

**Plantkunde.** — *Over het verband van de bloemkleur van de plant en het gemiddelde zaadgewicht van de bonenopbrengst bij de erfelijkheid van de afmetingen en het gewicht van de zaden van Phaseolus vulgaris.* I. By G. P. FRETZ. (Communicated by Prof. J. BOEKE.)

(Communicated at the meeting of December 20, 1947.)

Bij haar belangrijke onderzoekingen over de erfelijkheid van verschillende eigenschappen bij de kruising van enige variëteiten van vlas, kon TINE TAMMES vaststellen, dat met de bloemkleur andere eigenschappen nauw samenhangen. Het was mijn voornemen, om te zijner tijd, ook de aantekeningen van mijn bonenmateriaal over de bloemkleur in mijn onderzoek te betrekken. N.a.v. mijn publicatie in deze Proceedings, 1947, Vol. 50, N. 7, wijst Prof. SIRKS mij op zijn onderzoek over de erfelijkheid van het bonengewicht (1925). Na de bestudering ervan verrichtte ik de bewerking van mijn gegevens, waarvan ik de resultaten hier mededeel.

Van de 2 zuivere lijnen, die het uitgangsmateriaal van mijn onderzoek zijn, is de bloemkleur van de I-lijn wit, die van de II-lijn paars. De kleur van de zaadhuid werd bij het begin van ons onderzoek (1932) bepaald met het „répertoire de couleurs par R. Oberthür”. De kleur van de zaadhuid van de bonen van de I-lijn is „Ocre de Ru” 2-4, van die van de II-lijn „Ocre de Ru” 3 en 3+. De totaal-indruk is, dat de bonen van de II-lijn iets donkerder bruingeel zijn dan die van de I-lijn; ook glimmen ze meer (1934, p. 46). De kleurverschillen van de zaadhuid van de bonen van de beide zuivere lijnen zijn gering en daarom niet in ons onderzoek betrokken.

De habitus van de plant van de I-lijn is tenger, die van de II-lijn fors (fig. 1). De I-lijn, schreven we vroeger (1934 a, blz. 298), is een lage, sterk vertakte, iets zwakke plant met witte kleine bloemen, waarvan er vele misvormd zijn en waarbij castratie moeilijk is. De bladkleur is iets lichter dan van de II-lijn. De II-lijn is sterker, heeft dikkere takken, is hoger, voornl., omdat een tak doorgroeit, ze bloeit lila. Van de kruisingen van 1933 vind ik nog vermeld, dat er een groter aantal mislukt, als de I-lijn de moeder is. De plant van de I-lijn is in alle opzichten zwakker. Alle planten, die buiten gegroeid zijn, hebben erg van virus-ziekte geleden, maar die van de II-lijn en de F<sub>1</sub>-planten (na de kruisingen van 1932) zijn er, toen er beter weer kwam, het best doorheen gekomen. Aan het eind van het seizoen wordt vastgesteld, dat de I-planten vroeg geel worden. De II-planten zijn dan nog groen en fors.

De witte bloemkleur van de planten van de I-lijn gaat dus samen met een graciele bouw van de plant, de paarse bloemkleur van de planten van de II-lijn met een robuuste bouw van de plant. Opmerkelijk is, dat het gemiddelde gewicht van bonenopbrengsten van de I-lijn groter is dan van die

G. P. FRETTS: *Over het verband van de bloemkleur van de plant en het gemiddelde zaadgewicht van de bonenopbrengst bij de erfelijkheid van de afmetingen en het gewicht van de zaden van Phaseolus vulgaris.*

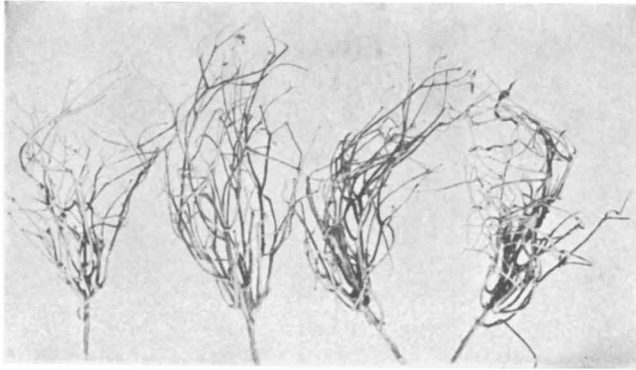


Fig. 1a. Plants of the I-line.



Fig. 1b. Plants of the II-line.



Fig. 2a. Beans of the I-line.



