wit *. De opbrengst van Minerva in het praktijkoogststadium was beter dan van Driemaal Wit, de sortering echter vrijwel even grof als van Express. Minerva vertoonde vrij veel variaties in peulgrootte. Het berekende gemiddelde gewicht per peul kwam dat van Express nabij (ca. 10 % lager). Minerva heeft iets kortere en bredere peulen dan Driemaal Wit, dit bleek uit metingen van een groot aantal peulen. Ook wordt het gewas minder lang. Op PAW 730 begon de bloei van Minerva één dag eerder dan van Driemaal Wit.

De in 1962 en 1963 beproefde Lux muntte steeds uit door een goede peulzetting en een hoge opbrengst. Dit laatste mede dank zij een gecomprimeerde rijping. Hierdoor was ook het rendement vrij hoog, althans op kleigrond, zodat t.a.v. de boonopbrengst Lux slechts weinig voor Express onderdeed. De fijnste gelige, betrekkelijk kortblijvende Lux werd nauwer in de rij gepoot dan Express, doch de uitstoeling per plant was desondanks vrij goed, beter dan van Staygreen.

Vergeleken bij Express had Staygreen, die zijn praktijkoogststadium Tm-getal 130 hooguit enkele dagen na Express bereikte, slechts een matige opbrengst. Dit matig lange gewas werd alleen in 1964 niet in het oogsttijdenonderzoek opgenomen.

In 1963, het enige jaar dat voor Staygreen en Lux precies hetzelfde plantverband was aangehouden, berustte het verschil in peulopbrengst tussen beide rassen op een verschillend aantal peulen per plant, voortvloeiend uit een verschillend aantal peuldragende zijstengels per plant. Dat het gemiddelde gewicht per peul toen voor beide rassen gelijk was, kan wel toevallig zijn, daar de rijping bij Lux veel meer gecomprimeerd verloopt dan bij Staygreen, waartegenover staat dat de peulen van Staygreen duidelijk groter worden (in een rijp stadium) dan die van Lux en een groter aantal zaden per peul bevatten. Bovendien hebben de bonen van Staygreen in het praktijkoogststadium een wat groter aandeel in de grovere fracties ($>$ 19 mm) dan die van Lux.

* Rassenlijst voor Groente-gewassen

Tabel 5. Opbrengstgegevens van PAW 730 en 733 in 1962 (opbrengst, sortering, ber.opbrengst en rendement).

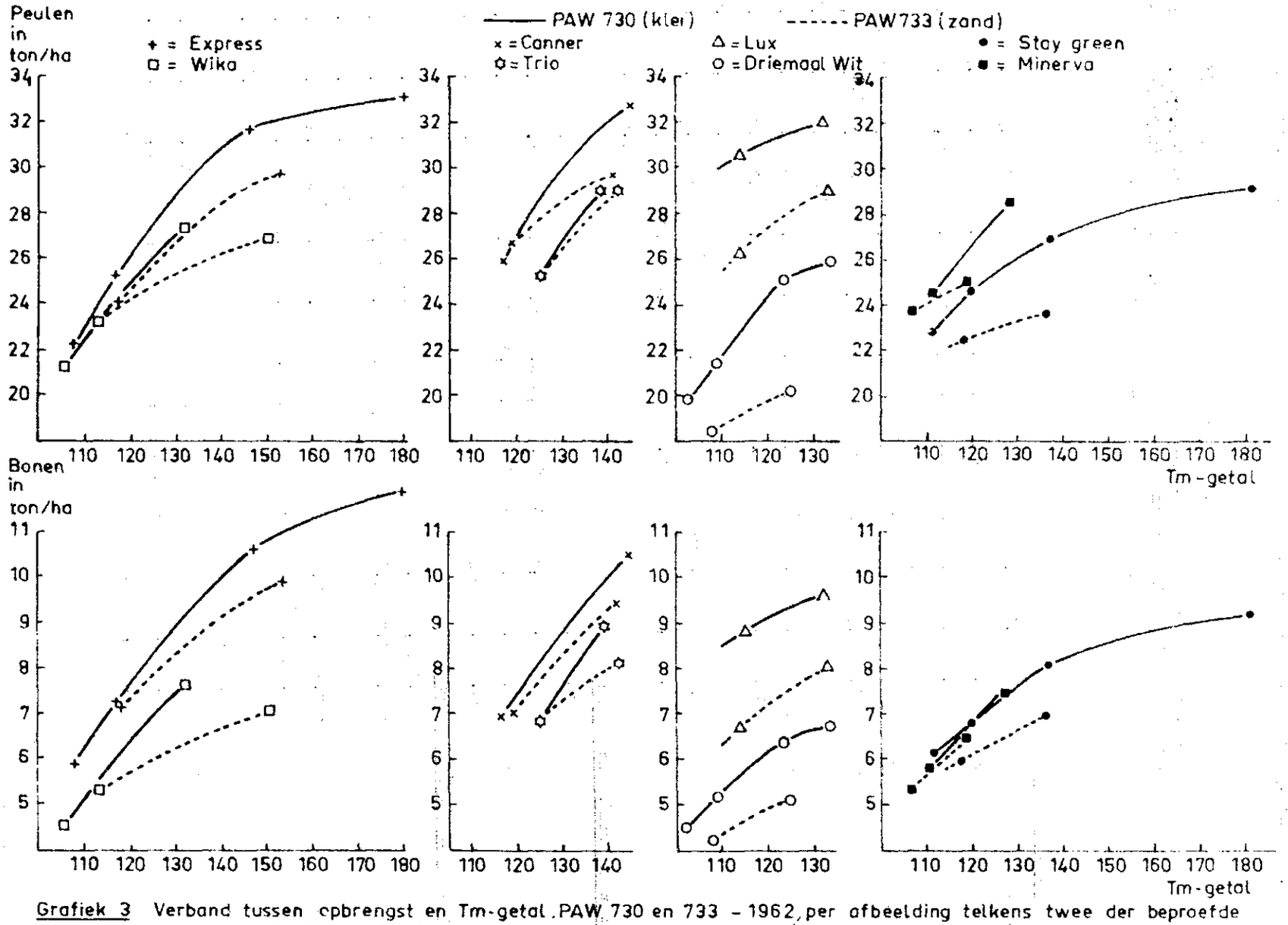
	PAW 730-1962				PAW 733-1962				730 733		PAW 730 en 733 gemiddeld				
	Oogst-datum	Tm-getal	Opbrengst in ton/ha peulen	Opbrengst in ton/ha bonen	Oogst-datum	Tm-getal	Opbrengst in ton/ha peulen	Opbrengst in ton/ha bonen	Gewichts-perc. bonen sorteringen < 19 mm		Tm-ge-tal	Ber.opbr. in ton/ha peulen	Ber.opbr. in ton/ha bonen	Ren-de-ment	Rel. 4) opbr. bonen
Bruinkokende typen															
Express	23/7	108,2	22,2	5,9							110	22,5	6,2	27,5	
	26/7	116,6	25,2	7,2	30/7	117,5	24,0	7,1	2)	71,5	120	25,4	7,5	29,6	
	2/8	146,6	31,7	10,6	6/8	153,1	29,6	9,9	31,6	34,1	140	29,6	9,6	32,4	100
	7/8	179,7	33,1	11,9											
Canner	24/7	116,7	25,7	6,9	27/7	118,7	26,6	7,0	71,8	68,9	110	23,8	6,0	25,0	
	31/7	144,8	32,7	10,5	3/8	141,2	29,6	9,4	34,0	33,0	120	26,9	7,4	27,3	
											140	30,7	9,6	31,4	100
Trio	27/7	± 125	25,2	6,8	30/7	125,3	25,1	6,8	94,6	93,1	110	21,0	5,1	24,5	
	1/8	138,9	28,9	8,9	3/8	142,2	29,0	8,1	82,7	75,0	120	23,8	6,2	26,3	
											140	28,8	8,5	29,5	88
Wika	25/7	105,5	21,2	4,5	30/7 1)	112,6	23,1	5,2	98,1	91,8	110	22,6	5,1	22,6	
	1/8	131,7	27,3	7,6	6/8	150,2	26,8	7,0	74,4	58,8	120	24,5	6,0	24,6	
											140	27,3	7,4	27,2	77
Ras met groenblijvende bonen															
Staygreen	28/7	111,6	22,8	6,1							110	21,7	5,7	26,4	
	30/7	120,0	24,6	6,8	3/8 1)	118,1	22,1	6,0	85,6	89,6	120	23,5	6,4	27,5	
	2/8	137,2	26,9	8,1	6/8 1)	136,1	23,6	7,0	93,8 3)	93,8 3)	130	24,6	7,1	28,9	74
	7/8	181,2	29,1	9,2							140	25,5	7,6	29,8	
Typen met blankblijvende bonen															
Lux	31/7	114,1	30,5	8,8	3/8 1)	114,1	26,3	6,7	97,2	97,8	110	27,6	7,4	26,7	
	3/8	132,0	31,8	9,6	6/8 1)	133,3	29,0	8,0	96,1	93,6	120	29,1	8,1	27,9	84
											130	30,1	8,6	28,6	
Minerva	1/8	110,8	24,5	5,8	3/8	106,6	23,7	5,4	60,0	56,1	110	24,2	5,6	23,3	
	6/8	127,6	28,5	7,5	8/8	118,5	25,0	6,5	30,1	38,8	120	26,1	6,8	25,9	70
											130	27,3	7,4	27,0	
Driemaal Wit	31/7	102,5	19,7	4,5											
	2/8	109,2	21,3	5,2	3/8	108,1	18,4	4,2	95,2	2)	110	20,0	4,8	23,9	
	6/8	123,6	25,0	6,4	8/8	125,2	20,1	5,1	86,0	83,4	120	22,0	5,6	25,3	57
	8/8	133,8	25,8	6,7							130	23,0	6,0	25,9	

1) Opbrengst in tweevoud

2) Niet gesorteerd

3) Op beide proefvelden had het jongere oogststadium een groter aandeel in de fractie ≥ 15 mm dan het oudere oogststadium, wat logisch is.

4) Rel. opbrengst aan bonen: de opbrengst in het praktijkoogststadium, uitgedrukt in % van die van Canner en Express.



Grafiek 3 Verband tussen opbrengst en Tm-getal, PAW 730 en 733 - 1962, per afbeelding telkens twee der beproefde rassen van beide proefvelden

V. OPBRENGST EN SORTERING VAN TWEE (OF MEER) RIJPHEIDSSTADIA VAN ACHT RASSEN IN 1962

Tabel 5 bevat de volledige opbrengstgegevens van beide in 1962 genomen oogsttijdenproeven. Over de sortering der bonen is slechts een enkel gegeven vermeld, nl. het gewichtspercentage bonen <19 mm (samenvoeging van de sorteringen <15 mm en 15 - 19 mm).

Grafisch zijn met behulp van deze opbrengstgegevens de opbrengsten en rendementen berekend voor enige rijpheidsstadia (Tm-getallen) bij alle rassen van beide proefvelden, doch alleen deze gemiddelden van beide proefvelden zijn vermeld. De relatieve boonopbrengst in het praktijkoogststadium der diverse rassen (laatste kolom) is ook op de opbrengsten van beide proefvelden gebaseerd. Vooral de laatste cijfers behoeven geen nadere toelichting.

De berekende opbrengstgegevens van tabel 6 hebben alleen betrekking op het praktijkoogststadium van beide proefvelden. De dagelijkse opbrengsttoename is berekend uit beide oogsten, die op beide proefvelden per ras in overeenkomstige rijpingsgraden werden geoogst.

Tabel 6. Opbrengst en gewichtspercentage bonen in de peul (rendement) in het praktijkoogststadium en opbrengsttoename per dag in het van belang zijnde Tm-getallentraject van acht rassen op PAW 730 en 733 in 1962.

	Praktijkoogststadium bij Tm-getal	Ber. opbrengst in ton/ha				Rel. opbrengst				Rendement		Opbrengsttoename per dag in ton/ha			
		(PAW 730)		(PAW 733)		(PAW 730)		(PAW 733)		(730)	(733)	(730)	(733)	(730)	(733)
		Peulen	Bonen	Peulen	Bonen	Peulen	Bonen	Peulen	Bonen			Peulen		Bonen	
Bruinkokende typen															
Express	140	30,7	10,0	28,6	9,2	98	100	98	100	32,7	32,2	0,9	0,8	0,5	0,4
Canner	140	31,9	10,0	29,5	9,3	102	100	102	101	31,3	31,5	1,0	0,4	0,5	0,3
Trio	140	29,0	9,0	28,6	8,0	93	90	98	86	31,0	28,0	0,7	0,9	0,4	0,3
Wika	140	28,4	8,3	26,2	6,6	91	83	90	71	29,2	25,2	0,9	0,5	0,4	0,3
Ras met groenblijvende bonen															
Staygreen	130	26,0	7,5	23,2	6,7	83	75	80	72	28,9	28,9	0,8	0,4	0,4	0,3
Typen met blankblijvende bonen															
Lux	120	31,0	9,1	27,3	7,2	99	91	94	78	29,4	26,4	0,5	0,9	0,3	0,4
Minerva	120	27,1	6,9	25,1	6,6	87	69	86	71	25,5	26,3	0,8	0,3	0,3	0,2
Driemaal Wit	120	24,3	6,2	19,6	4,9	78	62	68	53	25,5	25,0	0,9	0,3	0,3	0,2

Per ras is er blijkens tabel 6 een grote mate van overeenstemming tussen de opbrengstresultaten van beide proefvelden.

