

BOTANY

DE F₅-ZAADGENERATIE VAN 1936 NA KRUISINGEN VAN TWEE ZUIVERE LIJNEN VAN PHASEOLUS VULGARIS. III.

DOOR

G. P. FRETTS

(Communicated by Prof. J. BOEKE at the meeting of February 25, 1950)

Cl. 8. Er zijn 21 gevallen, waar de formule van de uitgangsboon, l b th, cl 8, is (tab. 7). In 11 van deze gevallen is de formule van de gemiddelden van de bonenopbrengsten ook l b th, cl 8. We bespreken ze in de volgorde van de dalende lengte van de uitgangsboon.

Van bonen met de form. l b th, cl 8 zijn alle 3 afmetingen klein. Naar de indices hebben we ze nog nader onderscheiden. Van bonen met de form. l b th I, cl 8a komen de indices overeen met die van bonen van de I-lijn, van bonen met de form. l b th II, cl 8b, met die van bonen van de II-lijn. Van bonen met de form. l b th, cl 8c zijn de 3 afmetingen in dezelfde verhouding ten opzichte van hun gemiddelde waarden klein. Er zijn ook bonen met de form. l b th, cl 8 met indices, die overeenkomen met die van bonen van cl 5 en cl 6, form. l B Th en l B th, zij hebben een hoge L B-index. We hebben deze en nog andere, onder de bonen van cl 8c opgenomen (vgl. tab. 7).

Van *pl. 662* (fig. 7, K 4) is de uitg. boon van *pl. 205*. Zie ook *pl. 663—665* (blz. 370). De bonenopbrengst van *pl. 205* heeft zeer veel bonen in cl 2, form. L B th. Er zijn daarbij veel bonen met een hoge L B-index. Dit wijst er op, dat de lengte van deze bonen maar weinig boven de gemiddelde lengte is; ze naderen bonen met de form. l B th, cl 6 of l B Th, cl 5, die ook een hoge L B-index hebben. De bonen van cl 8a van *pl. 205* hebben ook een nog al hoge L B-index. Hetzelfde geldt van de bonenopbrengst van *pl. 662*. Er is overeenkomst met bonenopbrengsten van de I-lijn, maar de gemiddelde L B- en L Th-indices zijn hoger. Volgens de classificatie zijn er bonen in cl 2, 4, 6 en 8 (met een hoge L B-index). De bonenopbrengst is gelijkmatig, behoort tot het gebied van cl 2. Er zijn geen bonen met een grote dikte. De uitgangsboon van *pl. 205* heeft het genotype L B th, waarbij de afmetingen niet veel van de gemiddelde grootte verschillen; de lengte heeft ook 11-, de breedte b b-verbindingen, doch deze minder dan de lengte. Tot het gebied van bonenopbrengsten met de form. L B th, cl 2, behoort ook *pl. 1065* (fig. 6, K 10) zie ook blz. 578. Evenzo behoort *pl. 685* (fig. 7, K 4) tot het gebied van de I-lijn. De uitgangsbonen voor *pl. 662*, 1065 en 685 hebben de form. l b th I, cl 8a.

Pl. 648; de uitg. boon is van *pl. 200* (fig. 6, K 10). Zie ook blz. 577.

De overige 4 bonen van de peul met 5 bonen van de uitg. boon hebben de form. 1 b Th, cl 7. Van de uitg. boon zijn „huid en boon gebarsten”. De bonenopbrengst van pl. 200 heeft duidelijk het phaenotype van bonenopbrengsten van de II-lijn. De bonenopbrengst van pl. 648 is „goed”. Er zijn veel bonen in cl 7 en 8, waarvan er door hun indices overeenkomen met bonen van cl 7 en van cl 6 en 5. De form. van de uitg. boon is 1 b th II, cl 8b en daaraan beantwoordt ook de bonenopbrengst van pl. 648.

Nog al samengesteld, doch overwegend als van cl 7 is ook de bonenopbrengst van pl. 606 met uitg. boon van pl. 184 (fig. 6, K 10) en de form. 1 b th II, cl 8b.

Pl. 650. De uitg. boon is van pl. 200 (fig. 6, K 10 en tab. 5d en 5e). Zie ook blz. 576. Van de uitg. boon heeft de dikte de grenswaarde (th = 6.5 mm) en de form. 1 b th II, cl 8b. De 4 overige bonen van de peul behoren tot cl 7 (2 ×), 5 en 8b. Pl. 650 heeft kleine gemiddelden. De gemidd. indices komen overeen met die van de II-lijn, doch zijn iets te laag. Volgens de classificatie zijn alle bonen in cl 8 op één na (deze is in cl 5). Het zijn gave bonen. De bonenopbrengst beantwoordt aan het genotype 1 b Th met veel homozygotie en met ook enkele BB- en th th-verbindingen.

Ook van *pl. 633* (fig. 6, K 10) met uitg. boon van pl. 195, heeft de uitg. boon de form. 1 b th II, cl 8b. De bonenopbrengst van pl. 195 heeft zeer veel bonen in cl 5 en vele in cl 7 en 8. Slechts 5 bonen hebben een lengte boven de grenswaarde (l = 14.0, dan = 13.6 mm). Van pl. 633 heeft de gemidd. dikte de grenswaarde. Ze is kleiner dan van bonenopbrengsten van de II-lijn van 1936. De bonenopbrengst is „matig”, „nog te groen”. Er zijn geen bonen met een lengte groter dan 13.0 mm. De 25 bonen van cl 8 hebben een LB-index (LB = 66–71), die weinig verschilt van die van de 9 bonen van cl 7 (LB = 66–70). Dit geldt ook voor de L Th- (resp. L Th = 52–59 en = 52–61) en de B Th-index (resp. 78–87 en = 80–86). Pl. 633 behoort door bonenopbrengst en uitg. boon tot het gebied van bonen van cl 7 met de form. 1 b Th.