Fig. 2b. Beans of the II-line.

van de II-lijn, omdat de lengte en de breedte der bonen daar zoveel groter is (1934 a, blz. 47 en fig. 2). De bloemkleur van de planten is ieder jaar zoveel mogelijk aangetekend. Ze kan goed worden vastgesteld, als de bloem pas open is; vooral 's morgens. De lilakleur verbleekt vlug, wordt dan vaal, meer diffuus, iets gelig; ook de witte kleur wordt vlug vaal. Dan is een zekere onderscheiding vaak niet meer mogelijk.

Om de invloed van de bloemkleur van de plant op het gemiddelde zaadgewicht van de bonenopbrengst na te gaan, moeten we de verhoudingen van de  $F_3$ -zaadgeneratie, die groeit op  $F_2$ -planten, onderzoeken, omdat de  $F_2$ -planten splitsen in wit en in paars bloeiende. De  $F_2$ -zaadgeneratie groeit op  $F_1$ -planten en deze bloeien alle paars. Iets anders is het met de kruisingen: de  $F_1$ -zaadgeneratie. De  $I \times II$ -kruisingen worden verricht op de wit bloeiende planten van de I-lijn; de  $II \times I$ -kruisingen op de paars bloeiende van de II-lijn. Hier is dus op de twee groepen van kruisingen een verschillende invloed van de bloemkleur. Het gemiddelde gewicht van de  $I \times II$ -kruisingen is groter dan van  $II \times I$ -kruisingen door de matroclinie van het gemiddeld grotere gewicht van de bonen van de I-lijn. De verschillende bloemkleur kan hier een tegenwerkende invloed uitgeoefend hebben, die we echter niet kunnen vaststellen.

We onderzochten dus het verband van bloemkleur en zaadgewicht bij de  $F_3$ -zaadgeneratie: bij ons materiaal van  $F_3$ -1934 van de oorspronkelijke kruisingen van 1932 en bij dat van  $F_3$ -1935 voortgekomen uit de oorspronkelijke kruisingen van 1933.

Het onderzoek is niet eenvoudig.  $F_2$ -planten zijn gegroeid uit uitgangsbonen van de  $F_2$ -zaadgeneratie. Deze uitgangsbonen hebben een verschillend genotype en geven daardoor onderling zeer verschillende bonenopbrengsten. De  $F_3$ -bonenopbrengsten zijn gegroeid op  $F_2$ -planten, die resp. wit en paars gebloeid hebben. De eventuele invloed van de bloemkleur uit zich dus op bonenopbrengsten met een zeer verschillende genotypische afkomst. Bij zeer groot materiaal zal men statistisch een verschil van het gemiddelde bonengewicht der bonenopbrengst kunnen vaststellen, omdat we dan bonenopbrengsten met uitzonderlijke genotypen gelijk verdeeld over planten, die paars, resp. wit gebloeid hebben, zullen aantreffen.

We kunnen ook een groepering maken van de bonenopbrengsten en binnen de groepen de bloemkleur en het gemiddelde bonengewicht vergelijken. Dit hebben we voor ons materiaal van de  $F_3$ -zaadgeneratie van 1934 gedaan. We maken gebruik van de classificatie volgens het gewijzigde tetrahybride schema, waarbij volgens onze hypothese (1947, blz. 803) 8 klassen worden onderscheiden. Het best voor het onderzoek geschikt zijn de gevallen van Cl 1 met de form. LBTh (tab. 1), omdat van deze bonenopbrengsten alle 3 afmetingen groot zijn. Het aantal van deze bonenopbrengsten is verreweg het grootst in de hele jaarroost. Zij geven vooral het intermediaire uiterlijk er aan. Tab. 1 maakt inderdaad de indruk, dat de bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben een gemid-

deld iets kleiner bonengewicht hebben dan die van planten, die paars gebleeid hebben. We moeten daarbij in aanmerking nemen, dat de waarschijnlijke fout ( $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$ ) van het gemiddelde gewicht ( $Mw \pm m$ ) groot is.