T.a.v. de dagelijkse opbrengsttoename moet nog worden opgemerkt, dat deze afhankelijk is van het verloop van de opbrengstkromme in het betreffende Tm-getallentraject. Door de vrij grote variatie, die er bestond tussen de opbrengst der herhalingen, vooral op PAW 733, konden t.a.v. de dagelijkse opbrengsttoename geen rasverschillen worden vastgesteld. Gemiddeld over beide proefvelden was de dagelijkse toename in het onderzochte traject voor de bruinkokende rassen 0,8 ton peulen en 0,4 ton bonen per ha.

De lijnen in grafiek 3, die voor de diverse rassen van beide proefvelden het verband aangeven tussen opbrengst en Tm-getal, hebben zowel betrekking op de peulopbrengst: Afb. a, c, e en g, als op de boonopbrengst: Afb. b, d, f en h. Peul- en boonopbrengst hebben dezelfde legenda ter aanduiding van de rassen. Per onderdeel zijn steeds van beide proefvelden twee der beproefde rassen betrekkelijk willekeurig bij elkaar geplaatst.

T.a.v. deze met de hand getrokken lijntrajecten kan nog worden gezegd, dat voor zover het verloop hiervan op slechts twee (gemiddelde) punten berust, het geheel wat onzeker is door mogelijke variaties in opbrengst en Tm-getal. Om toch enige kromming te kunnen geven aan deze minder vastliggende lijnen zijn te voren enkele steunpunten aangebracht door interpolatie t.o.v. de kromme van een vergelijkbaar ras, waarvan het opbrengstverloop door vier punten was bepaald. Een juiste ligging van de beide uitgangpunten is in verband met de interpolatie wel van belang. In 1962 werden alleen de rassen Express, Staygreen en Driemaal Wit van PAW 730 viermaal geoogst. Alleen in deze gevallen kon dus zonder meer een kromme met een voor het onderzochte Tm-getallentraject behoorlijk vastliggend verloop worden geconstrueerd.

Bij onderlinge vergelijking van krommen, waarin óf de peulopbrengst, óf het Tm-getal tegen de tijd was uitgezet kwam vast te staan, dat van het moment af dat de opbrengsttoename aanmerkelijk wordt vertraagd (als vrijwel alle peulen reeds een zekere wasdom hebben bereikt), het Tm-getal versneld gaat toenemen. Door de opbrengst tegen het Tm-getal te gaan uitzetten, vergroot men dus het effect van bovengenoemde met een snellere rijping, samenhangende symptomen. De kromming is in dit geval nl. sterker en het verdere verloop vlakker dan van de kromme, waarin de opbrengst tegen de tijd is uitgezet.

Uiteraard zal men ter vaststelling van opbrengstverschillen de rassen steeds bij overeenkomstige Tm-getallen of Tm-getallentrajecten moeten vergelijken.

Uit grafiek 3 volgt in de eerste plaats dat PAW 730 een hoger opbrengstniveau heeft dan PAW 733 (zand). Alleen Trio heeft ongeveer dezelfde peulopbrengst op beide proefvelden. Uit het steilere verloop dat de krommen van PAW 730 hebben in vergelijking met de krommen van de overeenkomstige rassen van PAW 733, kan worden afgeleid dat het opbrengstverschil tussen beide grondsoorten groter wordt bij toename van het Tm-getal (volgens grafiek 1 was er per ras geen verschil in het Tm-getallenverloop tussen beide proefvelden).

Als Driemaal Wit na een aanvankelijk rechtlijnig verloop bij een Tm-getal van ca. 125 een voor dit ras hoge peulopbrengst heeft bereikt van ca. 25 ton per ha, zoals het geval was bij PAW 730 in 1962 (en ook bij PAW 590 in 1961), dan krijgt de kromme bij verdere toename van het Tm-getal een veel vlakker verloop (in jaren waarin de opbrengst van Driemaal Wit lager was, werd het rechtlijnige verloop langer voortgezet).

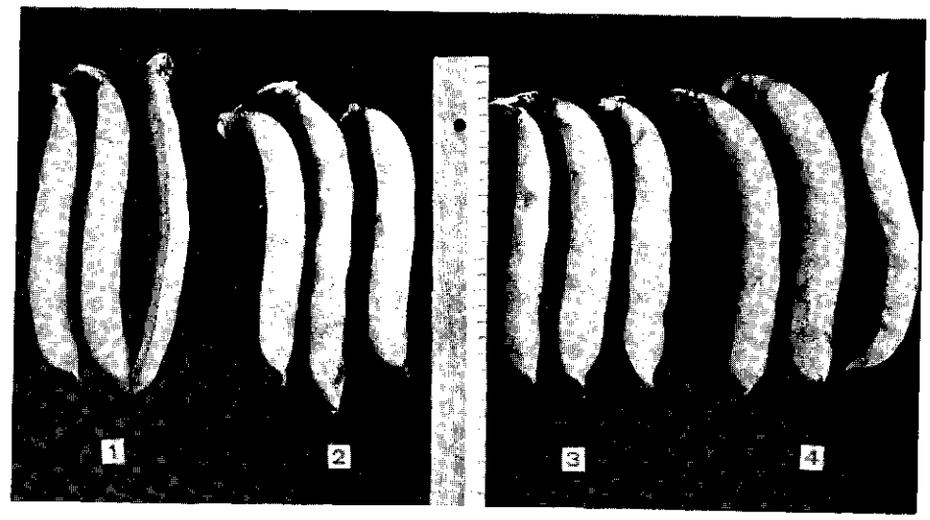
De gecomprimeerd rijpende Lux had in 1962 op PAW 730 al in de eerste oogsttijd (Tm-getal 114) een zeer hoge opbrengst bereikt, en deze nam bij verdere toename van het Tm-getal relatief weinig toe. Dit hield mede verband met het feit dat wegens een vrij snelle stijging van het Tm-getal de tweede oogsttijd (Tm-getal 132) reeds drie dagen na de eerste plaatsvond. Driemaal Wit had voor het doorlopen van dit Tm-getallentraject (114-132) een dag langer nodig dan Lux.

Verschillen in het verloop van de opbrengstkrommen der rassen blijken in belangrijke mate te worden bepaald door het reeds in een jong stadium bereikte opbrengstniveau, waarop de peulzetting en vooral ook het geconcentreerd zijn hiervan aan de lagere etages, van grote invloed is.

De krommen van de boonopbrengsten tonen bij toeneming van het Tm-getal in het van belang zijnde traject een wat langer doorzettend rechtlijnig verloop dan de krommen der betrokken peulopbrengsten. Dit is een gevolg van het feit dat de peulwanden eerder hun wasdom bereiken dan de zich hierin bevindende bonen. De bonen blijven dus langer doorgroeien dan de peulen.

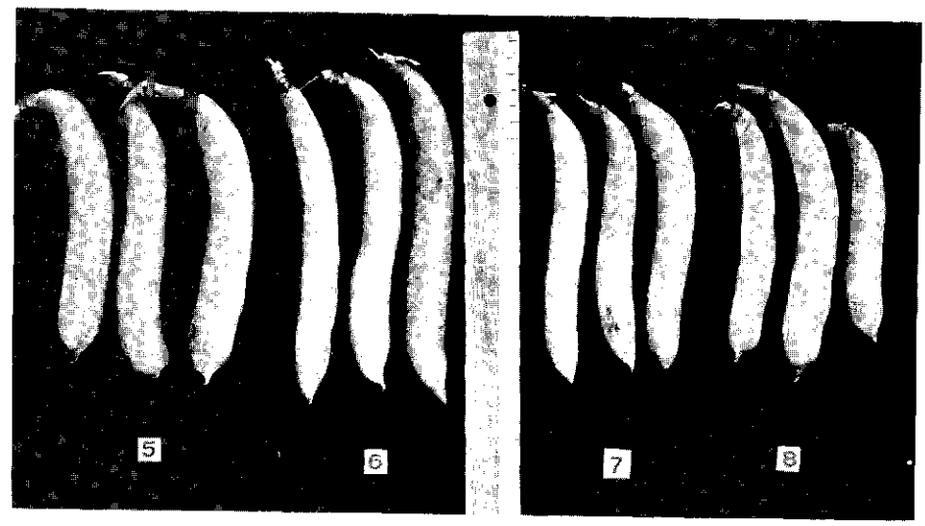
PAW 730, opname 2-8-1962

1. Trio, Tm-getal 145
2. Express, Tm-getal 145
3. Canner, Tm-getal 160
4. Wika, Tm-getal 140



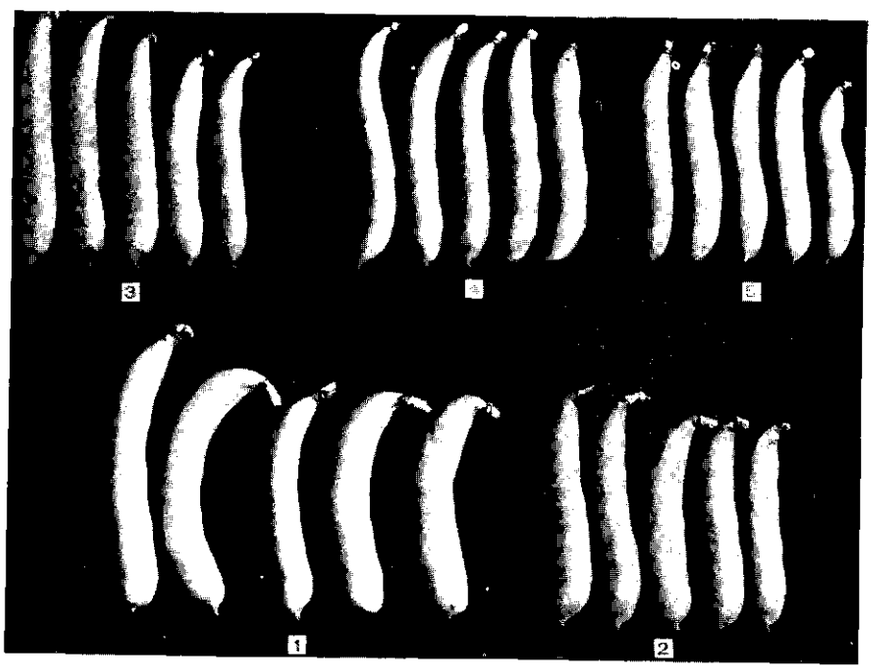
PAW 730, opname 2-8-1962

5. Minerva, Tm-getal 115
6. Driemaal Wit, Tm-getal 109
7. Lux, Tm-getal 125
8. Staygreen, Tm-getal 137



PAW 903, opname 25-7-1963

1. Futura, Tm-getal 179
2. Staygreen, Tm-getal 164
3. Express, Tm-getal 195
4. Driemaal Wit, Tm-getal 138
5. Lux, Tm-getal 196

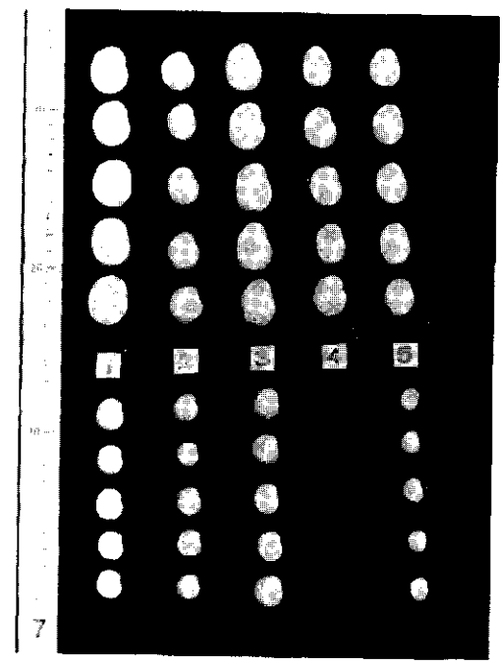


PAW 903, opname 25-7-1963

boven: oude bonen (25-7)

onder: zeer jonge bonen (8-7)

1. Futura, Tm-getal 83
2. Staygreen, Tm-getal 65
3. Express, Tm-getal 90
4. Driemaal Wit ontbreekt, was nog zeer heterogeen
5. Lux, Tm-getal 70



VI. GEGEVENS OVER DE IN 1963 EN 1964 GENOMEN OOGSTTIJDENPROEVEN BIJ DIVERSE RASSEN

a. Oogstresultaten in 1963 en 1964

Voor de volledige gegevens van opbrengstbepaling en sortering der diverse oogsttijden kan worden verwezen naar tabel 7.

Ter vaststelling van rasverschillen zijn enige grafieken samengesteld, waarin óf de opbrengsten (verse gewichten) tegen de ermee corresponderende Tm-getallen zijn uitgezet (grafiek 4), óf dit is gedaan voor de boonsortering > 19 mm der diverse rijpingsstadia (grafiek 5). Voor beide grafieken is ter aanduiding van de rassen dezelfde legenda aangehouden. Deze is ter plaatse aangegeven. De krommen in deze en nog volgende grafieken zijn met de hand getrokken door punten, welke verband houden met de objectgemiddelden.

a1. Peul- en boonopbrengst (vers) in 1963 en 1964 uitgezet tegen het Tm-getal der oogsttijd

Grafieken 4a en 4b hebben betrekking op resp. peul- en boonopbrengst van 1963 en grafieken 4c en 4d op resp. peul- en boonopbrengst van 1964.