Van *pl. 624* (fig. 6, K 10) is de uitg. boon van pl. 192 van een peul met 7 bonen, die alle een zo kleine lengte hebben als we slechts bij uitzondering bij bonen van de II-lijn van 1935 vinden (b.v. pl. 24). De bonenopbrengst van pl. 624 met zeer veel bonen in cl 8 is „vrij goed”. Ze behoort evenals haar uitg. boon tot het gebied van cl 7.

Pl. 632. De uitg. boon is van pl. 194 (fig. 6, K 10 en tab. 5d en 5e). Zie ook pl. 633, hierboven. De uitg. boon is zeer klein, evenals de overige 4 bonen van de peul. De bonenopbrengst van pl. 194 behoort overwegend tot cl 5. Pl. 632 heeft, volgens de classificatie, veel bonen in cl 7 en 5, de overige in cl 8. De grootste lengte van de bonen is l = 12.8 mm. De indices van de bonen van cl 5, cl 7 en cl 8 verschillen niet veel. De bonenopbrengst is als die van cl 5. Vele bonen van pl. 632, zijn in 1937 uitgezaaid. Ze leverden de pl. 436–462, F₆-1937. Er is een goede overeenstemming tussen uitg. boon en bonenopbrengst (tab. 5e en 6e). De 6 bonenopbrengsten, waarvan de form. van de uitg. boon 1 B Th, cl 5 is, hebben meer bonen in cl 5, de 9 bonenopbrengsten, waarvan de form. van de uitg. boon 1 b Th, cl 7 is, hebben meer bonen in cl 7; van de 12 bonenopbrengsten, waarvan de uitg. boon tot cl 8 behoort, is de form. van de uitgangsboon, volgens de indices, meestal overeenkomend met bonen van cl 5,2 of (3 ×) met die van cl 7. De bonenopbrengsten hebben veel bonen in cl 5 en 7 en zeer vele in cl 8c (als cl 5). In één van de 2 gevallen, waar de B Th-index hoog is (form. 1 b th II, cl 8b) zijn er veel bonen in cl 5, in het 2de in cl 7. In enige van de 27 gevallen zijn er ook enkele bonen in cl 1 en cl 2. Bij de pl. 436–462 (27 pl.), is er een goede overeenstemming tussen bonenopbrengst en uitgangsboon.

In één geval, *pl.* 578 (fig. 6, K 10), waar de uitg. boon de form. 1 b th heeft, is de formule der gemiddelden L B Th, cl 1. Zie ook blz. 576.

In 5 van de 21 gevallen, waar de uitgangsböon de form. 1 b th, cl 8 heeft, is de formule van de gemiddelden der bonenopbrengsten L B th, cl 2. Het zijn *pl.* 1086 en 1079 (fig. 6, K 10) 822 (fig. 8, K 64), 753 en 687 (fig. 7, K 4). Volgens de indices behoren de uitgangsböonen tot cl 8a form. 1 b th I. In enige gevallen zijn ze iets te hoog. Er is een duidelijk verschil ten opzichte van de uitgangsböonen voor bonenopbrengsten met andere gemiddelden. Er is ook hier een goede overeenkomst van uitg. böon en bonenopbrengst. *Pl.* 753 en haar uitgangsböon is een goed voorbeeld van een geval van cl 2.

Van de 21 gevallen met de uitgangsböon van cl 8, form. 1 b th, is de formule van de gemiddelden in 4 gevallen L b th, cl 4. Het zijn de *pl.* 1070 (fig. 6, K 10), 771 en 705 (fig. 1, K 33). *Pl.* 771; de uitg. böon is van *pl.* 287. De 5 böonen van de peul van de uitg. böon behoren alle tot cl 8a, form. 1 b th I; de lengte is nog al verschillend ($l = 103 - 12.9$ mm). De böonen van de bonenopbrengst van *pl.* 287 hebben „een ongelijke grootte” de peulen zijn „ingedroogd”. Er zijn veel böonen met een zeer grote lengte (13 böonen in cl 2a en 1a). In de bonenopbrengst van *pl.* 771 zijn, volgens de classificatie, veel böonen in cl 4 en 8a, enige in cl 1a, 1b, 2a en 2b. De uitgangsböon is, nemen we aan, phaenotypisch klein, doch heeft genen ook voor grote lengte en grote breedte. Belangrijk is hier ook de ascententie. *Pl.* 1070 behoort ook door haar uitg. böon van *pl.* 174 tot het gebied van cl 4. Dit geldt in mindere mate voor de uitg. böon van *pl.* 219 voor *pl.* 705. De bonenopbrengst van *pl.* 796 is samengesteld. De gemiddelde afmetingen liggen dichtbij haar gemidd. grootten. De uitgangsböon is van *pl.* 322 en heeft door haar indices overeenkomst met böonen van cl 3.

Hiermede zijn alle gevallen van cl 8 besproken. Waar, bij böonen met kleine afmetingen, de niet-erfelijke variabiliteit groot is door ongunstige milieu-invloeden, treft toch ook de grote betekenis van de erfelijkheid: we vinden bijna steeds een overeenstemming van de gemiddelden van de bonenopbrengst en de uitgangsböon.

Summary F₅-1936.

We found the heredity as correlation of the initial beans of F₄-1935 and the averages of the beanyields of F₅-1936. See tab. 1. The positive correlation-coefficients found with the aid of the formula of BRAVAIS are fairly great, somewhat greater than those of F₃-1934 and F₄-1935 and than those of F₂-1933 and F₃-1934; the latter are irregular and often insignificant (tabs. 2 and 3).

The variation-range of the length of the beans of F₅-1936 is 8.7—18.1 mm. That of the beans of the I- and the II-lines together of 1936 is 8.0 (followed by 8.5)—19.2 (preceded by 18.1) mm.