Uit de gemiddelde gewichten van de bonenopbrengsten hebben we het gemiddelde gewicht berekend van de 11 bonenopbrengsten, waarvan de planten wit en evenzo van de 28 bonenopbrengsten, waarvan ze paars gebleeid hebben en vinden  $Ww = 58.98$  cg en  $Wp = 60.81$  cg, d.i. dus een verschil ten gunste van de paarse bloemkleur. Dit is slechts een ruw resultaat. We zullen de gemiddelden moeten berekenen, niet van de gemiddelden van bonenopbrengsten, doch van het totaal aantal bonen van planten, die wit, resp. paars gebleeid hebben. In de 2de plaats zijn er ook

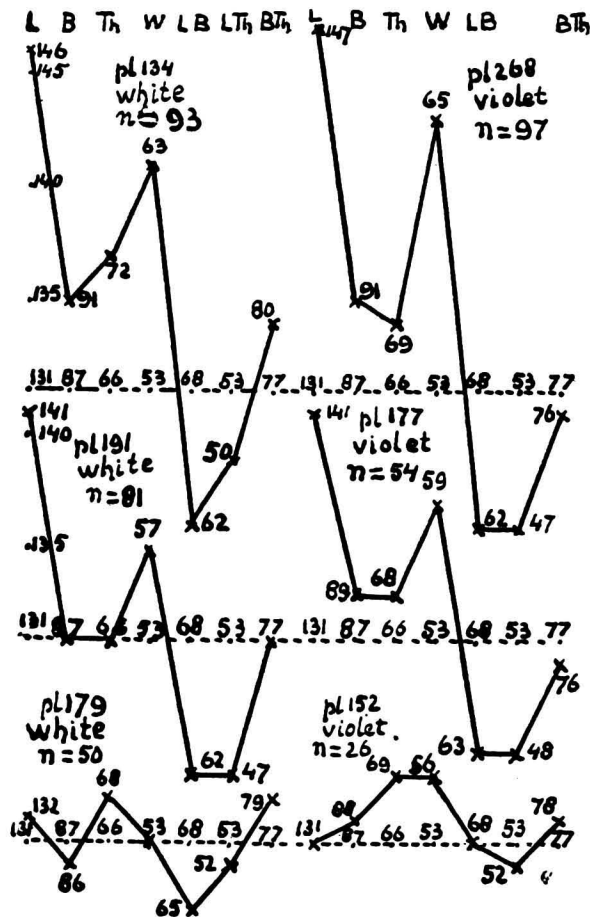


Fig. 3. Three pairs of characterograms of  $F_3$ -beanyields of  $F_2$ -plants of 1934, that had white and of those that had violet flowers. — The mean beanweight of bean yields with a similar characterogram indicating a similar genotype is smaller of plants that had white flowers than of plants that had violet flowers. I described the characterogram in Proc. Kon. Akad. van Wetensch., Amsterdam, 432 (1936).

TABLE 1. The flower colour of the F<sub>2</sub>-plants of 1934 and the mean beanweights of the F<sub>3</sub>-beanyields of the F<sub>2</sub>-plants with white and with violet flowers.

1. Plants of class 1<sup>1)</sup> with the formula L B Th of the average dimensions of the beanyields.

Nr	Pl	w	v	Beanyields of plants with white flowers							Beanyields of plants with violet flowers									
				n	L	B	Th	Mw ± m	LB	L Th B Th	n	L	B	Th	Mw ± m	LB	L Th B Th			
1	272		+										65	157	98	68	74.8±1.7	62	44	70
2	138		+1										66	152	94	71	72.1±1.1	62	47	76
3	196	+		46	152	94	72	71.7±1.2	62	48	78									
4	126		+										48	149	93	72	70.3±0.9	63	49	78
5	139		+										43	149	90	66	62.6±1.6	60	40	76
6	109		+1										23	148	92	69	65.3±1.7	62	47	75
7	236	+		71	148	92	67	65.3±0.9	62	46	73									
8	268		+										97	147	91	69	64.8±0.8	62	47	76
9	134	+		93	146	91	72	63.1±0.8	62	50	80									
10	247		+										23	145	93	69	64.4±1.8	65	48	74
11	110		+										96	144	86	68	54.4±0.6	60	47	80
12	135		+										57	143	89	69	58 ±1.2	62	48	77
13	141		+										25	143	90	68	61.7±1.9	64	49	77
14	235		+										28	143	86	66	57.9±1.0	60	47	77
15	115		+										31	142	90	74	66.0±1.2	63	52	82
16	161	+		85	142	88	69	56 ±0.8	62	49	78									
17	270		+										14	142	87	66	56.5	62	48	76
18	177		+										54	141	89	68	58.7±0.8	63	48	76
19	191	+		81	141	87	66	56.7±0.8	62	47	77									
20	192		+										97	141	90	69	60.5±0.9	64	49	78
21	232		+										55	141	90	69	58.4±0.8	64	48	77
22	238		+										42	141	90	67	60.2±1.5	64	47	74
23	167		+										36	140	90	67	57.5±1.3	65	48	74
24	168		+										43	140	89	72	61.9±1.0	64	53	80
25	246	+		46	140	88	66	60.8±1.5	64	47	74									
26	274		+										82	140	90	69	60.2±0.9	65	50	77
27	112		+										60	138	90	73	58.9±0.7	65	53	81
28	117	+		69	138	89	69	54.3±1.1	65	50	77									
29	269		+										65	137	86	70	57.9±0.8	63	52	82
30	129		+										59	136	90	66	50.2±1.1	66	48	73
31	197	+		49	136	91	70	58.6±1.2	67	51	78									
32	279		+										37	136	90	73	61.1±1.7	66	54	81
33	127		+										48	135	89	71	57.3±0.7	66	53	80
34	149		+										123	134	90	76	58.4±0.6	67	57	84
35	125	+		52	132	86	67	55.9±0.9	65	51	78									
36	179	+		50	132	86	68	53.0±1.1	65	52	79									
37	152		+?										26	131	88	69	55.9±1.6	68	52	78
38	210	+		52	131	88	66	53.4±0.7	67	50	75									
39	217		+										66	131	87	68	56.0±0.6	68	52	77