De opbrengstkrommen der afzonderlijke rassen blijken elkaar nogal eens te snijden. Een der oorzaken hiervan zou kunnen zijn dat door het bestaan van rijpingsverschillen tussen de rassen bepaalde groeifasen door de weersomstandigheden verschillend zijn beinvloed. Omgekeerd zal de invloed van bepaalde extreme weersomstandigheden zich op een verschillende plaats in deze peulopbrengstkrommen der afzonderlijke rassen manifesteren. Zo trof de hete periode van 19 tot 22 juli 1963 de vroegrijpende rassen Express en Futura bij resp. Tm-getal 135 en 120 (een vrij sterke kromming voor beide rassen), Lux bij Tm-getal 12 (de sterkste kromming), de wat later rijpende Staygreen bij Tm-getal 100 (zwakke kromming), terwijl het opbrengstverloop van de late Driemaal Wit er nauwelijks door werd beinvloed en vrijwel rechtlijnig bleef.

Over de in 1963 beproefde rassen kan nog het volgende worden opgemerkt. Futura bereikte een opmerkelijk hoge peulopbrengst doch kwam in boonopbrengst niet boven Lux uit. Pas bij Tm-getal 130 haalde de peulopbrengst van Express die van Lux in. Lux was toen reeds te oud geworden, doch Express was nog geschikt voor de conservering. De boonopbrengst van Express kwam echter pas bij Tm-getal 150 toen dit ras ook te oud was geworden op het niveau van Lux, doordat Express onder de omstandigheden van 1963 een lager rendement had dan Lux.

De vooral in 1963 door een minder goede peulzetting aan de lagere etages slecht opbrengende Driemaal Wit haalde bij Tm-getal 130 de peulopbrengst van Staygreen in, dus pas op een moment dat Driemaal Wit minder geschikt was geworden voor de conservering. De boonopbrengst van Staygreen bleef evenwel bij overeenkomstige Tm-getallen steeds duidelijk hoger dan die van Driemaal Wit en nam in dit opzicht in het praktijkoogststadium de vóórlaatste plaats in.

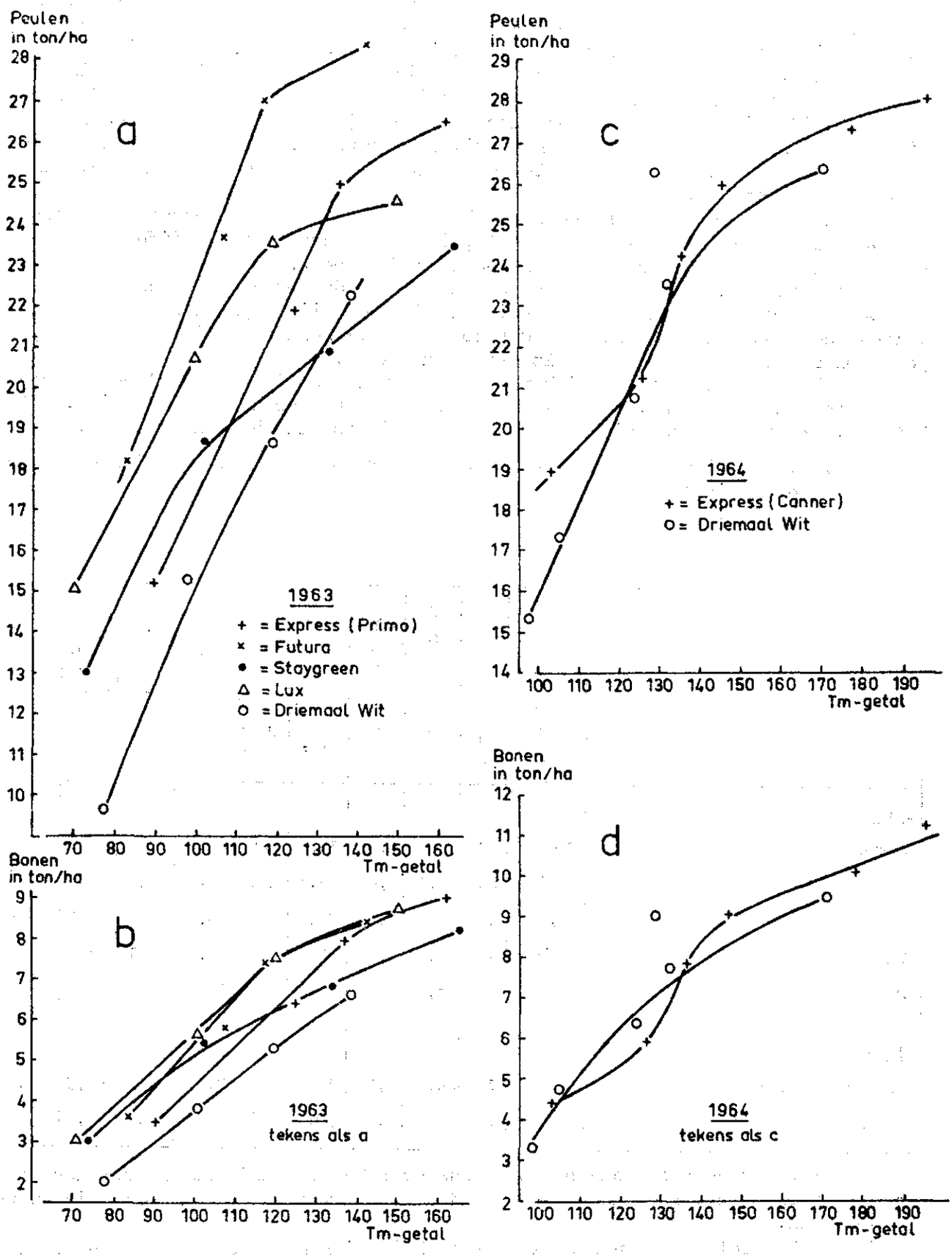
De opbrengstkrommen in 1964 (4c en 4d) hadden een wat ander verloop dan die der desbetreffende rassen in 1963, een gevolg van wat andere omstandigheden, zoals een andere opbouw van de opbrengst, andere weersomstandigheden en bij gevolg ook een ander verloop van het Tm-getal in de tijd. Dit laatste was in bijzondere mate het geval bij Driemaal Wit. Dat zowel Express als Driemaal Wit in 1964 door een ander ras waren vertegenwoordigd, zal hierop van weinig invloed zijn geweest.

In zake het verloop van het Tm-getal kan nog worden meegedeeld dat Express in beide jaren voor het Tm-getallentraject 90-150 ca. 12 dagen nodig had, terwijl Driemaal Wit in 1963 en 1964 in resp. 11 en 18 dagen dit traject doorliep.

Tabel 7. Opbrengst (van de bonen vers en droge stof), sortering en Tm-getal van PAW 903 in 1963 en PAW 987 in 1964.

Ras	Oogsttijd	Oogstdatum	Tm-getal	Opbrengst in ton/ha: Peulen	Opbrengst in ton/ha: Bonen	Opbrengst in ton/ha: Droge stof bonen	% ds	Gew. % bonen in de peul	100-bonengew. (vers) in g	Gegevens na sortering: Gew. % bonen in de klasse (mm) < 15	Gew. % bonen in de klasse (mm) 15-19	Gew. % bonen in de klasse (mm) 19-23	Gew. % bonen in de klasse (mm) > 23	Tm-getal bonen in de klasse (mm) < 15	Tm-getal bonen in de klasse (mm) 15-19	Tm-getal bonen in de klasse (mm) 19-23	Tm-getal bonen in de klasse (mm) > 23
1963:																	
Express	O_1	8/7	90	15,2	3,5	0,50	14,2	23,1	168 1)	47,5	52,5	-	-	79	96	-	-
	O_2	15/7	124	21,9	6,4	1,05	16,5	29,3	232	4,6	48,1	43,3	4,0	85	125	126	131
	O_3	19/7	136	25,0	7,9	1,42	18,2	31,6	267	6,4	21,2	63,0	9,4	79	136	139	146
	O_4	22/7	162	26,5	9,0	1,88	21,1	34,1	295	3,8	16,6	64,5	15,1	89	137	156	168
Futura	O_1	8/7	83	18,2	3,6	0,53	14,8	19,9	189 1)	25,1	73,4	1,5	-	72	83	95	-
	O_2	15/7	107	23,7	5,8	0,93	16,2	24,5	285	3,5	15,8	65,5	15,2	81	96	107	111
	O_3	19/7	117	27,0	7,4	1,30	17,7	27,6	350	2,7	6,0	52,9	38,4	-	101	117	120
	O_4	22/7	142	28,4	8,4	1,68	20,5	29,5	376	1,6	3,6	32,8	62,0	82	103	128	139
Staygreen	O_1	10/7	73	13,0	3,0	0,44	14,9	22,9	104	81,6	17,8	0,6	-	69	81	-	-
	O_2	17/7	102	18,7	5,4	0,91	16,9	29,0	171	11,1	71,1	16,9	0,9	78	102	107	-
	O_3	22/7	133	20,9	6,9	1,36	19,9	33,1	205	4,7	49,7	42,1	3,5	84	131	143	142
	O_4	25/7	164	23,5	8,2	1,92	23,6	35,0	235	1,5	36,7	56,0	5,8	-	154	172	170
Lux	O_1	8/7	70	15,0	3,0	0,41	13,8	19,8	100 1)	100				70			
	O_2	15/7	100	20,7	5,6	0,87	15,8	27,0	170	17,9	70,0	11,8	0,3	89	102	106	-
	O_3	19/7	119	23,5	7,5	1,33	17,8	32,1	217	6,6	60,1	33,2	0,1	91	121	128	-
	O_4	22/7	150	24,6	8,7	1,82	21,2	35,4	236	2,4	47,4	44,3	5,9	118	144	151	154
Driemaal Wit	O_1	12/7 3)	77	9,6	2,0	0,27	13,7	20,6	102	88,1	10,5	1,4	-	77	93	-	-
	O_2	19/7 3)	100	15,2	3,8	0,61	15,9	25,3	161	26,1	56,9	17,0	-	77	106	108	-
	O_3	22/7	119	18,7	5,3	0,96	18,2	28,5	185	17,7	53,1	27,1	2,1	85	119	128	130
	O_4	25/7	138	22,3	6,6	1,32	20,1	29,8	222	41,3	47,3	38,2	3,2	97	137	141	141
1964:																	
Canner	O_1	23/6	103	18,9	4,4	0,66	15,2	23,1	138	49,5	49,5	1,0	-	90 2)	119 2)	-	-
	O_2	26/6	126	21,2	5,9	0,96	16,3	27,7	212	14,0	74,4	11,6	-	104 2)	129 2)	133 2)	-
	O_3	29/6	136	24,2	7,8	1,39	17,9	32,2	270	2,9	50,9	45,3	0,9	111 2)	134 2)	140 2)	
	O_4	3/7	146	25,9	9,0	1,80	20,0	34,6	321	0,9	22,3	73,5	3,3	122	141	154	157
	O_5	7/7	178	27,3	10,1	2,33	23,0	37,1	354	0,3	9,6	80,1	10,0	-	161	181	183
	O_6	10/7	194	28,9	11,2	2,85	25,5	38,6	387	0,2	4,5	79,2	16,1	-	186	197	202
Driemaal Wit	O_1	29/6	98	15,3	3,3	0,49	15,0	21,4	93	87,0	12,9	0,1	-	93	105	-	-
	O_2	3/7	105	17,3	4,7	0,79	16,9	27,1	149	48,0	50,9	1,1	-	98	111	120	-
	O_3	7/7	124	20,7	6,4	1,23	19,3	30,9	184	22,5	73,3	4,2	-	100	125	139	-
	O_4	10/7	132	23,5	7,7	1,62	21,0	32,8	208	11,8	77,2	10,9	0,1	110	137	147	-
	O_5	13/7	129	26,3	9,0	2,01	22,4	34,3	242	6,1	70,7	23,0	0,2	94	127	145	-
	O_6	17/7 4)	171	26,4	9,5	-	-	36,8	257	3,6	67,1	29,3	-	94	175	175	-

1) 100-bonen gewicht is in dit geval door interpolatie berekend.
2) Het Tm-getal van deze fracties is berekend (uit de Tm-getallen van de ongesorteerde partij en en uit die der overeenkomstige fracties op andere tijdstippen).
3) Dit object alleen des namiddags geoogst.
4) De opbrengstgegevens van O_6 zijn gebaseerd op veldjes van 7,2 m^2.



Grafiek 4 Verband tussen peulopbrengst en Tm-getal in 1963 en 1964 (resp. a en c) en verband tussen boonopbrengst en Tm-getal in 1963 en 1964 (resp. b en d)

Dat het doorlopen van genoemd traject door Driemaal Wit in 1964 zoveel langer duurde, hield verband met de komst van een koele periode waardoor het Tm-getal in de periode 10 tot 13 juli zelfs tijdelijk daalde. Op blz. 12 is hierop nader ingegaan. Het op de vijfde oogst betrekking hebbende punt in de grafiek wijkt sterk af door deze stagnatie in de rijping. De peulopbrengst van de zesde oogsttijd (vier dagen later en slechts op veldjes van 7,2 m^2 gebaseerd) was niet aantoonbaar hoger dan die van de vijfde oogsttijd, het Tm-getal had evenwel zijn achterstand weer ingehaald. Het rendement was verder toegenomen, dus de boonopbrengst ook.

Bij het trekken van de krommen die het verband tussen opbrengst en Tm-getal voor Driemaal Wit in 1964 weergeeft, is het gegeven van de vijfde oogst niet gebruikt, doch wel het gegeven van de zesde oogst.

Niettegenstaande het gewas door een minder goede opkomst aanvankelijk een erg open stand had, werd een voor Driemaal Wit redelijke opbrengst verkregen. Volgens de beoordeling op 24 juli was nog een vrij normaal, zij het wat kort, gewas ontstaan met een goede peulzetting per plant.