The greatest mean length of the beanyields of F₅-1936 is $l_m = 16.2$ mm, the greatest mean breadth is $b_m = 10.0$ mm. Of the beanyields of the I-line of 1936 the greatest mean length is $l_m = 15.5$ mm, the greatest mean breadth is $b_m = 9.5$ mm. So there are beanyields of F₅-1936 with a greater mean length and breadth than we find among beanyields of the I-Line of 1936. The smallest mean length and breadth of beanyields of F₅-1936 do not exceed the smallest mean length and

breadth of beanyields of the II-line of 1936 ($l_m = 10.5$ and $b_m = 7.5$ mm against $l_m = 10.1$ and $b_m = 7.5$ mm).

The variability of the beans of F_5 -1936 as expressed by standard deviation and variation-coefficient is not greater than of beans of the I-line and the II-line (tab. 4).

The material is classified under the 8 classes of our tetrahybrid scheme (1947, these Proc. Vol. 50, p. 798). The F_6 -seed-generation 1937 beanyields, grown in 1937 have also been included in the descriptions. We want especially to bring to light how far in the later generations after crosses hereditary variations are formed. This is best investigated for beanyields of cl 2 and of cl 7 because they can be compared with resp. beanyields of the I- and of the II-line.

In one case (*pl.* 783, fig. 1, K 33 and tabs 5d and 6d) the form. of the initial bean and also that of the averages of the beanyield is $L_1 L_2 B Th$, cl 1a. According to the classification of *pl.* 783 all beans but one belong to cl 1, form. $L B Th$. The mean length and the mean breadth of the beanyield of *pl.* 783 are greater than the greatest mean length and mean breadth of beanyields of the I-line of 1936. We have here an instance of transgressive variability. *Pl.* 776 (fig. 1, K 33 and tabs. 5d and 6d) is a good instance of a beanyield with the form. $L_1 L_2 B Th$, of which the initial bean of *pl.* 295 with the form. $L_1 L_2 B Th$, has this formula in a homozygous form to a high degree. The beanyield of *pl.* 441 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d) shows heredity of beans with the form. $L B Th$ and of great dimensions ascending (tabs. 5c and 5b; 6c and 6b) as well as descending (tabs. 5e and 6e).

Of *pl.* 785 (fig. 1, K 33 and tabs. 5d and 6d) the initial bean of *pl.* 118 has the form. $L_1 L_2 B Th$, cl 1a and the form. of the averages of the beanyield is $L_1 l_2 B th$, cl 2b. It has a great many beans in cl 2 (p. 215). Of *pl.* 438 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 5e) the formula of the averages is also $L_1 l_2 B th$, cl 2b. It greatly resembles the beanyields of the I-line of 1936 (fig. 4). The thickness of the initial bean, however, is too great. Of one bean of *pl.* 438, which was sown in 1937 and produced *pl.* 277, F_6 -1937 (tabs. 5e and 6e) the beanyield (that is *pl.* 277) does not entirely resemble beanyields of the I-line of 1937. The initial bean of *pl.* 118 for *pl.* 785 is not homozygous for the form. $L B th$ of beans of the I-line.

There are 34 cases where the initial bean of F_4 -1935 for F_5 -1936 has the form. $L_1 l_2 B Th$, cl 1b. Of 5 beanyields the form. of the averages is $L_1 l_2 B Th$, cl 1b. *Pl.* 489 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d) has the phaenotype $L B Th$, cl 1b but as appears from the composition of *pl.* 332, F_6 -1937 (tabs. 5e and 6e), which grew from an initial bean of *pl.* 489, the initial bean of *pl.* 126 for *pl.* 489, is not homozygous for the form. $L B Th$. The beans of cl 1, form. $L B Th$ are chiefly bastard beans, beans with much heterozygousness. The beanyield of *pl.* 485 (tabs. 5d and 6d) is more compound than that of *pl.* 489. It contains a few segregates with the form. $l b Th$, cl 7.

Of the pls. 1068, 1069 and 580 the initial beans are from pl. 174 (fig. 6, K 10). The beanyields greatly resemble beanyields of the I-line. Of pl. 580, 21 beans were sown in 1937; they produced pls. 489—509, F₆-1937. These beanyields point to a not entirely homozygous composition of the beanyield of pl. 580.

Of *pl.* 533 (fig. 2, K 13 and tabs. 5d and 6d) the formula of the averages is L b th, cl 4 and the formula of the initial bean is L₁ l₂ B Th, cl 1b. Also according to the classification pl. 533 belongs in the domain of cl 4 and cl 2.

An important case is *pl.* 503 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d). This beanyield contains only beans in cl 7 and cl 8b. Such averages as those of pl. 503 are not found for comparison-beanyields of the II-line of 1936: in respect of the mean length, the mean breadth and the mean thickness are too small, the mean L B- and B Th-indices too low (comp: Proceed. 1949, tab. 4b). Among the individual beans there are some that entirely resemble beans of the II-line of 1936. Two beans of pl. 503, F₅-1936 were sown in 1937; they produced pls. 349 and 350, F₆-1937 (tabs. 5e and 6e). Such small mean breadths and thicknesses as pl. 349 has, are not found for the averages of the beanyields of the II-line of 1937. According to the classification all the beans of the beanyield of pl. 349 belong to cls. 8b and 8c. We are dealing with a beanyield from the domain of cl 7, form. l b Th, but with remarkably small dimensions of the beans. There is transgressive variability of minus-variations. Of pl. 350, F₆-1937 the small and bad beanyield (tabs. 5e and 6e) belongs under cl 7. It has many beans in cl. 8 (according to the indices they are beans of cl 6 and 5).

For the pls. 1066 and 1061 (fig. 6, K 10) the initial beans are from pl. 174 (p. 219); they have the form. L B Th and the form. of the averages of the beanyields is l b th. They belong under cl 2.

For *pl.* 504 the initial bean is from pl. 131 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d) as it is for pl. 503 (p. 580) which it greatly resembles.

The many cases we have discussed, where the initial bean has the form. L B Th (cls. 1a and 1b) and the formula of the averages is L B Th or other formulæ also, point to heredity of beans with these formulas as well as to their frequent affinity with beans of cl 2, form. L B th, but also to the high degree of heterozygousness peculiar to beans with this formula.