w = white, v = violet, n = number, L = length, B = breadth, Th = thickness, Mw = mean weight, l = light.

<sup>1)</sup> According to our classification (1947, p. 803) class 1 contains the beans with all 3 great dimensions, so with the formula L B Th.

binnen de klassen nog belangrijke genotypische verschillen van de bonenopbrengsten. En dan zijn er de milieu-invloeden, die ook voor de verschillende planten verschillen en de rubuustheid, resp. de gracielheid van de planten bepalen en daarmee de grootte van het gemiddelde zaadgewicht. Ongelijke milieu-invloeden dus kunnen de betekenis van de bloemkleur bij gelijke milieu-invloeden opheffen. We hebben daarom de gevallen van tab. 1 met het oog op de verschillende oorzaken van ongelijkwaardigheid nagegaan, om zo mogelijk een correctie bij tab. 1 aan te brengen. De bonenopbrengsten van tab. 1 met de form. LB Th hebben een grote mate van overeenstemming, maar de afmetingen verschillen vrij belangrijk.  $L_m = 15.7 - 13.1$  mm,  $b_m = 9.8 - 8.6$  mm,  $th_m = 7.6 - 6.6$  mm, gew. = 75 — 50 cg. Hierin komen wel erfelijke verschillen tot uitdrukking. In tab. 1 zijn de bonenopbrengsten gerangschikt volgens dalende gemiddelde lengte. De overeenstemming blijkt uit de indices (tab. 1) en de characterogrammen (fig. 3). In cl 1, d.z. dus de bonenopbrengsten met de formule LB Th der gemiddelden, hebben we in het algemeen wel genotypisch vergelijkbaar materiaal voor ons. Dit is ook uit de studie van de ascendentie en de descendentie gebleken.

Hier volgen enkele aantekeningen over de bonenopbrengsten van tab. 1.

N. 3, pl. 196 heeft wit gebloeid; het gemiddelde bonengewicht is kleiner dan van N. 1 en N. 2, die paars gebloeid hebben. Het is slechts weinig kleiner; misschien, omdat de gemiddelde dikte groot is en aangetekend staat, dat de uitgangsboon het „type van de II-lijn” (grote dikte) heeft. We kunnen hier dus met een genotypische invloed ten gunste van het bonengewicht te doen hebben.

N. 7, pl. 236 heeft wit gebloeid. Het bevreemdt enigszins, dat we hier  $gew_m = 65.3$  cg vinden, terwijl ook van pl. 109 met een grotere gemiddelde dikte  $gew_m = 65.3$  cg. Van N. 5 pl. 139, die paars gebloeid heeft, is het gemiddelde gewicht klein, wellicht genotypisch bepaald. De gemiddelde dikte kan klein zijn, omdat de uitgangsboon het type van de I-lijn heeft.

N. 9, pl. 134 heeft wit gebloeid. Het gemiddelde gewicht is kleiner dan van N. 8 en N. 10, die paars gebloeid hebben.

N. 16, pl. 161 heeft wit gebloeid en de plant had type I. De vergelijkplanten 11—15, die alle paars gebloeid hebben, zijn onderling nog al verschillend. Van N. 11, pl. 110 is het gemiddelde gewicht klein. Misschien hebben we bij de zeer kleine gemiddelde breedte met een genotypisch verschil te doen. Van N. 15, pl. 115 is het gemiddelde gewicht zeer groot. De plant heeft het II-type, de gemiddelde dikte is zeer groot; waarschijnlijk hier als uitdrukking van het genotype. Van N. 17, pl. 270, die eveneens paars gebloeid heeft, is het aantal bonen van de bonenopbrengst zeer klein en had de uitgangsboon het I-type.