In tabel 8 zijn de belangrijkste oogstgegevens der in 1963 en 1964 beproefde rassen samengevat, nl. die welke betrekking hebben op het oogststadium, dat het zgn. praktijkoogststadium der rassen het dichtst zal hebben benaderd.

Tabel 8. Versgewichtopbrengst en sortering der bonen in het praktijkoogststadium in 1963 en 1964.

	Oogstdatum	Tm-getal	Peulen in ton/ha	Bonen in ton/ha	Gewicht % bonen in de peul	100-bonen gew. in g	Gew. % bonen in de klasse (mm)			
							<15	15-19	19-23	>23
1963										
Express (Primo)	19/7	136	25,0	7,9	31,6	267	6,4	21,2	63,0	9,4
Futura	19/7	117	27,0	7,4	27,6	350	2,7	6,0	52,9	38,4
Staygreen	22/7	133	20,9	6,8	33,1	205	4,7	49,7	42,1	3,5
Lux	19/7	119	23,5	7,5	32,1	218	6,6	60,1	33,2	0,1
Driemaal Wit	22/7	119	18,7	5,3	28,5	185	17,7	53,1	27,1	2,1
1964										
Express (Canner)	29/6	136	24,2	7,8	32,2	270	2,9	50,9	45,3	0,9
Driemaal Wit	7/7	124	20,7	6,4	30,9	184	22,5	73,3	4,2	-

Na wat in de voorafgaande pagina reeds over het verband tussen opbrengst en Tm-getal voor de diverse rassen is meegedeeld, kan met een enkele opmerking worden volstaan.

Van de beproefde rassen had Express in beide jaren de hoogste opbrengst en dan was Primo in 1963 nog niet de meest produktieve selectie.

Futura, een ras met een laag rendement waarvan in verband met de grofte der bonen het praktijkoogststadium op Tm-getal 120 is gesteld, deed in boonopbrengst weinig voor deze Express onder.

Het lagere opbrengstniveau van blankblijvende rassen in het praktijkoogststadium in aanmerking genomen, deed Lux het in 1963 nog bijzonder goed. Vooral in 1963 had Driemaal Wit een lage boonopbrengst.

a2. Sortering der bonen (vers) in 1963 en 1964

Uit de op het praktijkoogststadium betrekking hebbende sorteringspercentages, vermeld in tabel 8, komen naast grote rasverschillen ook jaarverschillen naar voren (alleen Express en Driemaal Wit werden in beide jaren in de proeven opgenomen). De wat grove sortering van 1963 zou kunnen worden gezien als een compensatie op een wat minder goede peulzetting aan de lagere etages. Van grote invloed hierbij was verder dat de weersomstandigheden in 1963 tot een vroege oogst leidden, waardoor de aan hogere etages vooral bij Driemaal Wit nogal voorkomende jonge peulen kwantitatief veel minder gewicht in de schaal konden leggen dan in een koele zomer het geval zou zijn geweest.

Opmerkelijk was dat, noch bij Express, noch bij Driemaal Wit een verschil in 100-bonengewicht tussen beide jaren ken worden vastgesteld.

Dat Futura in 1963 een nog veel groter aandeel in de grovere fracties had dan Express, hing samen met de meer gecomprimeerde rijping van dit ras en waarschijnlijk ook met het voorkomen van abortie onder de omstandigheden van 1963. Bij gelijktijdig oogsten had Express volgens tabel 7 steeds een hoger Tm-getal dan Futura en toch had Futura per oogstdatum de grofste sortering. De sortering in het praktijkoogststadium van de matig opbrengende Staygreen (Tm-getal 133) was iets grover dan van de behoorlijk goed opbrengende Lux (Tm-getal 119). Het droge-stofgehalte van laatstgenoemde rassen in het praktijkstadium bedroeg resp. 19,9 en 17,8 %.

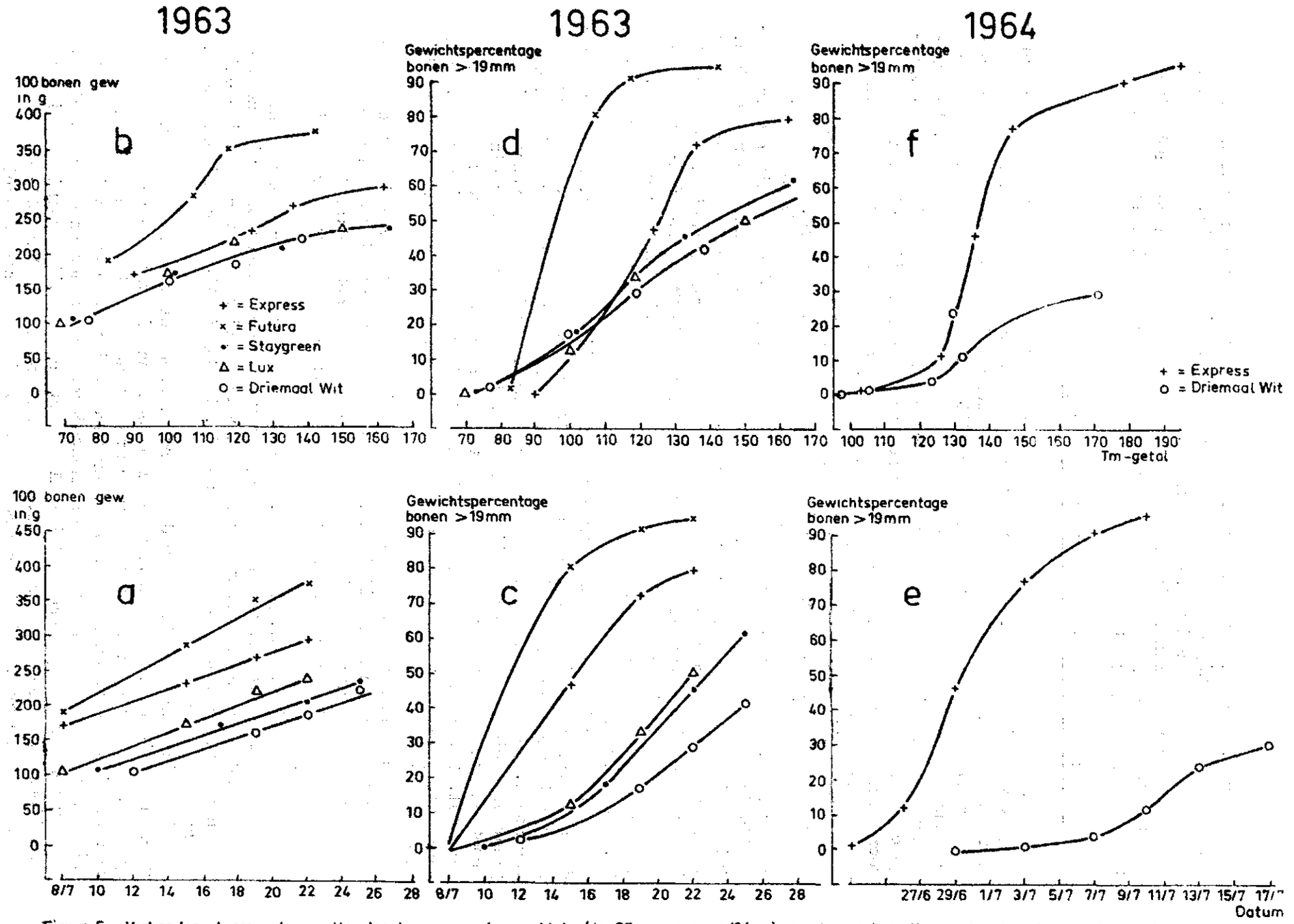
Dat in 1964 de sortering der bonen aan de fijne kant bleef, hing samen met de goede vruchtzetting (ook bij andere gewassen) en de wederom tot een vroege oogst leidende weersomstandigheden; vooral de oogst van Canner werd hierdoor vervroegd. Mede als gevolg van een wat laag plantgetal was de vruchtzetting per plant bij Driemaal Wit zelfs bijzonder goed. Dit kwam tot uitdrukking in een groot aantal doorgaans vrij laag geplaatste peulen en in een groot aantal zaden per peul. Ca. 35 % der peulen van Driemaal Wit bevatte zelfs 5 à 6 zaden. Hoger geplaatste, later gevormde peulen hebben in het algemeen een geringer aantal zaden per peul.

Daar pas na het bereiken van het praktijkoogststadium van dit late ras de weersomstandigheden zich wijzigden, hadden in genoemd stadium de grovere boonfracties ($>$ 19 mm) nog vrijwel geen aandeel aan de opbrengst. Als gevolg van het grote aantal peulen per plant werden deze onder de gegeven omstandigheden niet groot.

Naar aanleiding van grafiek 5, waarin sortering en 100-bonengewicht zowel tegen de oogstdatum als tegen het Tm-getal van de oogstdatum zijn uitgezet, kan het volgende worden opgemerkt. Express en vooral Driemaal Wit - de beide enige rassen die in 1963 èn 1964 werden beproefd, hadden in 1964 een fijnere boonsortering dan in 1963.

De lijnen die in 1963 voor de diverse rassen het verband aangeven tussen 100-bonengewicht en oogstdatum (5a) zijn recht en die welke betrekking hebben op het verband tussen het gewichtspercentage bonen $>$ 19 mm en oogstdatum (5c) meer of minder gebogen lijnen. De onderlinge positie der rassen is evenwel voor beide met de grootte der bonen verbandhoudende grootheden ongeveer dezelfde.

Tussen Lux, Staygreen en Driemaal Wit is er dank zij verschil in tijdstip van rijpheid,nog enig verschil t.a.v. het verband tussen het 100-bonengewicht en oogstdatum (grafiek 5a). Genoemde rassen blijken evenwel onderling niet te



Figuur 5 Verbanden tussen de grootte der bonen en de oogstdata (in 63: a en c en in '64: e) en de overkomstige verbanden tussen de grootte der bonen en het Tm-getal der desbetreffende rijpheidsstadia (in '63: b en d en in '64: f)

verschillen t.a.v. het verband tussen 100-bonengewicht en het Tm-getal, in grafiek 5b hier door één lijn weergegeven. Futura, en in aanzienlijke mate ook Express, onderscheiden zich echter in dit opzicht duidelijk van de andere rassen. Blijkens grafiek 5c verschillen Driemaal Wit en Lux enigszins wat betreft het verband tussen gewichtspercentage bonen > 19 mm en oogstdatum. Blijkens 5d leidt dit echter niet tot een voor deze rassen verschillend verband tussen het gewichtspercentage bonen > 19 mm en het Tm-getal. Futura en ook Express onderscheiden zich in dit opzicht duidelijk van genoemde blankblijvende rassen en Staygreen ook enigszins.

b. Resultaten van de monstername in 1963 en 1964

In 1963 werden in zeer uiteenlopende stadia (van zeer jong tot zeer oud) peulmonsters genomen, hoofdzakelijk ter bepaling van het rijpingsstadium der beproefde rassen. Op 4/7, 10/7 en 25/7 werden mengmonsters per object uit de randrijen genomen, waarbij van een bepaald aantal planten alle peulen werden geplukt. Daar het aantal planten per m^2 bekend was, kreeg men door deze wijze van monstername tevens informatie over het opbrengstvermogen.

Reeds op 4 juli waren er duidelijke rasverschillen. Futura muntte uit door een relatief hoog gewicht per peul en een laag percentage kleine, jonge peulen (ca. 15 %), betrokken op het totale aantal. Onder de reeds behoorlijk ontwikkelde peulen van Express bevonden zich ca. 25 % kleine. Lux had misschien slechts 8 % afwijkende kleine peulen, maar de peulen van dit ras waren toen algemeen nog betrekkelijk klein. Aan Staygreen kwamen nog betrekkelijk weinig grote en ca. 35 % kleine peulen voor. De late Driemaal Wit had op 4 juli nog in het geheel geen volgroeide peulen, alleen kleinere en kleine peulen (vruchtzettingen, ongeveer in de aantallenverhouding 2 : 1 : 1. (De verst ontwikkelde peulen van dit ras waren toen 14 - 18 cm laag, 1,5 cm breed en 1 cm dik).

Op 8 juli werd bij Futura, Express en Lux met oogsten begonnen. Ook de volgende oogsten van de rassen werden gelijktijdig geoogst. Op 22 juli gebeurde dit na een zeer warm weekend voor de vierde en laatste keer, in een oud stadium. Toen werden Staygreen en Driemaal Wit waarbij resp. op 10/7 en 12/7 met oogsten was begonnen, voor de derde keer geoogst (zie tabel 7).

Op 25 juli toen de laatste oogst van Staygreen en Driemaal Wit plaatsvond, was het Tm-getal van de vroegrijpende rassen hoog en zelfs zeer hoog geworden. Futura, Express en Lux vertoonden tevens de overige symptomen van een te grote rijpheid (grote bonen, losgeraakte gele zaadstrengen). De gecomprimeerd rijpende Futura had een duidelijk met het oog waarneembaar groter percentage zeer grote bonen dan Express. Het Tm-getal van Futura was evenwel minder hoog geworden dan van Express en Lux (resp. 179, 195 en 196). De bonen van Lux waren op het oog vrij uniform van grootte en in dit oude stadium even groot als het merendeel van de bonen van Express. Ook Staygreen had een uniforme boongrootte, niet veel van die van Lux verschillend. De kleur van de reeds te oude bonen (Tm-getal 164) was lichtgroen, evenals die van de nog aanwezige zaadstrengen; de meeste waren bij het doppen afgevallen. Driemaal Wit was toen minder rijp (Tm-getal 138). De fijne boonfractie was nog behoorlijk vertegenwoordigd. De zaadstrengen waren algemeen nog lichtgroen, al lieten ze gemakkelijk los.

b1. Enkele gegevens per gemiddelde peul

Ter toelichting op de in tabel 9 vermelde gegevens kan nog het volgende worden meegedeeld.