In 12 cases the formula of the initial bean is L₁ L₂ B th, cl 2a. In 5 of these cases the formula of the averages of the beanyields is L₁ l₂ B th, cl 2b. Among them are beanyields which greatly resemble those of the I-line of 1936 (tabs. 5d and 6d, pls. 666 and 450; tabs. 5e and 6e, pl. 1046).

In 35 cases the formula of the initial bean is L₁ l₂ B th, cl 2b. In 15 of these cases the formula of the averages of the beanyields is also L B th. In one of these cases (pl. 674) the formula of the averages is

$L_1 L_2 B th$, cl 2a. Here too there are several beanyields which entirely or almost entirely resemble beanyields of the I-line of 1936. In tab. 8 these beanyields have been compared with beanyields of the I-line of 1936. It appears that among the beanyields that resemble the I-line — as compared with 64 beanyields of the I-line of 1936 — there are too many with great mean thicknesses and high mean $L Th$ -indices such as only rarely occur in the I-line. In a few cases only (pls. 1066, 674, 675, 765 and 562) the phaenotype resembles random beanyields of the I-line. So far as of the 28 beanyields beans were sown in 1937 it appears, that they are not entirely homozygous for the characters that we investigated. Of pl. 765 and its ascendance the characterograms are given (fig. 9). We see from them the heredity of beans with the form. $L B th$, cl 2.

There are 8 beanyields with $L B th$, cl 2 as the formula of the initial bean, of which the formula of the averages is $l b th$, cl 8. Of one of these beanyields the averages are very small and of the beanyield of F_6 -1937, grown from one of the beans of the beanyield of F_5 -1936, the averages show transgressive variability of minus-variations.

Our material does not contain a good example of the group cl 3, form. $L b Th$.

Pl. 729 (fig. 7, K 4 and tabs. 5d and 6d) is a beanyield of which the initial bean is to a high degree homozygous for the form. $L b th$, cl 4.

Pl. 1087 (fig. 6, K 10 and tabs. 5d and 6d) belongs to the beanyields of cl 5, form. $l B Th$. The beans in the other classes are milieu-variations of beans with small genotypical differences with regard to beans of cl 5.

Pl. 1089 is related to pl. 1087 and is a good example of a beanyield of cl 6.

Interesting beanyields are also those of pls. 499 and 497 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d). See p. 369. The beanyield of pl. 497 has to a high degree the phaenotype of cls 7 and 5.

Pl. 480 (fig. 3, K 15 and tabs. 5d and 6d). A bean of pl. 480 produced in 1937, pl. 325, F_6 -1937 (tabs. 5e and 6e). It has the phaenotype of cl 7 fairly well but does not altogether conform to it, however.

Of the 15 cases where the formula of the initial bean of the beanyield is $l B Th$, cl 5, most beans belong to the domain of cl 5 and cl 7. Beanyields which entirely resemble beanyields of the II-line of 1936 we do not find among them.

In the material there are 2 good cases (pl. 806 and pl. 1089, tabs. 5d and 6d) of cl 6, form. $l B th$.

In 18 cases the formula of the initial bean is $l b Th$, cl 7 and in one of them the form. of the averages of the beanyield (pl. 652) is also $l b Th$, cl 7. The beanyield is regular but does not entirely resemble beanyields of the II-line of 1936. The initial bean is to a high degree homozygous for a genotype that differs slightly from that of beans for

the II-line; it does not have all the Th Th-pairs of factors of the beans of the II-line and not exclusively those of I I-pairs of factors.

One of the 3 cases where the form. of the averages of the beanyield (pl. 645, fig. 6, K 10, tabs. 5d and 5e, fig. 10) is a good instance of heredity in ascendance and descent of beans of the domain of cl 7. This also appears from the other cases included in tab. 5d and 6d.

There are 21 cases where the form. of the initial bean is l b th, cl 8. In 11 of these cases the form. of the averages of the beanyield is also l b th, cl 8. According to the indices of the beans some cases belong to the domain of cl 2, that is of the I-line; others to that of cl 7, that is of the II-line. For the beans of cl 8, form. l b th we distinguish those of cl 8a, l b th I and cl 8b, l b th II. Beans of which all 3 dimensions are uniformly small we distinguish as beans of cl 8c, form. l b th. In this group are also included beans with high L B-indices as of cl 5 and cl 6, (comp. tab. 7). Occasionally we find transgressive variability of minus-variations. Where, for beans with small dimensions, the nonhereditary variability is great, owing to unfavourable environment influences, the great significance of heredity still is striking; we nearly always find a resemblance of the averages of the beanyield and the initial bean.

For this publication we studied the material of F_5 -1936, compared the beanyields with their initial beans of F_4 -1935 and also included a few data regarding ascendance and descendance.

The investigation of many beanyields of F_5 -1936, grown from crosses in 1933 of 2 pure lines, line I and line II, shows us a great measure of heredity, which is a confirmation of the statistical researches, whereby we find a high positive correlation-coefficient.

Some cases show a close resemblance to the parent form, an entire resemblance for the investigated characteristics we did not find.

Acknowledgment. The author wishes to express his warm thanks to the Curatorium of the LÖHNIS-fonds for the financial aid to accomplish this work.

TABLE 5. Tab. 5d contains cases of F_5 -1936, i.e. of initial beans of F_4 -1935 and the beanyields of F_5 -1936. Tab. 5c—5a contain the ascendance of the cases of tab. 5d and tab. 5e the descendance.

Explanation of tab. 5 and 6. Tab. 6 belongs to tab. 5. Tab. 5 and 6 are subdivided in the tab. a—e, that are relative to the generations F_2 — F_6 , 1933—1937.

We start from tab. 5d; it contains cases of F_5 -1936, which represent initial beans of F_4 -1935 with the mean dimensions, weights and indices of F_5 -1936.