N. 19, pl. 191, heeft wit gebloeid en past goed tussen N. 18 en N. 20—24, die paars gebloeid hebben. Van N. 21 en N. 23 schijnt het gemiddelde gewicht, vergeleken met dat van N. 21 en N. 23 wat klein, als we letten op de grote overeenkomst van de gemiddelde afmetingen (deze zijn echter afgerond). N. 23 was lang groen; misschien dus ook achter in groei.

N. 25, pl. 246 heeft wit gebloeid. Het gemiddelde gewicht is groot; niet in overeenstemming met de gemiddelde afmetingen.

N. 28, pl. 117, heeft wit gebloeid. Het gemiddelde gewicht van N. 30, pl. 129, die paars gebloeid heeft, is zeer klein, wel door de kleine gemiddelde dikte. N. 30, pl. 269 en N. 17, pl. 270, die beide paars gebloeid hebben, zijn grensgevallen van cl. 1 met de form. LB Th (Th = 6.6 mm en groter) en cl. 2 met de form. LB th (th = 6.5 mm en kleiner). Volgens de aantekeningen heeft de uitgangsboon I-type, het onderzoek wees voor pl. 129 in de ascendentie de I-lijn aan.

N 31, pl. 197 heeft wit gebloeid. Van de vergelijkplanten N. 32—34, die paars gebloeid hebben, is van de eerste het gemiddelde gewicht groter dan van N. 31.

N. 35 en N. 36, pl. 125 en pl. 129 hebben beide wit gebloeid. De vergelijkplanten, N. 32—34 en N. 37, die paars gebloeid hebben, hebben een groter gemiddelde gewicht.

N. 38, pl. 210, die wit gebloeid heeft, heeft een kleiner gemiddeld gewicht dan de vergelijkplanten N. 37 en N. 39, die paars gebloeid hebben.

Uit deze verschillen blijkt, dat, als het gemiddelde bonengewicht van planten, die wit gebloeid hebben, groter is dan dat van vergelijkplanten, die paars gebloeid hebben, we steeds daarvoor het mogelijke genotype als oorzaak kunnen aanwijzen. Een enkele maal ook een milieu-invloed. Het lijkt ons statistisch niet geoorloofd, om correcties in tab. I aan te brengen.

Wij hebben uit het totaal aantal bonen van tab. I van bonenopbrengsten van planten, die wit en uit dat van planten, die paars gebloeid hebben, het gemiddelde gewicht berekend en vinden voor 710 bonen van de eerste groep,  $M_{\text{gew}} = 60.3 \pm 0.35$  cg en voor 1529 bonen van de 2de groep  $M_{\text{gew}} = 61.3 \pm 0.23$  cg. (Als we de 7 allerkleinste bonen, die we in onze berekening niet opnamen, meerekenen wordt  $M_{\text{gew}} = 61.13$  cg.) Er is dus een verschil ten gunste van de 2de groep, d.i. voor bonen van planten, die paars gebloeid hebben. Het verschil is klein en met het oog op de waarschijnlijkste fout, waarschijnlijk statistisch zonder betekenis. Uit al onze gegevens van het materiaal van tab. I, dus vooral uit de vergelijking van de verschillende bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben met overeenkomstige van planten, die paars gebloeid hebben, besluiten we, dat het gemiddelde gewicht van bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben, iets kleiner is dan van bonenopbrengsten van planten, die paars gebloeid hebben.

De bonenopbrengsten van cl 2—7, die we ook op de wijze, als we in tab. I deden, tabelleerden, lenen zich door de kleine aantallen nog minder goed voor een statistische bewerking dan die van tab. I. In cl. 2 met de form. L B th, als van de I-lijn, vinden we 2 bonenopbrengsten met zeer grote gemiddelde lengten, (de eerste heeft de grootste gemiddelde lengte van het materiaal  $l_m = 16.1$  mm, doch het aantal bonen is klein,  $n = 12$ ). De planten hebben een zeer groot gemiddelde gewicht en ze hebben beide wit gebloeid, evenals bonen van de I-lijn. Er zijn hier geen vergelijk-bonenopbrengsten. De 3de en laatste bonenopbrengst is van een plant, die wit gebloeid heeft; ze is een grensgeval ( $th_m = 6,5$  mm) en zou ook tot cl 1 gerekend kunnen worden. Ze heeft ten opzichte van vergelijkbonenopbrengsten van tab. I een klein gemiddeld gewicht.