1963

Futura had van de beproefde rassen verreweg het hoogst gemiddelde gewicht per peul en ook nog de hoogst gemiddelde inhoud per peul. Dit laatste hield mede

Tabel 9. Resultaten monstername in 1963 en 1964, o.a. t.a.v. het gem. gewicht per peul en de inhoud per peul.

Rassen 1963[1]	Futura				Express (Primo)				Lux			
Datum monstername	4/7	10/7	22/7	25/7	4/7	10/7	22/7	25/7	4/7	10/7	22/7	25/7
Tm-getal mengm.	74	89	142	179	72	98	162	195	63	75	150	196
Peulgewicht per plant in g	109	184	256	270	82	133	205	240	70	116	155	166
Gewicht per peul in g	19	39	44	48	16	28	32	32	12	18	25	27
Gewicht % bonen in de peul[3]	16,6	21,1	29,5	29,8	19,3	24,4	34,1	36,3	16,0	21,6	35,4	38,1
Inhoud per peul in g	3,1	8,3	13,0	14,2	3,1	6,9	11,1	11,6	2,0	3,9	8,9	10,4

Rassen 1963[1]					Driemaal Wit				Staygreen			
Datum monstername						10/7	22/7	25/7	4/7	10/7	22/7	25/7
Tm-getal mengm.						70	119	138	59	73	133	164
Peulgewicht per plant in g						65	148	162	44	82	132	148
Gewicht per peul in g						13	21	24	9	19	26	28
Gew. % bonen in de peul						19	28,5	29,8	17,5	22,9	33,1	35,0
Inhoud per peul in g						2,5	6,0	7,1	1,6	4,3	8,4	9,7

Rassen 1964[2]	Express (Canner)						Driemaal Wit					
Oogstdatum	23/6	26/6	29/6	3/7	7/7	10/7	29/6	3/7	7/7	10/7	13/7	17/7
Tm-getal mengm.	103	126	136	146	178	195	98	105	124	132	129	171
Gem. gewicht per peul in g	24	28	31	32	34	37	18	22	24	25	27	26
Gew. % bonen in de peul	23,1	27,7	32,2	34,6	37,1	38,6	21,4	27,1	30,9	32,8	34,3	36,8
Inhoud per peul in g	5,5	7,8	10,1	11,2	12,8	14,5	4,0	5,9	7,5	8,2	9,4	9,7
Aantal volw. peulen per m^2	78	75	77	79	79	-	80	75	84	93	95	98
Aantal zaden per peul						4,1				4,2	4,0	
% van het aantal peulen met 4 of meer zaden						75				75	70	

1) In 1963 vielen de monsterdata niet samen met de oogstdata, behalve 22/7.

2) In 1964 zijn de peulmonsters uit de geoogste partijen gehaald en kon ook het aantal peulen per m^2 worden berekend.

3) De gewichtspercentages bonen van diverse oogsttijden zijn vermeld in tabel 7.

verband met het feit dat de op de tweede plaats komende Express-selectie (Primo) onder de omstandigheden van 1963 geen erg hoog rendement had. Het rendement van Futura is aan de lage kant. Staygreen kwam qua gemiddeld gewicht per peul op de derde plaats. T.a.v. de inhoud per peul had dit ras praktisch geen voorsprong meer op Lux, wanneer bij overeenkomstige Tm-getallen werd vergeleken. Lux was het ras met de snelste peulrijping en de toename van het rendement in de tijd bleek groter dan bij een der andere rassen, wat ongetwijfeld verband hield met de gecomprimeerde rijping van dit ras. Mede als gevolg van een sterke spreiding in de peulzetting was het rendement van Driemaal Wit nogal iets lager dan van Lux. Hierdoor kwam Driemaal Wit nl. het laagste in gemiddelde inhoud per peul. T.a.v. het gemiddelde gewicht per peul was er bij Tm-getal 120 en hoger, geen verschil tussen beide laatste rassen. In volwassen toestand heeft Driemaal Wit echter wel iets grotere peulen dan Lux.

1964

Ook dit jaar had Express een hoger gemiddeld gewicht per peul dan Driemaal Wit. Qua gemiddelde inhoud per peul kwam evenwel Canner pas bij Tm-getal 135 en hoger, boven Driemaal Wit uit. Voor beide rassen was er een grote overeenkomst t.a.v. het gemiddelde gewicht per peul tussen 1963 en 1964. Wat betreft de inhoud per peul kwamen echter beide rassen in 1964 hoger dan in 1963, uiteraard steeds vergeleken bij overeenkomstige Tm-getallen (in 1964 dus hogere rendementen).

De alleen bij Driemaal Wit geconstateerde toename van het aantal peulen per m^2 bij latere oogsten in 1964, hangt samen met de gespreide peulzetting en dito peulrijping van dit ras. Blijkbaar waren nog niet alle peulen in een vroeg rijpingsstadium voldoende ontwikkeld om te worden meegeteld. Beide rassen hadden in 1964 een vrij hoog aantal zaden per peul, wat verband hield met de goede vruchtzetting. De factor dat de peulen, ook bij Driemaal Wit, overwegend aan de lagere etages voorkwamen, speelt hierbij tevens een rol.

c. Samenhang van resp. opbrengst, sortering 100-bonengewicht of Tm-getal met het droge-stofgehalte der bonen in 1963 en 1964

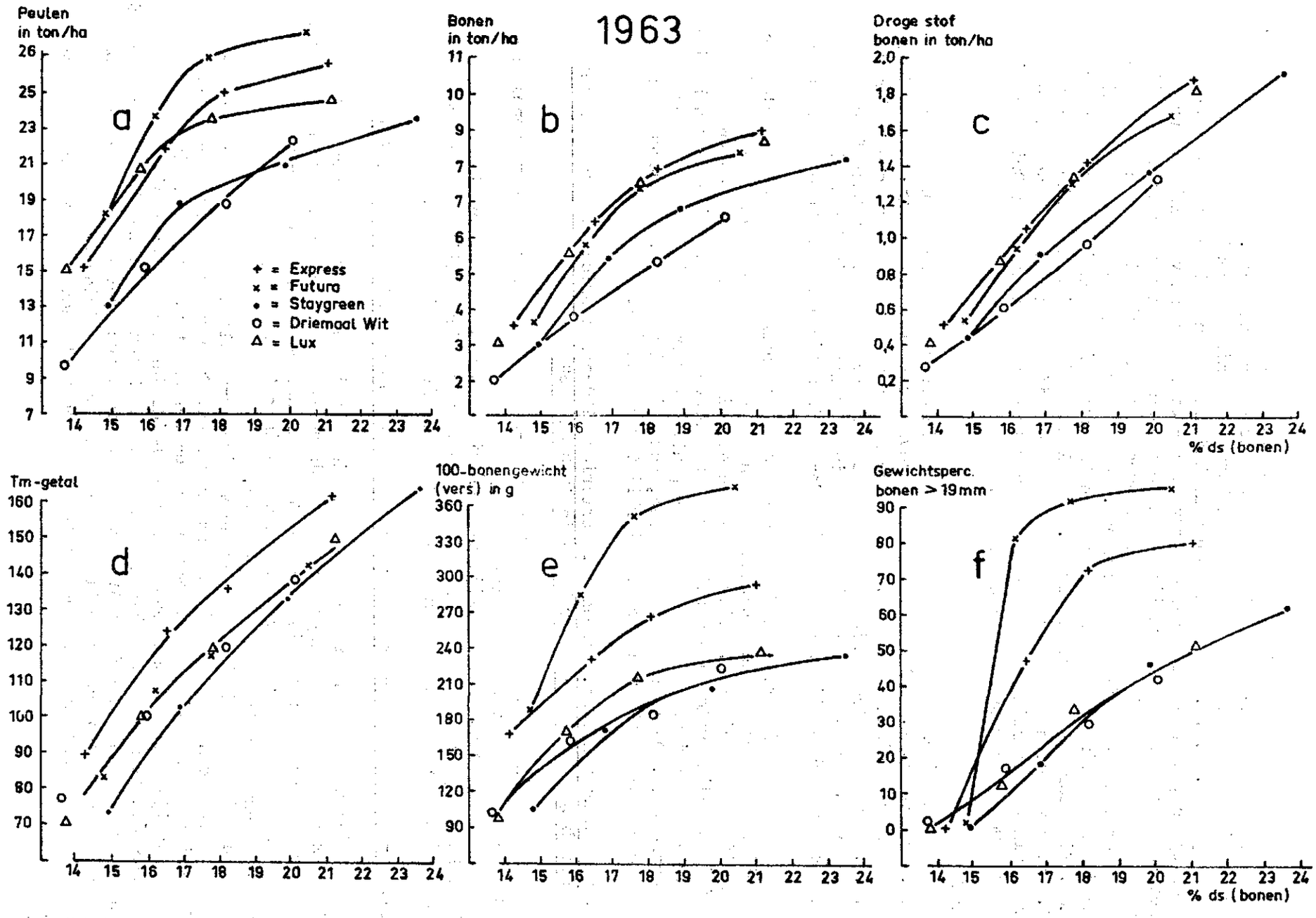
Alleen in 1963 en 1964 werd het droge-stofgehalte bepaald, dat evenals het Tm-getal een maat voor de peulrijping is.
Uit de beschikbare gegevens zijn twee grafieken samengesteld. Grafiek 6 heeft betrekking op alle in 1963 beproefde rassen. In grafiek 7 zijn de betreffende verbanden weergegeven voor Express en Driemaal Wit in beide jaren.

c1. Tm-getal en droge-stofgehalte der gedopte bonen (grafieken 6d en 7d)

Blijkens de geconstrueerde lijnen had bij overeenkomstige Tm-getallen in 1963 Express lagere en Staygreen hogere droge-stofgehalten dan de overige rassen. Overigens werd bij toeneming van het Tm-getal het verschil in droge-stofgehalte tussen Staygreen en deze overige rassen kleiner (door een grotere toename van het droge-stofgehalte van deze laatste).

In beide jaren had bij overeenkomstige Tm-getallen Express lagere droge-stofgehalten dan Driemaal Wit of anders gezegd, Express had hogere Tm-getallen dan Driemaal Wit bij overeenkomstige droge-stofgehalten. Uit de ligging der met de oogsttijden corresponderende punten in beide jaren - waardoor bij Express slechts één lijn was te trekken, terwijl er bij Driemaal Wit pas boven Tm-getal 125 enig verschil tussen 1963 en 1964 was - zou men verder per ras een sterke gebondenheid tussen droge-stofgehalte en Tm-getal kunnen afleiden.

Ook de weersomstandigheden in beide jaren vertoonden een zekere overeenkomst.



Grafiek 6 Voor de in 1963 beproefde rassen het verband tussen opbrengst en drogestof (a,b,c.), het verband tussen Tm-getal en drogestofgehalte (d), tussen 100-bonengewicht en drogestofgehalte (e) en dat tussen gewichtspercentage bonen > 19 mm en drogestofgehalte (f)

In het praktijkoogststadium hadden zowel Driemaal Wit (Tm-getal 120) als Express (Tm-getal 135) in beide jaren een droge-stofgehalte van ruim 18 %. In 1963 was dit voor Staygreen (Tm-getal 130) 19,5 % en voor Lux en Futura (beide Tm-getal 120) ook 18 % droge stof. Ook toen het Tm-getal van Driemaal Wit tijdens de rijping in 1964 tijdelijk enige teruggang vertoonde (tussen vierde en vijfde oogst), bleef het droge-stofgehalte der bonen toenemen. Mocht bij voortzetting van het onderzoek blijken dat de bonen der diverse rassen in hun praktijkoogststadium ongeveer een zelfde droge-stofgehalte hebben, dat ook van jaar tot jaar weinig fluctueert, dan zou inderdaad het droge-stofgehalte als maat voor de peulrijping de voorkeur verdienen, al laat zich het Tm-getal veel vlugger bepalen.

c2. Opbrengst en droge-stofgehalte der gedopte bonen (grafieken 6 en 7)

Onderdelen a, b en c van beide grafieken hebben resp. betrekking op het verband tussen peulopbrengsten en droge-stofgehalten, dat tussen verse bonenopbrengst en droge-stofgehalte en dat tussen de droge-stofopbrengst en het droge-stofgehalte.