To clear up the connection of the tab. a—e we give an example.

The first case of tab. 5d is the beanyield of pl. 783, F_5 -1936; its initial bean is of pl. 297, F_4 -1935. We find the beanyield of pl. 297, F_4 -1935 back in tab. c with the initial bean of pl. 272, F_3 -1934. The beanyield of pl. 272, F_3 -1934 occurs as first case in tab. b with the initial bean of K 33, F_2 -1933. In tab. 5a, to conclude, the beanyield of K 33, F_2 -1933 is mentioned with the cross that was the starting point of these generations. So, in the tab. 5d—a the complete ascendance is given of the beanyields of F_5 -1936, that tab. 5d contain.

A 2nd example. The second case of tab. 5d is pl. 784. We can pursue pl. 784 of tab. 5d ascending in tab. 5c, 5b and 5a. We see furthermore that the first case of tab. 5e represents the initial bean of pl. 784, F_5 -1936 for pl. 1065, F_6 -1937 with the averages of the beanyield of pl. 1065, F_6 -1937.

We can follow in the same manner all beanyields of F_5 -1936, that tab. 5d contains, ascending in the tab. c. b and a and descending in tab. e.

TABLE 5a

Cl	Pl	bean	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	Pl	col	n	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th		
			Crosses. F ₁ -1932							F ₂ -1933. Averages											
		I ₁ ×II ₄	149	81	65	55	54	44	80	K 33	v ²⁾	49	138	86	67	56	62	49	79		
		II ₂ ×I ₂	133	89	72	56	67	54	81	K 15	w ³⁾	38	134	79	63	45	59	47	79		
		I ₄ ×II ₁₉	152	89	67	62	59	44	75	K 10	v	44	141	82	65	51	59	46	79		
		I ₂ ×II ₅	142	88	64	57	62	45	73	K 4	v	44	148	86	66	57	58	45	77		
		I ₄ ×II ₄ ¹⁾	147	93	68	61	63	46	73	K 64	v	44	only photographed								
		I ₅ ×II ₁₄	148	84	66	56	57	43	79	K 13	v	46	139	83	65	52	60	47	79		
		II ₂ ×I ₃	145	90	77	65	62	53	86	K 16	w	32	138	81	64	49	59	47	79		

¹⁾ A bean of a pod with 4 similar beans (1934b, p. 311). ²⁾ v = violet. ³⁾ w = white.

TABLE 5b

Cl	Pl	bean	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	Pl	col	n	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th		
			Initial beans of F ₂ -1933 for F ₃ -1934							F ₃ -1934. Averages											
7	K 33	10 p 5 b	127	81	66	47	64	52	82	272	v	65	157	98	68	75	62	44	70		
8a	K 15	1 p 4 b	124	73	59	37	59	48	81	159	v	48	146	94	64	64	65	44	69		
8c	K 15	2 p 5 b	122	74	63	38	61	52	85	160	v	63	124	84	71	52	68	57	84		
1b	K 10	1 p 2 b	151	88	68	60	58	45	77	177	v	54	141	89	68	59	63	48	76		
3	K 4	2 p 5 b	137	76	67	46	56	49	88	189	v	52	135	88	65	54	66	48	75		
3	K 10	4 p 2 b	142	85	68	57	60	48	80	179	w	50	132	86	68	53	65	52	79		
3	K 4	3 p 3 b	147	85	68	58	58	46	80	191	w	82	141	87	66	57	62	47	77		
4	K 10	5 p 2 b	142	83	65	51	58	46	78	180	v	61	125	88	70	54	70	57	80		
		K 64 ¹⁾								359	v	45	122	85	62	44	69	50	73		
4	K 13	1 p 3 b	137	83	65	49	61	47	78	168	v	43	140	89	72	62	64	51	80		
8b	K 16	1 p 5 b	119	68	62	34	57	52	91	153	v	42	117	81	61	42	68	52	76		

¹⁾ Initial bean of K 64, has not been measured.

TABLE 5c

Cl	Pl	bean	L	B	Th	W	L B	L Th	B Th	Pl	col	n	L	B	Th	W	L B	L Th	B Th
Initial beans of F ₃ -1934 for F ₄ -1935										F ₄ -1935. Averages of beanyields									
1b	272	2 p 5 b	151	95	67	71	63	44	71	297	v	41	141	93	66	64	66	47	71
8a	272	5 p 4 b	127	81	55	38	64	43	68	300	v	44	153	98	68	75	64	45	70
1a	272	1 p 3 b	168	109	69	94	65	41	63	295	—	43	148	93	63	61	63	43	69
1a	159	1 p 4 b	163	97	66	78	60	40	68	118	v	66	153	96	68	72	63	45	71
7	160	1 p 3 b	123	82	70	48	67	57	85	126	—	51	132	87	71	57	66	53	81
1b	177	1 p 1 b	140	89	72	59	64	51	81	153	v	46	149	91	66	66	61	44	72
8b	160	9 p 4 b	104	75	61	33	72	59	81	131	—	54	123	84	64	46	69	52	76
1b	189	2 p 2 b	147	98	72	73	67	49	74	206	—	45	147	93	63	63	64	43	68
1a	159	3 p 1 b	159	98	72	80	62	45	74	119	v	51	163	103	69	85	63	42	67
1a	159	14 p 1 b	159	100	68	79	63	43	68	124	v	54	148	96	63	64	65	43	65
2b	159	8 p 1 b	150	90	62	62	60	41	69	120	v	57	143	92	59	55	64	41	64
1b	159	8 p 3 b	155	95	75	71	61	48	79	121	v	50	158	100	67	76	64	43	67
1b	179	2 p 2 b	139	93	70	62	67	50	75	174	w	58	137	85	63	53	63	46	74
2b	191	10 p 1 b	144	87	65	57	60	45	75	228	—	22	140	88	66	58	63	48	76
5	180	2 p 2 b	130	94	75	62	72	58	80	185	v	43	119	84	67	48	71	56	80
7	160	3 p 1 b	114	83	71	47	73	62	86	129	w	52	123	81	69	48	66	56	84
7	160	2 p 3 b	115	82	70	46	71	61	85	128	—	51	111	81	67	43	73	60	82
1b	160	1 p 1 b	137	88	75	63	64	55	85	125	—	53	128	83	69	52	65	54	83
8c	359	7 p 5 b	112	82	55	34	73	49	67	333	v	42	126	87	64	50	69	52	74
7	180	14 p 1 b	125	90	76	59	72	61	85	200	v	75	121	85	69	51	71	58	82
7	168	4 p 3 b	123	91	68	56	74	55	75	136	w	72	138	90	68	61	66	50	76
7	160	1 p 5 b	125	88	76	59	70	61	86	127	—	51	113	80	68	44	71	60	85
8c	153	3 p 1 b	111	78	54	33	70	49	69	112	w	68	120	82	64	44	69	54	78
1b	180	7 p 2 b	146	93	68	64	64	47	73	194	v	44	113	82	64	43	73	57	78