Cl 3,5 en 6, resp. met 4,6 en 1 gevallen hebben geen enkele bonenopbrengst van een plant, die wit gebloeid heeft, Cl 4 (met de form. L b th) en met 5 bonenopbrengsten heeft er één en deze heeft ten opzichte van vergelijkmateriaal een klein gemiddelde bonengewicht Cl 7 (form. L b th als van de II-lijn), eveneens met 5 bonenopbrengsten, bevat ook één bonenopbrengst van een plant, die wit gebloeid heeft. Het gemiddelde bonengewicht van deze kleine bonenopbrengst ( $n = 23$ ) is kleiner dan van een vergelijkbonenopbrengst van een plant, die paars gebloeid heeft.

Cl. 8 met de form. l b th, du smet, alle 3, kleine gemiddelde afmetingen bevat 10 gevallen. Van 3 bonenopbrengsten hebben de planten wit gebloeid, doch er zijn geen vergelijkopbrengsten van planten, die paars gebloeid hebben.

We vermelden nog uit ons materiaal 2 K-planten van 1933, d.z.  $F_1$ -plan-



ten met de  $F_2$ -zaadgeneratie, waarvan alle bonen uitgezaaid zijn en waarvan de  $F_2$ -planten, die de  $F_3$ -zaadgeneratie bevatten, geogst zijn.

Van de  $F_1$ -plant K 64 van 1933, is de hele  $F_2$ -bonenopbrengst uitgezaaid en zijn in 1934 de  $F_2$ -planten met de  $F_3$ -bonengeneratie geogst. Van 54 van deze bonenopbrengsten, waarvan er van 15 de planten wit gebloeid hadden en van 39 paars, is een deel van het aantal bonen gemeten en gewogen, zijn de indices bepaald, de gemiddelden berekend en de standaard-deviaties. De standaard-deviaties en variatie-coëfficiënten zijn groot (waarschijnlijke fout  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 0.6-1.5$  cg). We brachten de bonenopbrengsten tezamen op een tabel, gerangschikt volgens de gemiddelde lengten; op de wijze als in tabel I, doch niet volgens de klassen. Voor deze statistische bewerking waren de aantallen te klein. Ook hier op tab. II (niet gepubliceerd), waar dus de bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben, naast die van planten, die paars gebloeid hebben, gesteld zijn, maakt het de indruk, dat onder overeenkomstige genotypische verhoudingen, het gemiddelde bonengewicht van bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben, kleiner is dan van planten, die paars gebloeid hebben. Voor de statistische bewerking is een bezwaar, dat — we zeiden het reeds (p. 239) — zeldzame genotypen, de gemiddelde bonengewichten zeer kunnen beïnvloeden. Daartoe behoren b.v. bonenopbrengsten met een zeer grote gemiddelde dikte; deze hebben daardoor een groot gemiddeld bonengewicht. Wel zal van deze bonenopbrengsten, als ze van planten zijn, die paars gebloeid hebben, het gemiddelde bonengewicht groter zijn dan van planten, die wit gebloeid hebben, maar dergelijke bonenopbrengsten met uitzonderlijke genotypen, treft men niet gelijk verspreid over de planten, die wit en die paars gebloeid hebben, in een betrekkelijk klein materiaal aan.

We bepaalden het gemiddelde gewicht van de bonenopbrengsten van planten, die wit en die paars gebloeid hebben, volgens de form.  $W = \frac{\sum pw}{n}$  d.w.z., van iedere bonenopbrengst vermenigvuldigden we het gemiddelde bonengewicht  $W$  met het aantal bonen en telden deze producten van de 15 bonenopbrengsten van de planten, die wit gebloeid hebben samen en deelden deze som door het aantal  $n$ , hier dus 15, bonenopbrengsten. We vinden voor 700  $F_3$ -bonen  $W_w = 52.9$  cg ( $W =$  weight,  $w =$  white). Hetzelfde deden we mut.mut. voor de 39 bonenopbrengsten van planten, die paars gebloeid hebben en vinden voor 1830  $F_3$ -bonen  $W_v = 55.8$  cg ( $v =$  violet). Er is, volgens deze berekening een duidelijk verschil bij deze  $F_3$ -bonenopbrengsten in 1934 van planten, die gegroeid zijn uit uitgangsbonen van de bonenopbrengst van één enkele K-plant van 1933, ten gunste van het gemiddelde gewicht van bonenopbrengsten van planten, die paars gebloeid hebben.