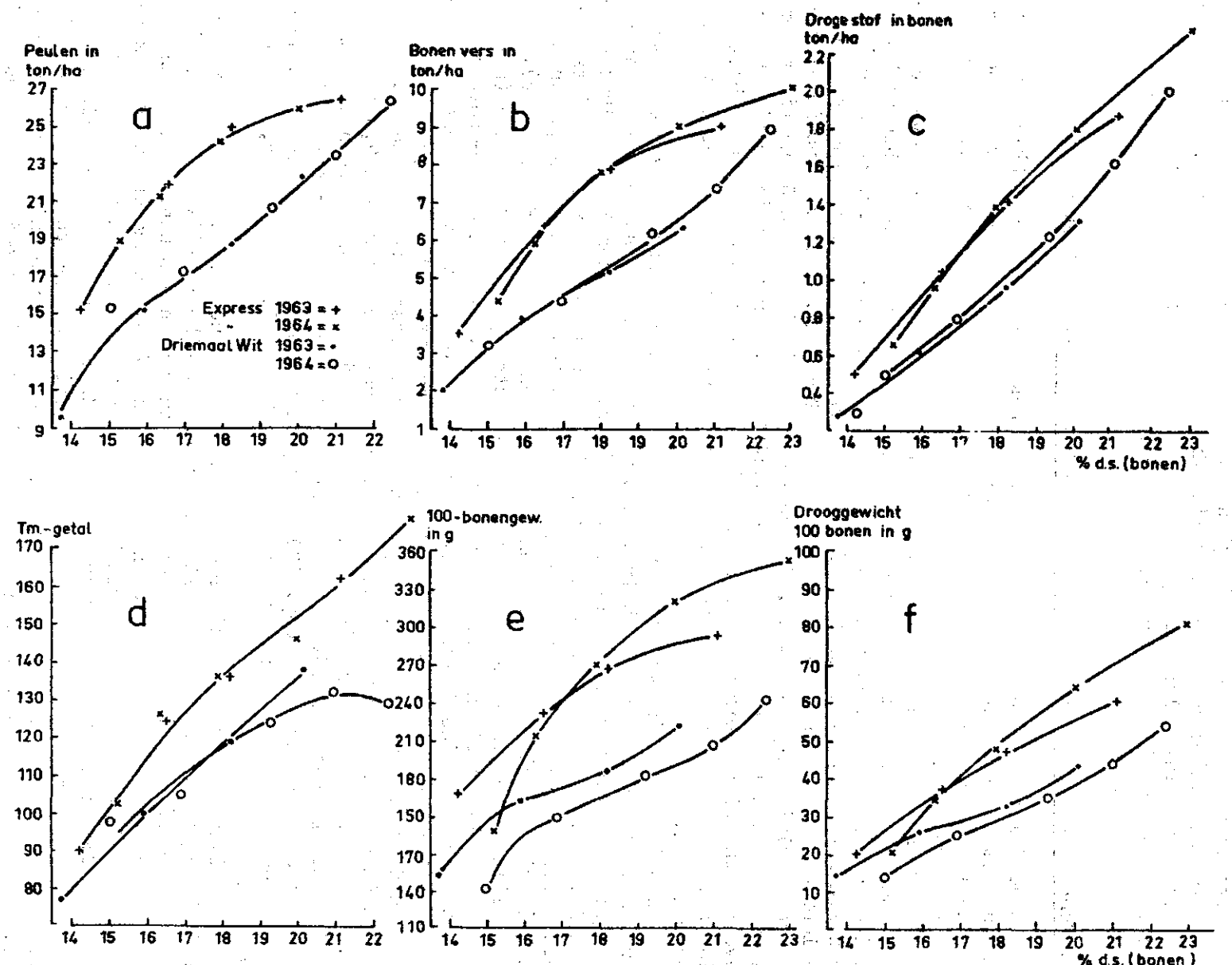
De voor de afzonderlijke rassen van 1963 in grafiek 6 weergegeven verbanden tussen peulopbrengst en droge-stofgehalte en die tussen verse bonenopbrengst en droge-stofgehalte vertonen een grote overeenkomst, ook t.a.v. de onderlinge positie der rassen, met de desbetreffende verbanden van grafiek 4 tussen resp. peulopbrengst of verse bonenopbrengst en het Tm-getal. Alleen de positie van de laaggehaltige Express t.o.v. de andere rassen is in grafiek 6 gunstiger dan in grafiek 4, wat betreft de verse bonenopbrengst. Lux toont in grafiek 6 ongeveer een zelfde verband tussen verse bonenopbrengst en droge-stofgehalte als Express en de desbetreffende kromme van Futura ligt op een slechts weinig lager niveau.

In beide jaren is per ras (grafiek 7) een zelfde verband gevonden tussen peulopbrengst en droge-stofgehalte. T.a.v. het verband tussen verse bonenopbrengst en droge-stofgehalte is er nog enig verschil tussen 1963 en 1964 vastgesteld; vnl. de laatste oogsten kwamen nl. in 1964 tot een relatief iets hogere opbrengst (bij Express na het bereiken van Tm-getal 146 of vanaf 20 % ds en bij Driemaal Wit na het bereiken van Tm-getal 124 of vanaf 19,3 % ds).

Blijkens grafieken 6c en 7c was de droge-stofopbrengst der bonen (nuttige droge-stofopbrengst) in beide jaren bijzonder laag. Bij een droge-stofgehalte van 18 % was in beide jaren de nuttige droge-stofopbrengst van Express (Tm-getal 135) 1,4 ton per ha en van Driemaal Wit (Tm-getal 120) ca. 1,0 ton per ha.

In de zeer jonge stadia, waarin in 1963 met oogsten werd begonnen, kwamen alleen Express en Futura tot een nuttige droge-stofopbrengst van 0,5 ton per ha. Voor Driemaal Wit was dit slechts 0,3 ton bij een droge-stofgehalte van 13,7 %. Bij Express en Driemaal Wit correspondeerde een droge-stofgehalte van 15 % met een Tm-getal van resp. 100 en 90, in beide jaren, en bedroeg de nuttige droge-stofopbrengst in deze stadia resp. 0,7 en 0,5 ton per ha, toevallig eveneens in beide jaren.

De lijnen die voor de diverse rassen het verband aangeven tussen droge-stofopbrengst en droge-stofgehalte hebben t.o.v. elkaar vrijwel dezelfde ligging als de lijnen die het verband aangeven tussen verse bonenopbrengst en droge-stofgehalte (vgl. 6 b en 6 c en ook 7 b en 7 c). Zo hadden in 1963 Express en Lux ook de hoogste droge-stofopbrengst, terwijl Futura in het praktijkoogststadium (Tm-getal 120) dit niveau benaderde. Kwam Express in 1964 alleen bij de hogere droge-stofgehalten iets hoger in nuttige droge-stofopbrengst dan in 1963, bij Driemaal Wit was dat in 1964 over de hele linie enigermate het geval. (Tussen de verse bonenopbrengst van Driemaal Wit in beide jaren was bij de lagere droge-stofgehalten nog geen verschil). Ook in droge-stofopbrengst liet Staygreen in 1963 alleen de weinig producerende Driemaal Wit onder zich.



Grafiek 7 Vergelijking van de in 1963 en 1964 voor Express en Driemaal Wit geldende verbanden tussen opbrengst en drogestofgehalte (a b en c), tussen Tm-getal en drogestofgehalte (d) tussen 100-bonengewicht (vers) en drogestofgehalte (e) en tussen 100-bonengewicht (ds) en drogestofgehalte (f)

c3. Sortering en droge-stofgehalte der gedopte bonen

De verbanden tussen het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en het droge-stofgehalte der in 1963 beproefde rassen welke in grafiek 6f zijn weergegeven, vertonen vrijveel overeenkomst met de desbetreffende verbanden tussen het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en het Tm-getal van grafiek 5d. Bovendien hebben de krommen van grafiek 6e, waarin het 100-bonengewicht tegen het droge-stofgehalte is uitgezet, een soortgelijk verloop als die van grafiek 5b, waarin het 100-bonengewicht tegen het Tm-getal is uitgezet. Uit de aard der zaak is er ook een zekere overeenkomst tussen enerzijds de verbanden van het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en het droge-stofgehalte van de diverse rassen en anderzijds de desbetreffende verbanden van het 100-bonengewicht en het droge-stofgehalte.

Blijkens grafiek 6f onderscheidde Futura zich reeds in de tweede oogst (droge-stofgehalte 16,2 %, Tm-getal 107) van de andere rassen door een zeer grove sortering, ook van de in dit opzicht op de tweede plaats komende Express. Ook in een vrij rijp stadium bleef de boongrootte nog verder toenemen, al kon dit voor Futura en Express nauwelijks uit het vlakke verloop van het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm worden afgeleid. Futura en Express hadden nl. in hun vierde oogsttijd resp. 62 % en 15 % der bonen in de gewichtsklasse ≥ 23 mm.

Zoals het verband tussen het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en het Tm-getal voor zowel Lux als Driemaal Wit in 1963 door één lijn kon worden weergegeven (grafiek 5d), zo was dit ook het geval voor de desbetreffende verbanden tussen het gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en het droge-stofgehalte (grafiek 6f). T.a.v. het verband tussen 100-bonengewicht en droge-stofgehalte zou er nog enig verschil bestaan tussen Lux en Driemaal Wit (grafiek 6e), al kwam een dergelijk verschil niet bij uitzetten van het 100-bonengewicht tegen het Tm-getal naar voren (grafiek 5b). Mogelijk gaat het in grafiek 6e niet om een reëel verschil. Overigens zegt het gemiddelde 100-bonengewicht niets over de variatie in boongrootte, welke zoals bekend, bij Driemaal Wit veel groter is dan bij de gecomprimeerd rijpende Lux. Ten slotte nog een opmerking over Staygreen in 1963. De kromme die in 6f voor dit ras het verband tussen gewichtspercentage bonen ≥ 19 mm en droge-stofgehalte aangeeft, ligt ten dele (bij lagere droge-stofgehalten) beneden de kromme van Driemaal Wit en Lux. Blijkens grafiek 5d waarin de desbetreffende verbanden tussen gewichtspercentage bonen en Tm-getal zijn weergegeven, ligt evenwel de kromme van Staygreen grotendeels boven die van Driemaal Wit en Lux. De verklaring voor de verschillende positie van Staygreen in beide voorstellingswijzen berust op het feit dat het droge-stofgehalte van Staygreen hoger is dan van Driemaal Wit en Lux bij overeenkomstige Tm-getallen.

Tabel 10. Berekende opbrengsten en opbrengstverhoudingscijfers (in % van Tm-getal 120) in de afzonderlijke proefjaren bij de rassen Express, Driemaal Wit en Staygreen (alleen op kleigrond gelegen proefvelden).

	Peulopbrengst in ton/ha bij onderstaande Tm-getallen								Boonopbrengst in ton/ha bij onderstaande Tm.getallen							
	80	90	100	110	120	130	140	160	80	90	100	110	120	130	140	160
Express A.Sl. 1961			19,2x	20,8	22,5	24,7	27,0	29,0			6,5x	7,3	8,2	9,2	10,3	11,7
Express Reijers 1962			19,2x	22,9	26,2	28,7	30,7	32,4			5,2x	6,3	7,7	8,9	10,0	11,3
Express Primo 1963		15,2	17,3	19,4	21,5	23,7	25,3	26,4		3,5	4,4	5,3	6,3	7,2	8,1	8,9
Express Canner 1964			18,6	19,6	20,6	22,1	25,0	26,7			4,2	4,7	5,4	6,5	8,3	9,5
Gem. 1961 t/m 1964		(16,3)	18,6	20,7	22,7	24,8	27,0	28,6		(4,1)	5,1	5,9	6,9	8,0	9,2	10,4
Driemaal Wit A.Sl.1961		14,0	18,0	22,2	25,6	26,4	26,8			3,1	4,6	6,0	7,3	7,8	8,1	
Driemaal Wit A.Sl.1962		15,5x	18,5x	21,5	24,3	25,5	26,0			3,1x	4,2x	5,3	6,2	6,7	6,9	
Driemaal Wit A.Sl.1963	10,2	12,7	15,0	17,0	18,9	20,8	22,6		2,2	3,0	3,8	4,6	5,3	6,0	6,7	
Driemaal Wit A.Sl.1964		13,8	16,0	18,2	20,3	22,5	24,0			3,0x	3,8	5,1	6,2	7,2	7,9	
Gem. 1961 t/m 1964		14,0	16,9	19,7	22,3	23,8	24,9	(25,4)		3,1	4,1	5,3	6,3	6,9	7,4	(7,7)
Staygreen 1961		14,8	16,5	18,5	21,0	23,8	25,8	27,6		3,6	4,1	4,8	5,8	7,1	7,9	8,8
Staygreen 1962		18,6x	20,7x	22,5	24,6	26,0	27,1	28,2		4,7x	5,4x	6,1	6,8	7,5	8,1	8,8
Staygreen 1963	14,6	16,6	18,3	19,2	20,0	20,8	21,5	23,2	3,6	4,4	5,1	5,7	6,2	6,7	7,2	8,0
Gem. 1961 t/m 1963	(14,5)	16,7	18,5	20,1	21,9	23,5	24,8	26,3	(3,3)	4,2	4,9	5,5	6,3	7,0	7,7	8,5

	Verhoudingscijfers peulopbrengst bij onderstaande Tm-getallen								Verhoudingscijfers boonopbrengst bij onderstaande Tm-getallen							
	80	90	100	110	120	130	140	160	80	90	100	110	120	130	140	160
Express 1961			85,4x	92,7	100	110,1	120,3	128,9			79,2x	89,6	100	112,8	126,4	143,6
Express 1962			73,1x	87,2	100	109,3	116,9	123,4			67,2x	81,2	100	115,6	130,5	146,8
Express 1963		70,8	80,5	90,3	100	110,2	117,4	122,5		56,3	70,6	84,9	100	114,3	128,6	142,1
Express 1964			90,3	95,1	100	107,6	121,7	129,7			77,6	87,8	100	120,6	156,1	177,6
Gem. 1961 t/m 1964		72?	82,4	91,8	100	109,3	119,1	126,1		59,6?	73,6	85,9	100	115,8	135,4	152,5
Driemaal Wit 1961		54,9	70,3	86,7	100	103,2	104,7			42,5	63,0	82,2	100	106,8	111,7	
Driemaal Wit 1962		63,9x	76,3x	88,7	100	104,9	107,2			50,0x	67,7	85,5	100	107,3	110,5	
Driemaal Wit 1963	54,6	67,0	79,1	89,7	100	109,8	119,3		40,7	56,6	71,7	86,8	100	113,2	126,4	
Driemaal Wit 1964		68,0	78,8	89,7	100	110,8	118,2			48,6x	60,8	81,6	100	116,0	126,4	
Gem. 1961 t/m 1964		63,5	76,1	88,7	100	107,2	112,4			49,4	65,8	84,0	100	110,8	118,8	
Staygreen 1961		70,5	78,3	87,9	100	113,3	122,8	131,2		61,5	70,1	82,0	100	121,4	135,9	149,6
Staygreen 1962		75,7x	84,2x	91,5	100	105,9	110,2	114,7		69,1x	79,4	89,0	100	110,3	119,1	129,4
Staygreen 1963	72,8	82,8	91,3	95,8	100	104,0	107,2	115,7	57,1	71,0	83,1	91,9	100	108,1	116,1	129,1
Gem. 1961 t/m 1963		76,3	84,6	91,7	100	107,7	113,4	120,5		67,2	77,5	87,6	100	113,3	123,7	136,0

x = Door extrapolatie verkregen gegevens.
( ) = Schattingen.