TABLE 5d

Cl	Pl	bean	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	Pl	col	n	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	
		Initial beans of F ₄ -1935 for F ₅ -1936										Beanyields of F ₅ -1936. Averages								
1a	297	7 p 2 b	175	105	77	102	60	43	73	783	—	30	158	100	73	83	63	46	72	
1a	300	1 p 2 b	167	104	77	105	62	44	74	784	—	42	153	97	68	73	64	45	70	
1a	300	3 p 2 b	169	109	73	101	65	43	67	785	—	43	151	97	64	63	64	42	66	
2	300	9 p 2 b	139	86	55	47	62	40	64	786	v	40	133	90	59	48	68	45	66	
1a	295	4 p 3 b	164	99	67	74	60	41	68	776	—	40	151	96	68	63	64	46	71	
1a	118	8 p 4 b	158	104	72	82	66	46	69	441	v	24	148	96	66	64	64	44	69	
2a	118	1 p 3 b	164	101	77	85	62	47	76	438	v	26	148	93	62	59	63	42	67	
1b	126	8 p 2 b	135	87	71	58	64	53	82	489	v	23	141	95	69	65	67	49	74	
1b	126	1 p 1 b	134	91	72	62	68	54	79	485	v	25	136	87	70	59	64	51	80	
1b	153	6 p 3 b	151	88	67	65	58	44	76	533	w	25	137	84	60	48	61	44	72	
1b	131	11 p 1 b	143	88	69	60	62	48	79	503	w	24	115	79	66	42	69	58	83	
1b	131	11 p 2 b	136	86	71	57	63	52	83	504	w	35	112	77	63	—	68	56	83	
2a	206	6 p 2 b	159	102	63	72	64	40	62	666	—	24	155	93	63	66	60	42	69	
2a	119	10 p 1 b	192	115	65	108	60	34	57	450	v	28	162	99	67	74	61	42	68	
2b	124	4 p 1 b	152	101	59	66	66	39	58	478	v	25	142	90	61	56	64	43	67	
2b	120	4 p 4 b	133	88	54	45	66	41	61	454	—	24	148	94	63	63	64	42	67	
2b	121	11 p 1 b	145	91	65	58	63	45	72	463	w	16	160	100	70	80	63	44	71	
2b	174	11 p 3 b	142	87	64	56	61	45	74	1075	w	24	138	82	60	52	59	43	73	
4	228	4 p 2 b	133	85	63	50	64	47	74	729	w	25	137	80	61	50	58	45	77	
5	185	1 p 1 b	128	88	68	54	69	53	77	1087	—	34	126	90	70	57	71	55	79	
5	185	1 p 3 b	122	86	67	50	71	55	78	1089	v	29	123	86	63	46	70	51	73	
5	129	8 p 1 b	128	87	74	56	68	58	85	499	w	28	130	84	66	49	65	52	78	
5	128	12 p 1 b	122	92	68	53	75	56	74	497	v	24	116	84	68	46	72	59	81	
5	125	1 p 3 b	128	89	68	53	70	53	77	480	v	27	116	80	63	41	68	55	80	
6	333	1 p 3 b	116	86	65	43	74	56	76	806	w	40	121	82	61	41	68	51	75	
7	200	6 p 2 b	117	83	67	47	71	57	81	645	v	30	126	87	68	53	69	54	78	
7	136	17 p 2 b	126	84	68	51	67	54	81	514	w	24	116	80	59	39	69	51	74	
7	127	5 p 2 b	125	83	70	51	66	56	84	492	v	24	105	74	64	35	71	62	87	
7	112	2 p 3 b	120	82	67	48	68	56	82	425	—	26	120	78	58	40	66	49	74	
8b	200	7 p 4 b	115	82	65	43	71	57	79	650	v	32	109	75	60	33	68	55	80	
8b	194	2 p 2 b	97	71	58	28	73	60	82	632	v	27	114	82	65	42	71	57	79	