Opmerkelijk is nog, dat de gemiddelde gewichten van bonenopbrengsten van planten

met witte resp. met paarse bloemkleur, van de nakomelingschap van K 64 kleiner zijn dan het gemiddelde bonengewicht van het aantal  $F_3$ -bonen van tab. 1 (blz. 241). Wij zien er uit, dat de  $F_2$ -bonen van K 64 ten opzichte van de hele reeks aanwezige genotypen in het overige  $F_2$ -bonenmateriaal van 1933 een aantal bonen is met genotypen voor bonenopbrengsten met kleiner gemiddeld bonengewicht dan van de bonenopbrengsten van het hele materiaal.

Van K 78, een andere  $F_1$ -plant van 1933, werd de  $F_2$ -bonenopbrengst van 44 bonen in 1936 uitgezaaid en werden van 39 van de geogste  $F_2$ -planten met hun  $F_3$ -bonenopbrengsten, van de bonen de afmetingen, het gewicht, de indices bepaald, de gemiddelden, de standaard-deviaties en de waarschijnlijke fout berekend. We maakten tab. III (niet gepubliceerd, overeenkomende met tab. I (blz. 241)). Deze tabel 3 maakt de indruk, dat van bonenopbrengsten, waarvan de planten wit gebloeid hebben, het gemiddelde bonengewicht iets kleiner is dan van vergelijkbare bonenopbrengsten, waarvan de planten paars gebloeid hebben. We berekenden het ge-

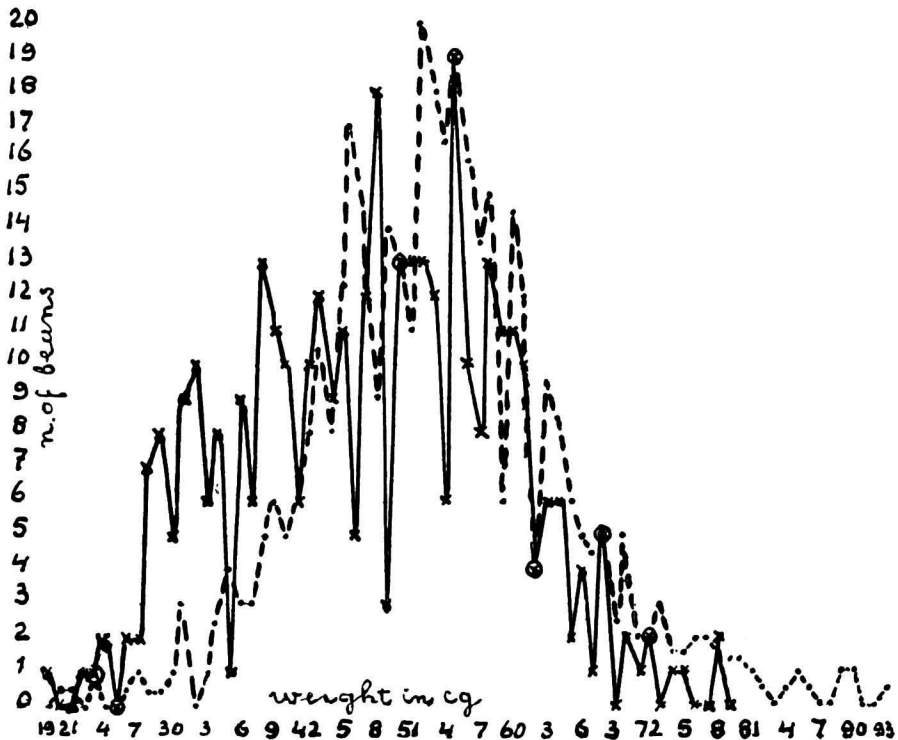


Fig. 4. Curve of 476  $F_3$ -beans of  $F_2$ -plants that have flowered white and of 857  $F_3$ -beans of  $F_2$ -plants that have flowered violet. The  $F_2$ -plants are the progeny of the  $F_2$ -beans of the whole bean-yield of the  $F_1$ -plant K 78, 1933. — Full line and crosses are of the beans of plants that have flowered white, dotted lines and points are of beans of plants, that have flowered violet. Where both lines touch each other the cross of the full line is surrounded by a circle of the dotted line. — The curve of the beans of plants that flowered white lies at the left of that of the beans of the plants that flowered violet.  $M_w = 49.31$  and  $M_v = 54.06$  cg. The curve of the 857 beans of plants that flowered violet has been drawn for the half of the number making it in this way comparable with the curve of the beans of plants that flowered white.

middelste bonengewicht op de wijze als voor de  $F_3$ -zaadgeneratie van K 64 (blz. 244) en vinden van 476  $F_2$ -bonen van 13  $F_1$ -planten, die wit gebloeid hebben  $W_w = 49.31$  cg en van 857 bonen van 24  $F_1$ -planten, die paars gebloeid hebben  $W_v = 54.06$  cg; er is hier een groot verschil ten gunste van de laatste.