VII. OPBRENGST VAN ENKELE RASSEN OP KLEIGROND IN AFHANKELIJKHEID VAN HET RIJPHEIDSSTADIUM (Tm-GETAL) IN 1961 t/m 1964

a. Opbrengst in afhankelijkheid van het rijpheidsstadium

In grafiek 8 zijn de opbrengsten van de in de jaren 1961 t/m 1964 op kleigrond genomen oogsttijdenproeven uitgezet tegen het Tm-getal der betrokken oogsttijden (rijpheidsstadia). Grafieken 8a en 8b hebben betrekking op resp. de peul- en boonopbrengsten van Driemaal Wit en 8c en 8d op resp. de peul- en boonopbrengsten van Express. Beider rasgemiddelden gedurende deze periode zijn weergegeven in grafiek 8e (peulopbrengsten) en 8f (boonopbrengsten). De opbrengstkrommen werden met de hand getrokken op basis van de ligging van de gemiddelde punten. (Buiten beschouwing bleven hier de opbrengstgegevens van PAW 733 - 1962, het enige op zandgrond gelegen oogsttijdenproefveld).

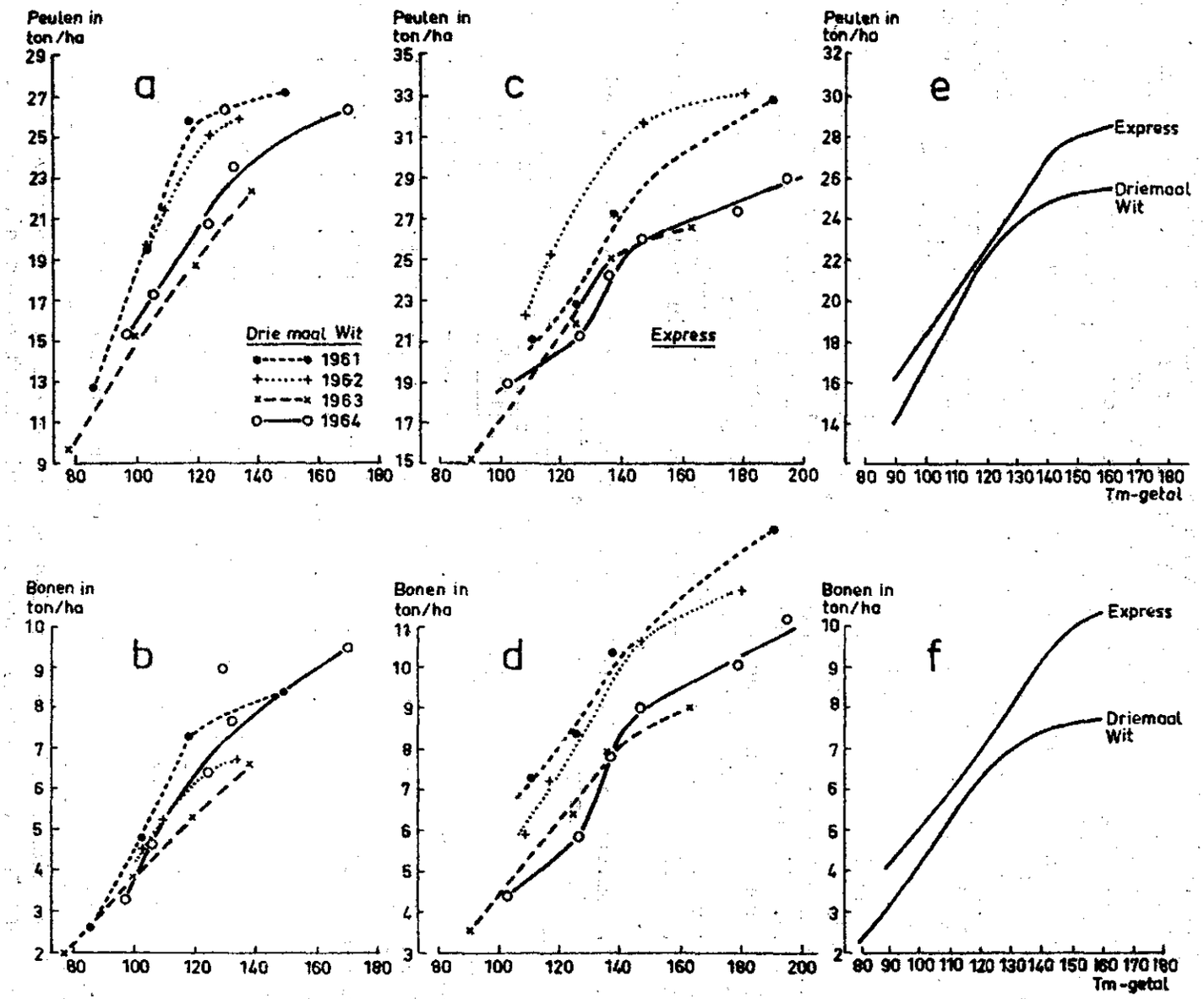
Uit de weergegeven krommen zijn die opbrengsten afgeleid, welke gelden voor bepaalde rijpheidsstadia. Als zodanig werden gekozen in verband met de berekening van het vierjarig gemiddelde: Tm-getal 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140 en 160. De voor deze Tm-getallen afgeleide opbrengstgegevens zijn tezamen met hun verhoudingscijfers in tabel 10 opgenomen.

Tabel 11 is een samenvatting hiervan. Hierin zijn alleen de opbrengstgemiddelden gedurende enige jaren voor Express, Staygreen en Driemaal Wit vermeld. T.a.v. de berekening van de gegevens van tabel 10 kan nog het volgende worden meegedeeld. Bij ontbreken van informatie over een jong rijpheidsstadium - niet in alle jaren werd even vroeg met oogsten begonnen - werd soms een opbrengstcijfer verkregen door extrapolatie. Bij de vaststelling van een dergelijk wat onzeker gegeven, werd soms ook gebruik gemaakt van het relatieve opbrengstverloop in jaren, waarin over het desbetreffende rijpheidsstadium wel gegevens voorhanden waren.

Tabel 11. Gem.opbrengst in ton/ha en relatieve opbrengst van Express, Driemaal Wit en Staygreen gedurende de proefjaren.

	Peulopbrengst bij Tm-getallen							Boonopbrengst bij Tm-getallen						
	90	100	110	120	130	140	160	90	100	110	120	130	140	160
Express (61 t/m 64)	-	18,6	20,7	22,7	24,8	27,0	28,6	-	5,1	5,9	6,9	8,0	9,2	10,4
Driemaal Wit (61 t/m 64)	14,0	16,9	19,7	22,3	23,8	24,9	-	3,1	4,1	5,3	6,3	6,9	7,4	-
Stagreen (61 t/m 63)	16,7	18,5	20,1	21,9	23,5	24,8	26,3	4,2	4,9	5,5	6,3	7,0	7,7	8,5
Driemaal Wit (61 t/m 63)	14,1	17,2	20,2	22,9	24,3	25,1	-	3,1	4,2	5,3	6,3	6,8	7,2	-
	In % van de opbrengst in het praktijkoogststadium													
Express (61 t/m 64)	-	69	77	84	92	100	106	-	55	64	75	87	100	113
Driemaal Wit (61 t/m 64)	63	76	88	100	107	112	-	49	65	84	100	111	118	-
Staygreen (61 t/m 63)	71	79	86	93	100	106	112	60	70	79	90	100	110	121

Uit grafiek 8 krijgt men de indruk dat per ras het opbrengstverloop in de jaren 1961 en 1962 een zekere overeenstemming heeft en dat dit ook geldt voor de jaren 1963 en 1964. Helaas was het Tm-getallentraject, waarop de opbrengsten betrekking hadden, in 1962 bij Driemaal Wit slechts kort.



Grafiek 8 De in de afzonderlijke jaren geldende verbanden tussen opbrengst en Tm-getal voor Driemaal Wit (a en b), voor Express (c en d) en voor beider rasgemiddelden van 1961 t/m 1964 (e en f).

De gemiddelde peulopbrengstkrommen van Express en Driemaal Wit gedurende de jaren 1961 t/m 1964 vertonen de volgende verschillen: Bij toeneming van het Tm-getal tot 120 zou de opbrengst van Driemaal Wit iets meer toenemen dan die van Express, boven Tm-getal 120 evenwel duidelijk minder. De peulopbrengst van Express blijft zelfs lineair toenemen tot Tm-getal 140 is bereikt. (Het een en ander kan ook worden afgeleid uit de verhoudingscijfers van de peulopbrengsten in tabel 11).

Het gemiddelde opbrengstverschil tussen beide rassen is bij Tm-getal 120 dus minimaal en wel ten gunste van Express en neemt bij verdere stijging van het Tm-getal toe. In het praktijkoogststadium dat Express bij een Tm-getal van 140 en Driemaal Wit bij een Tm-getal van 120 bereikt, zou de meeropbrengst van Express 4,7 ton peulen en 2,9 ton bonen per ha bedragen.

Staygreen zou in het praktijkoogststadium (Tm-getal 130) slechts iets meer opbrengen dan Driemaal Wit, nl. 0,6 ton peulen en 0,7 ton bonen per ha, dit volgt uit de vergelijking van beider rasgemiddelden van 1961 t/m 1963.

De boonopbrengsten nemen in het algemeen bij stijging van het Tm-getal relatief meer toe dan de peulopbrengsten. Vooral bij Express is dit duidelijk, zoals bij vergelijking van grafieken 8e en 8f blijkt.

b. Opbrengsttoename per dag kort voor het praktijkoogststadium bij enige rassen in de proefjaren

Gezien de invloed van de weersomstandigheden op de snelheid van peulrijping zal ter winning van een kwaliteitsprodukt tijdig met plukken moeten worden begonnen. Naast de weersomstandigheden spelen hierbij nog een rol: de te plukken oppervlakte, de beschikbare arbeidskrachten en zeker ook factoren als ras en stand van het gewas, welke mede bepalend zijn voor de plukcapaciteit.

Toch zal men bij de bepaling van het oogsttijdstip ook rekening willen houden met de dagelijkse opbrengsttoename in de aan het praktijkoogststadium voorafgaande dagen. Tabel 12 geeft hierover informatie. Binnen het ras blijkt de opbrengsttoename per dag gedurende deze groeifase (voor Express gesteld van Tm-getal 110 tot 140, voor Staygreen van 100 tot 130 en voor Driemaal Wit van 100 tot 120) in het algemeen af te hangen van de opbrengst welke in de afzonderlijke jaren wordt bereikt. De verschillen in de opbrengsttoename per dag tussen de jaren zijn vrij groot, die tussen de rassen blijkens de vierjarige gemiddelden gering en zeker niet wiskundig betrouwbaar.

Tabel 12. Opbrengst in het praktijkoogststadium, opbrengsttoename in een hieraan voorafgaande periode en opbrengsttoename per dag bij drie rassen gedurende de jaren 1961 t/m 1964.

		Opbrengst in het praktijkoogststadium in ton/ha		Opbrengsttoename in ton/ha (Tm-getal 110-140)		Benodigd aantal dagen	Opbrengsttoename per dag in ton/ha	
		peulen	bonen	peulen	bonen		peulen	bonen
Express	1961	27,0	10,3	6,2	3,0	8,8	0,7	0,3
	1962	30,7	10,0	7,8	3,7	7,9	1,0	0,5
	1963	25,3	8,1	5,9	2,8	6,9	0,9	0,4
	1964	25,0	8,3	5,4	3,6	6,7	0,8	0,5
gemiddeld		27,0	9,2	6,3	3,3	7,6	0,8	0,4
				(Tm-getal 100-130)				
Staygreen	1961	23,8	7,1	7,3	3,0	6,7	1,1	0,5
	1962	26,0	7,5	5,3	2,1	5,4	1,0	0,4
	1963	20,8	6,7	2,5	1,6	5,2	0,5	0,3
gemiddeld		23,5	7,0	5,0	2,2	5,8	0,9	0,4
				(Tm-getal 100-120)				
Driemaal Wit	1961	25,6	7,3	7,6	2,7	7,2	1,1	0,4
	1962	24,3	6,2	5,8	2,0	5,6	1,0	0,4
	1963	18,9	5,3	3,9	1,5	3,2	1,2	0,5
	1964	20,3	6,2	4,3	2,4	6,2	0,7	0,4
gemiddeld		22,3	6,3	5,4	2,1	5,5	1,0	0,4

SAMENVATTING

In de jaren 1961 t/m 1964 werd bij diverse rassen onderzoek verricht naar de invloed van de oogsttijd en de opbrengst van tuinbonen bij eenmalige pluk der peulen, jaarlijks op één proefveld (rivierkleigrond), behalve in 1962 toen twee proefvelden van precies dezelfde opzet op klei en zand werden aangelegd. De aanleg geschiedde steeds in drievoud volgens een zelfde soort schema. De rangschikking van de rassen in de blokken en van de te oogsten rijpheidsstadia in de subblokken was volgens het toeval. Wel was er verschil tussen het aantal rassen en oogststadia der proefvelden. Bij de rassenkeuze werd er rekening gehouden met de wensen voor industriële teelt. In totaal werden gedurende deze proefperiode acht rassen en enkele selecties in het onderzoek betrokken, waarvan Express en Driemaal Wit gedurende vier jaren, Staygreen gedurende drie jaren en Lux gedurende twee jaren.