TABLE 5e

Cl	Pl	bean	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	Pl	col	n	L	B	Th	W	LB	L Th	B Th	
		Initial beans of F ₅ -1936 for F ₆ -1937									Beanyields of F ₆ -1937. Averages									
1a	784	1 p 2 b	170	106	69	92	62	41	65	1065	v	23	130	83	55	37	64	42	66	
2b	785	1 p 4 b	153	101	57	63	66	37	56	1079	v	25	154	98	68	64	64	44	69	
1a	441	1 p 1 b	174	101	72	82	58	41	71	279	v	29	144	92	68	68	64	48	75	
1b	438	2 p 3 b	146	94	66	62	65	45	70	277	v	28	146	90	64	64	62	44	71	
1b	489	2 p 1 b	149	100	72	71	67	48	72	332	v	24	138	86	65	59	62	48	77	
1b	485	3 p 1 b	145	96	75	74	66	52	78	328	v	26	137	86	68	60	63	49	79	
7	503	3 p 3 b	115	82	66	43	71	57	81	349	w	25	110	75	60	37	68	54	80	
7	503	6 p 1 b	114	84	69	45	73	61	82	350	w	19	121	82	57	35	68	47	70	
2a	666	8 p 1 b	156	92	57	55	59	37	62	1046	w	25	147	86	60	50	58	41	70	
4	666	7 p 1 b	132	83	51	39	62	39	61	1044	w	25	144	87	59	47	61	41	67	
1b	666	3 p 2 b	148	92	68	68	62	46	74	1039	w	16	158	91	67	64	58	43	73	
8c	666	7 p 3 b	114	76	51	29	67	45	67	1045	w	18	127	77	48	31	61	38	63	
1a	450	3 p 1 b	168	98	72	77	58	43	73	289	v	25	163	98	67	67	60	41	69	
1a	450	6 p 3 b	180	110	78	102	61	43	71	292	v	25	165	96	70	73	58	43	74	
1b	478	3 p 2 b	149	92	66	64	62	44	72	323	v	29	148	90	63	67	61	43	71	
1b	463	1 p 3 b	151	101	67	74	67	44	66	317	v	19	155	99	66	69	64	42	66	
5	499	2 p 3 b	129	87	72	54	68	56	83	347	w	27	122	78	63	44	64	52	80	
5	499	4 p 1 b	146	91	71	64	62	49	78	348	w	30	122	77	61	43	63	50	79	
8b	480	1 p 2 b	106	72	59	32	68	56	82	325	v	27	122							
1b	645	1 p 3 b	132	86	69	57	68	52	77	832	v	25	120	81	68	42	68	57	84	
5	645	1 p 2 b	124	90	70	57	73	57	78	831	v	25	121	82	62	39	68	51	76	
7	645	1 p 5 b	123	84	67	49	68	55	80	834	v	25	115	78	64	37	68	57	83	
8c	645	2 p 3 b	130	84	64	51	65	49	76	837	v	25	124	82	68	42	66	55	83	
8c	514	3 p 4 b	113	80	58	38	71	51	73	356	w	25	124	85	67	46	69	54	79	
8b	492	3 p 5 b	104	77	65	36	74	63	84	344	v	26	101	71	61	34	71	60	85	
8b	492	3 p 7 b	98	70	61	29	71	62	87	346	v	30	104	74	62	36	71	61	85	
8c	425	4 p 3 b	127	84	65	49	66	51	77	274	w	29	124	81	62	48	66	50	76	
8c	632	1 p 3 b	104	74	58	31	71	56	78	438	v	29								
8b	632	4 p 6 b	112	77	62	38	69	55	81	456	v	25								

TABLE 6. The classification of the beanyields of tab. 5. Tab. 6d. The classification of the beanyields of tab. 5d; tab. 6c—a the classification of the beanyields of tab. 5c—a and tab. 6e the classification of the beanyields of tab. 5e.

TABLE 6a

Pl	n	$L_1 L_2 B Th$	$L_1 l_2 B Th$	$L_1 L_2 B th$	$L_1 l_2 B th$	$L b Th$	$L b th$	$1 B Th$	$1 B th$	$1 b Th$	$1 b th I$	$1 b th II$	$1 b th$
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7	8a	8b	8c
Beanyields of F_2 -1933. Classification													
K 33	49	1	18		2	18	4			3	3		
K 15	38		3			3	19				4	1	8
K 10	44		5	1		18	19				1		
K 4	44	4	11	7	4	13	4			1			
K 13	46		6		5	15	17				3		
K 16	32		1		4	7	16			1		3	

TABLE 6b

Pl	n	$L_1 L_2 B Th$	$L_1 l_2 B Th$	$L_1 L_2 B th$	$L_1 l_2 B th$	$L b Th$	$L b th$	$1 B Th$	$1 B th$	$1 b Th$	$1 b th I$	$1 b th II$	$1 b th$
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7	8a	8b	8c
Beanyields of F_3 -1934. Classification													
272	65	33	15	6	10						1		
159	64	6	17	1	19		1		2		2		
160	64		3			2	1	22		33		2	1
177	54		34		10	6	3				1		
189	52		25		7	4	5				9	1	1
179	50		21		1	4	1	1	1	10	1		10
191	82	1	38		11	6	18	1		2	3	2	
180	62		11					34	2	9	3	3	
359	45		3		2	2		3	9	7	15	3	
168	43	2	25			5		7	1	3			
153	42									3	6	5	28

TABLE 6c

PI	n	$L_1 L_2 B Th$	$L_1 l_2 B Th$	$L_1 L_2 B th$	$L_1 l_2 B th$	$L b Th$	$L b th$	$l B Th$	$l B th$	$l b Th$	$l b th I$	$l b th II$	$l b th$
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7	8a	8b	8c
Beanyields of F ₄ -1935. Classification													
297	41	6	15	1	10			3	1	1	1	3	
300	42	16	12		13			1					
295	43	6	4	4	25			2				2	
118	66	22	28	2	11			2		1			
126	51		31		1	1			4		13		1
153	46	7	13	4	14	2	6						
131	54		7		4	4			8	1	5	17	8
206	45	5	12	2	23			2		1			
119	51	32	7	5	5			2					
124	54	1	17	1	34						1	1	
120	57	4			40			7		1		5	
121	49	24	1	2	20			1		1			
174	58		11		19			20				8	
228	22	1	7	1	5			6			1	1	
185	43		2			1			15	1	17	2	5
129	52		4			2			7		35	2	2
128	51								11		27	1	12
125	53		9		2	10	1		3		23	3	2
333	42		7		4				7	8	6	6	4
200	75		8						25	2	27	1	9
136	72	2	44		10	5	4		1	2	2		2
127	51								8		32		11
112	68		2		1				8	6	17	33	1
194	44								16	3	1		24