We zouden het hierbij kunnen laten. Daar ik echter nog over een 2de groep  $F_3$ -materiaal beschik, heb ik ook hiervoor de betekenis van de bloemkleur van de plant voor het gemiddelde zaadgewicht nagegaan. Het is het  $F_3$ -materiaal van 1935, afkomstig van kruisingen van 1933.

Het  $F_3$ -materiaal van 1935 bestaat uit de bonenopbrengsten van 75  $F_2$ -planten. De bloemkleur is minder volledig en minder nauwkeurig bepaald geworden, door een verzuim bij de kweek, dan van de  $F_2$ -planten in 1934. We beschikken over 23  $F_2$ -planten met 1375 bonen, die wit en over 20  $F_2$ -planten met 1604 bonen, die paars gebloeid hebben. We maakten een tabel als tab. II (blz. 244), niet gepubl.), dus met de bonenopbrengsten in de volgorde van de dalende gemiddelde lengte. Er treffen daarbij enkele ongelijkheden tussen bonenopbrengsten van planten, die wit en die, welke paars gebloeid hebben. Zo zijn er 3 bonenopbrengsten met een aantal bonen groter dan 100. Deze 3 bonenopbrengsten behoren alle drie tot die van de planten, die paars gebloeid hebben. Ze hebben alle drie ten opzichte van vergelijk-opbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben een klein gemiddeld bonengewicht. Hier kan het grote aantal bonen van deze opbrengsten een ongunstige invloed op het gemiddelde bonengewicht gehad hebben, doordat in deze gevallen een zeer groot aantal peulen, dus wellicht ook met kleine bonen genomen is. Bovendien bleek, dat 2 van deze

TABLE 2.  $F_2$ -plants of 1935 and the mean beanweight of the beanyields ( $F_3$ -seed-generation) of plants, that flowered white and those that flowered violet.

Number of $F_3$ -beanyields	Number of $F_3$ -beans	$\Sigma$ pw, the sum of the products of the number of beans and the mean weight of each of the beanyields	$\frac{\Sigma pw}{n}$ , the mean beanweight of the beanyields	Flower colour
The whole material				
23	1375	78186.7	56.86	white
23	1604	91785.6	55.96	violet
After correction: The 3 beanyields with more than 100 beans are omitted				
20	1268	72952.4	57.72	violet
After correction: Two of the 3 beanyields, each of them with more than 100 beans, that have an exceptional genotype are omitted and the number of the beans of the 3rd of these beanyields has been reduced at 50.				
21	1318	75447.4	57.24	violet

3 bonenopbrengsten een uitzonderlijke formule van hun bonenopbrengst hebben. We hebben daarom het gemiddelde bonengewicht bepaald voor het totaal aantal bonen van bonenopbrengsten van planten, die wit en van die, welke paars gebloeid hebben; daarna met de weglating van de 3 bonenopbrengsten met een aantal bonen groter dan 100 en daarna met weglating van de 2 bonenopbrengsten met een groot aantal bonen en een uitzonderlijke formule, doch mét de 3de bonenopbrengst, waarbij we het aantal bonen terugbrachten tot 50, d.i. het aantal van de meeste bonenopbrengsten. Het resultaat toont tab. II. We zien, dat, op de eerste wijze berekend, het gemiddelde bonengewicht van bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben, iets groter is dan van planten, die paars gebloeid hebben. Na correctie is, in beide gevallen, het gemiddelde bonengewicht van bonenopbrengsten van planten, die wit gebloeid hebben iets kleiner dan van planten, die paars gebloeid hebben. Het verschil is klein. Zoals gezegd, is het materiaal van 1935 iets minder fraai dan van 1934. Dit blijkt ook hieruit, dat van de 43 van de 75  $F_2$ -planten, van welke de bloemkleur aangekend is, er 23 zijn met de witte en 20 met de paarse bloemkleur.