Bij de uitzaai werd getracht het optimale plantverband der rassen zoveel mogelijk te benaderen. Zo werd b.v. de grofzadige Futura, die goed uitstoelt, iets minder dicht gezaaid dan Express, die iets minder goed uitstoelt en zich ook wat minder fors ontwikkeld. Per proefveld werd evenwel geen verschil gemaakt in de rijenafstand der rassen. Voor de kwaliteit van het zaaizaad en het zaaizaadverbruik wordt verwezen naar tabel 1. De te velde verzamelde gegevens over opkomst, plantgetal, uitstoeling, bloei en uiteindelijke lengte, het aantal peulen per plant en het aantal zaden per peul staan in tabel 4, evenals de voor het praktijkoogststadium der rassen berekende opbrengstgegevens van alle oogsttijdenproefvelden.

Tabel 2 heeft betrekking op waarnemingen over nachtvorstschade in 1962. De gevoeligheid der rassen hiervoor was nl. enigszins verschillend, maar de opbrengsten waren dat jaar zelfs bijzonder goed door de lange groeitijd.

Ter realisering van de te oogsten rijpheidsstadia werden regelmatig en ook tussentijds Tm-bepalingen verricht. In grafiek 1 is het verloop van het Tm-getal der afzonderlijke rassen tegen de tijd uitgezet voor alle proefjaren. In grafiek 2 is weergegeven voor enkele rassen de snelheid van doorlopen van de laatste rijpingsfase in de afzonderlijke jaren, steeds uitgaand van Tm-getal 100.

Het plukken der peulen geschiedde met de hand en steeds 's morgens vroeg voor een goede vergelijkbaarheid van de Tm-getallen, op basis waarvan werd geoogst. Bepaald werden: de peulopbrengst, het gewichtspercentage bonen in de peul (rendement) en door berekening de boonopbrengst. Het doppen der peulen gebeurde doorgaans machinaal. In de nog ongesorteerde bonen werden bepaald: het Tm-getal, het droge-stofgehalte (alleen in 1963 en 1964) en het 100-bonengewicht (behalve in 1962). Vervolgens werden de bonen per object gesorteerd over ronde gaten in diverse grootte-klassen, in 1963 en 1964 met behulp van de automatisch roterende sorteertrommel van het I.B.V.T.

De voor tuinbonen aangehouden grootte-klassen zijn: $<$ 15 mm (extra fijn), 15 - 19 mm (fijn), 19 - 23 mm (tuinbonen) en $>$ 23 mm (middel 2).

De werkelijk bepaalde opbrengstgegevens zijn vermeld in tabel 5 (1962) en in tabel 7 (1963 en 1964). Ter berekening van een op alle proefjaren gebaseerd verband tussen opbrengst en Tm-getal werd eerst per proefveld langs grafische weg de opbrengst in een aantal opeenvolgende rijpheidsstadia afgeleid. Dit gebeurde alleen voor de rassen Express, Driemaal Wit en Staygreen. Deze berekende opbrengstgegevens treft men aan in tabel 10.

Voor de sorteringsgegevens der bonen kan worden verwezen naar tabel 5 (1962), tabel 7 (1963 en 1964) en tabel 8 (praktijkoogststadium der rassen in 1963 en 1964).

In grafieken is voor de diverse rassen en in de afzonderlijke jaren weergegeven het verband tussen opbrengst en Tm-getal, tussen opbrengst en droge-stofgehalte der bonen (alleen in 1963 en 1964), tussen sortering der bonen $>$ 19 mm en het Tm-getal (of wederom het droge-stofgehalte der bonen) en ten slotte het verband tussen het droge-stofgehalte der bonen en het Tm-getal der geoogste rijpheidsstadia.

De voor opbrengst en grootte der bonen gevonden verbanden met het Tm-getal bleken over het algemeen vergelijkbare resultaten te geven met de desbetreffende verbanden met het droge-stofgehalte, ook wat betreft de onderlinge situatie der rassen.

Aandacht is geschonken aan de invloed van de van jaar tot jaar wisselende omstandigheden op de duur van enige ontwikkelingsfasen der rassen (tabel 4), op het verloop van het Tm-getal en de hoogte der opbrengst.

In de door een koele zomer gekenmerkte jaren 1961 en 1962 hadden de meeste rassen relatief goede opbrengsten. Vooral Express kwam tot hoge boonopbrengsten. Vooral in 1962 verliep de rijping traag, waardoor ook aan de hogere etages gevormde peulen een belangrijke bijdrage tot de opbrengst konden leveren (lang doorzettende bloei en laag beginnende peulzetting als gevolg van het koude voorjaar).

Doordat in 1963 na een wat late zaaitijd een doorgaans minder goede vruchtzetting aan de lagere etages (de bloei viel in een warme, wat droge periode) gevolgd werd door hoge temperaturen tijdens de rijping, werden in het algemeen slechts matige opbrengsten verkregen, al waren de bonen wel grover van sortering dan in één der andere jaren. Dit laatste was een soort compensatie op de minder goede vruchtzetting en werd mogelijk gemaakt door verbetering in de vochtsituatie in het laatst van of na de bloei. Tijdens deze vochtige periode namen de rassen duidelijk verder in lengte toe, ook de reeds vroeg uitgebloeide Lux (Lux was eerder uitgebloeid dan de andere rassen door verdroging in de knop van de bovenste bloeietages).

Ook in 1964 werden geen hoge opbrengsten verkregen, doordat de rijping zich wederom snel voltrok tijdens een warme periode, vroeger dan in één der vorige jaren. Aan de andere kant waren de omstandigheden weer geheel anders dan in 1963. Er werd zeer vroeg gezaaid en de bloei van beide rassen begon ook zeer vroeg, een gevolg van het groeizame weer na de vrij late opkomst. Vooral mei was bijzonder groeizaam. De vruchtzetting (aantal peulen per plant en aantal zaden per peul) was in 1964 zelfs heel gunstig. Door de vroege oogst bleven de gewassen aan de korte kant en bereikten de peulen een slechts matige grootte en bleef ook de sortering aan de fijne kant. Bij Driemaal Wit bestond de opbrengst in het praktijkoogststadium (Tm-getal 120) nog vrijwel geheel uit de fijnere sorteringen (< 19 mm). De vruchtzetting per plant was bij dit ras wel bijzonder goed, mede als gevolg van het wat lage plantgetal (slechte opkomst). Het aantal zaden per peul was gemiddeld ook hoger dan in de andere jaren; de wat lage peulaanzetting, ook aan de goed ontwikkelde zijstengels, zal hierop zeker ook van invloed zijn geweest.

De voor het praktijkoogststadium berekende gemiddelde opbrengsten tijdens de proefperiode waren:

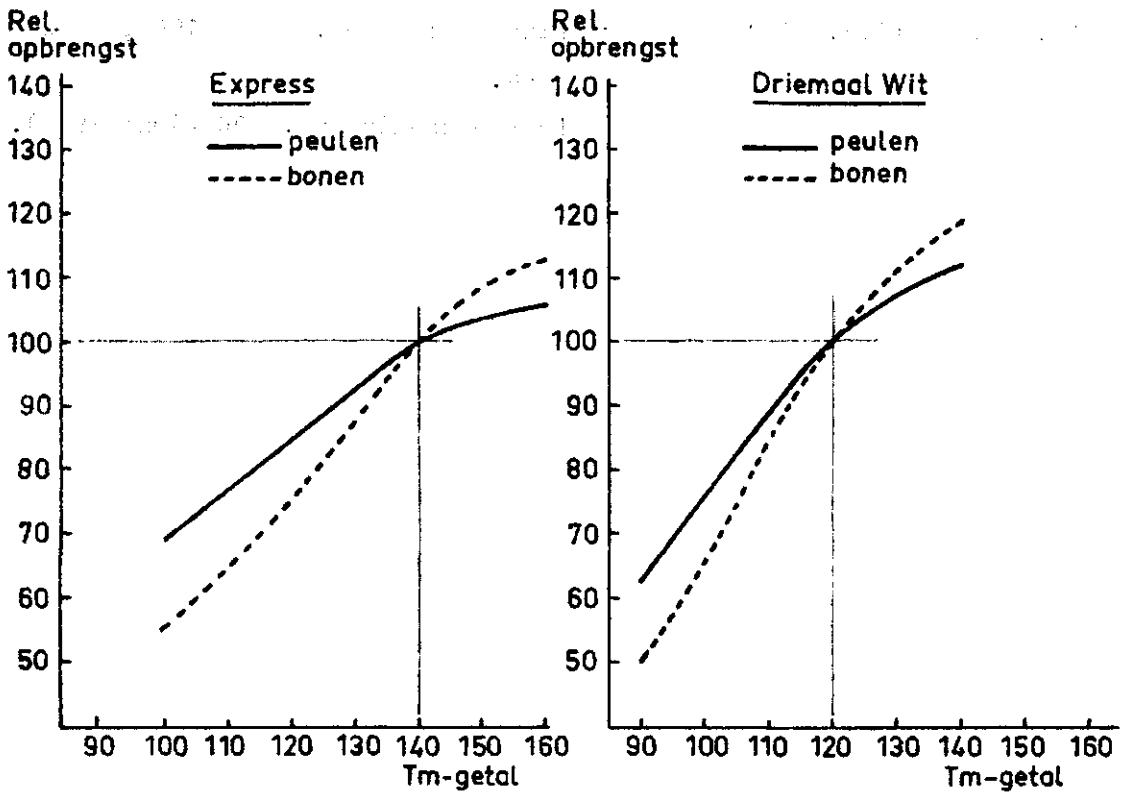
	Peulen in ton/ha	Bonen in ton/ha	Tm-getal
Express	27,0	9,2	140
Driemaal Wit	22,3	6,3	120
Staygreen	23,5	7,0	130

De grote achterstand in opbrengst van Driemaal Wit op Express bij eenmalige pluk was een gevolg van de meer gespreide peulzetting (langer doorzettende bloei) van Driemaal Wit. Dat Driemaal Wit bij een lager Tm-getal het praktijkoogststadium eerder bereikt dan Express, een indirect gevolg van de meer gespreide peulzetting, zal ongetwijfeld ook een ongunstige invloed op de opbrengst van dit ras hebben gehad.

Al naar de jaaromstandigheden bereikte Driemaal Wit 2 - 7 dagen na de vroege Express zijn praktijkoogststadium.

In dit stadium hadden beide raasen in 1963 en 1964 een droge-stofgehalte van ruim 18 %. Bij vergelijking van de rassen bij overeenkomstige Tm-getallen had evenwel in 1963 Express een lager, en Staygreen een hoger droge-stofgehalte van de bonen dan de overige rassen.

De gemiddelde nuttige droge-stofopbrengst der bonen van Express en Driemaal Wit in het praktijkoogststadium zou resp. 1,7 en 1,1 ton per ha zijn, bij aanneming dat ook het vierjarig gemiddelde droge-stofgehalte der bonen van beide rassen in het desbetreffende stadium 18 % is. Terzijde zij hier nog vermeld dat op grond van de resultaten van een in 1961 bij verbeterde witkiem genomen proef is berekend, dat de droge-stofproduktie in het praktijkoogststadium ca. 35 % bedraagt van die in het doodrijpe stadium. Voor de relatieve opbrengsttoename aan peulen en bonen bij toenemende rijping (Tm-getal), welke voor Express en Driemaal Wit uit de gemiddelde opbrengstresultaten gedurende deze vierjarige periode is berekend, kan worden verwezen naar tabel 11 en grafiek 9.



Grafiek 9 Opbrengst in opeenvolgende rijpheidsstadia (Tm-getallen), gemiddeld over de jaren 1961 t/m 1964 en uitgedrukt in % van die van het praktijkoogststadium.

LITERATUUROPGAVE

STEINBUCH, IR. E. (I.B.V.T.)
POELSTRA, W.S. (I.B.V.T.) en
VAN DER KAMP, Ir. T.C. (P.A.W.)
Teelt en verwerkingsonderzoek van vijf tuinboonrassen in 1961.
PAW-Mededeling nr. 70 (november 1962).

STEINBUCH, IR. E.
Tuinbonen voor verwerking. Conserva 12 (1963/1964) p. 295 - 301.

VAN DER KAMP, Ir. T.C. (P.A.W.) en
STEINBUCH, IR. E. (I.B.V.T.)
Rassenproeven tuinbonen voor conserveringsdoeleinden. Oogst 1962, 1963 en 1964.
PAW-Mededeling nr. 106 (juni 1965).

S 6969
350 ex.
vdK/MR
26-5-1966