TABLE 6d

Pl	n	L ₁ L ₂ BTh	L ₁ l ₂ BTh	L ₁ L ₂ Bth	L ₁ l ₂ Bth	LbTh	Lbth	lBTh	lBth	lbTh	lbth I	lbth II	lbth
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7	8a	8b	8c
Beanyields of F ₅ -1936. Classification													
783	30	20	9		1								
784	42	14	18		10								
785	43	7	5	3	26		2						
786	40		2		24		1	4		9			
776	40	17	8	1	8	1	2						3
441	24	4	9	1	10								
438	26		3	6	17								
489	23		22		1								
485	25		16			3		1		4		1	
533	25				4	18					1		2
503	24									19		5	
504	35									6	4	25	
666	24	11	1	4	4		2				2		
450	28	17	1	4	6								
478	25		2	1	17		3				1		
454	24		1		23			1					
463	16	9	5		2								
1075	24						23						1
729	25						21						4
1087	34		10			1		16		5			2
1089	29		1		1			4	8	2		1	12
499	28		7		4		2	3			1		
497	24							6	1	10		3	4
480	27						1	2		5		5	14
806	40				2		1		7	1	3	3	23
645	30		9		1			9		9			2
514	24										5	2	17
492	24									5		19	
425	26						1				5		20
650	32							1				15	16
632	27							6		9		2	10

TABLE 6e

Pl	n	L ₁ L ₂ BTh	L ₁ L ₂ BTh	L ₁ L ₂ Bth	L ₁ L ₂ Bth	LbTh	Lbth	lBTh	lBth	lbTh	lbth I	lbth II	lbth
		1a	1b	2a	2b	3	4	5	6	7	8a	8b	8c
Beanyields of F ₈ -1937. Classification													
1065	23				12		4		1				6
1079	25	9	15		1								
279	29	4	12		7	1		4					1
277	28	9	4	2	5	1	2				3		2
332	24		10		3	2	6				1		2
328	26	1	13		1	2	3			3		1	2
349	25											16	9
350	19				4		1		1			1	12
1046	25			3	9		13 ¹⁾						
1044	25			2	17	1	4						1
1039	16	7		5	1	1	2						
1045	18						7				11		
289	25	17		7			1						
292	25	19	2	2	1	1							
323	29	2	1	5	13	1	5		2				
317	19	6	3	2	8								
347	27						1			7	2	4	13
348	30					3	1			1		8	17
325	27					1				21	1		4
832	25							5		9		10	1
831	25		1				1	5	1	2	2	3	10
834	25									13		7	5
837	25		1		1			2		16	1	2	2
356	25						1	8	1	8			7
344	26									2	1	22	1
346	30									6		19	5
274	29				1		2			4	2	3	17
438	29							10	1	2	1	4	11
456	25									6		11	8

¹⁾ One bean belongs to cl 4a, L₁L₂Bth.

TABLE 7. Examples of beans of the various classes in 1936

Cl and form.	Pl	bean	L	B	Th	W	L B	L Th	B Th
1a, L ₁ L ₂ B Th	783	8 p 1 b	179	109	84	108	61	47	77
	784	2 p 5 b	163	101	76	87	62	47	75
1b, L ₁ l ₂ B Th	485	3 p 1 b	145	96	75	74	66	52	78
2a, L ₁ L ₂ B th	459	1 p 1 b	164	92	65	68	56	40	72
2b, L ₁ l ₂ B th	666	1 p 4 b	145	87	60	52	60	41	69
3a, L ₁ L ₂ b Th	1066	7 p 1 b ¹⁾	159	85	66	53	53	42	78
3b, L ₁ l ₂ b Th	825	2 p 4 b	143	80	66	56	56	46	83
cl 4a, L ₁ L ₂ b th	161	2 p 5 b ²⁾	156	85	62	64	55	40	73
4b, L ₁ l ₂ b th	343	1 p 1 b	151	80	56	50	53	44	70
	517	2 p 3 b	143	84	62	59	52	43	74
5, 1 B Th	524	3 p 2 b	127	95	72	58	78	57	76
	1087	3 p 3 b	129	97	72	63	75	56	74
6, 1 B th	806	3 p 1 b	118	86	62	43	73	53	72
7, 1 b Th	652	3 p 3 b	116	82	66	48	71	57	81
	647	2 p 1 b	110	76	66	40	69	60	87
8a, 1 b th I	771	1 p 1 b	128	81	55	38	63	43	68
8b, 1 b th II	606	5 p 3 b	108	74	60	35	69	56	81
8c, 1 b th	650	8 p 2 b	116	76	57	36	66	49	75
8c, 1 b th	624	2 p 3 b	113	84	63	42	74	56	75

¹⁾ This is a bean of F₅-1937; ²⁾ a bean of F₄-1935.

TABLE 8. The beanyields of F₅-1936 that wholly (or almost wholly) correspond to beanyields of the I-line of 1936. The mean thicknesses and L Th-indices of these beanyields and for comparison those of the I-line of 1936

28 beanyields of F ₅ -1936						64 beanyields of the I-line of 1936	
th _m	n	per 64	L Th _m	n	per 64	th _m	L Th _m
4.9	0	0	37	0	0	1	2
5.0	1	2.3	38	0	0	1	4
5.1	1	2.3	39	0	0	2	13
5.2	1	2.3	40	2	4.6	4	22
5.3	1	2.3	41	5	11.4	5	33
5.4	1	2.3	42	13	29.4	5	52
5.5	1	2.3	43	19	43.4	8	59
5.6	3	6.9	44	21	48	12	62
5.7	3	6.9	45	25	57.1	18	63
5.8	5	11.4	46	25	57.1	28	64
5.9	11	25.1	47	25	57.1	48	64
6.0	13	29.4	48	27	61.7	47	64
6.1	17	38.8	49	27	61.7	53	64
6.2	20	45.7	50	27	61.7	57	64
6.3	25	57.1	56	28	64	63	64
6.4	26	59.4				64	
6.5	27	61.7				64	
6.7	28	64				64	