Sinds geruimen tijd worden in den tuinbouw boonenrassen gekweekt, die zich gunstig van andere rassen zouden onderscheiden doordat zij bij de vaatbundels, welke zich aan de buik- en rugzijde der peulen bevinden, geen vezels en geen cellen vormen met verdikte of verharde wanden. Tengevolge hiervan zouden de boonen geen draden bezitten.

De conservenfabrikanten en de huismoeders uiten echter herhaaldelijk de klacht, dat de z.g. „draadlooze boonen" afgehaald moeten worden, wil het gekookte product draadloos zijn. De teelt van deze boonenrassen zou dus, indien deze klacht op waarheid berust, geen besparing veroorzaken op het budget der werkloonen van conservenfabrieken en op den arbeid in het huisgezin.

Om te onderzoeken of deze beoordeeling juist is, werd door den heer J. H. L. JOOSTEN op het Laboratorium voor Tuinbouwplantenteelt der Landbouwhoogeschool een onderzoek ingesteld naar de variabiliteit en de overerving van het verschijnsel der draadloosheid en naar den anatomischen bouw der peulen.

De bedoeling is om van de verkregen resultaten gebruik te maken bij de wetenschappelijke teelt van boonen, die zuiver draadloos zijn.

A. M. SPRENGER.

1020980

Een onderzoek naar het kenmerk der „draadloosheid" bij verschillende boonenrassen.

Uit het onderzoek van de hierna genoemde literatuur bleek, dat tot heden weinig bekend was omtrent het verschijnsel der draadloosheid; slechts voorloopige mededeelingen werden gepubliceerd, betrekking hebbende op het overerven der factoren, die de draadloosheid veroorzaken.

1. EMERSON (1902) 15th Annual Report of Nebraska. Preliminary study of bean hybrids (Phaseolus vulgaris).
2. EMERSON (1904) 17th Annual Report of Nebraska. Heridity in bean hybrids (Phaseolus vulgaris).
3. S. J. WELLENSIEK (1922) Genetica. De erfelijkheid van het al of niet bezit van „draad" bij rassen van Phaseolus vulgaris.

TABEL 1.

No. 1924.	No. Zaadhandel.	Handelsrassen (stokboonen).		
S 1	Z 1	Stokprinces	Perfect fijne trosjes	zonder draad.
S 2	Z 1	„	Fijne inmaaktrosjes	„ „
S 3	Z 1	„	Gewone fijne trosjes	„ „
S 4	Z 1	„	Gewone enkele	„ „
S 5	Z 1	Spekboon	President Roosevelt	„ „
S 6	Z 1	„	Van Celst's reuzen	„ „
S 7	Z 1	Stoksnijboon	Lange breede slagzwaard	„ „
S 8	Z 6	Stokprinces	Zwarte met gele scheeden	„ „
S 9	Z 6	„	Extra fijne trosjes	„ „
S 10	Z 2	„	Meesterstuk	„ „
S 11	Z 2	Stoksnijboon	Gewone slagzwaard	„ „
S 12	Z 3	Stokprinces	Groote dubbele	„ „
S 13	Z 3	Spekboon	Wasgele Bismarck	„ „
S 14	Z 3	Stokprinces	Vroege fijne	„ „
S 15	Z 3	„	Wasgele paarl	„ „
S 16	Z 7	„	Fijne witte enkele	„ „
S 17	Z 8	Haricot à rames mangetout sans fil.		
S 18	Z 9	„ „ „ „ „ „		
S 19	Z 4	Climbing French and Stringless Beans Soissons white.		
S 20	Z 4	„ „ „ „ „	Barr's lightning.	
S 21	Z 4	„ „ „ „ „	Mont d'or tall.	
S 22	Z 4	„ „ „ „ „	Vanguard.	
S 23	Z 4	„ „ „ „ „	Barr's delicatesse.	
S 24	Z 4	„ „ „ „ „	Tender and True.	

TABEL 1 (Vervolg).

No. 1924.	No. Zaad-handel.	Handelsrassen (stamboonen).
1	Z 1	Stamprinces Alpha zonder draad.
2	Z 1	„ Perfect „ „
3	Z 1	„ Delicata „ „
4	Z 1	„ Dubbele . „
5	Z 1	„ Fijne paarl „ „
6	Z 1	„ Volgers „ „
7	Z 1	„ Hinrich's Reuzen „ „
8	Z 1	„ „ „ verbeterde zonder draad.
9	Z 1	Stamsnijboon Extra breede slagzwaard „ „
10	Z 2	Stamslaboon Chocolade kleurige „ „
11	Z 2	Stamprinces Hinrich's Reuzen „ „
12	Z 2	„ Lilliput „ „
13	Z 2	Stamsnijboon Extra lange breede zonder draad.
14	Z 3	Stamprinces Vroege lange gele (Wagenaars) „ „
15	Z 3	„ Hinrich's Reuzen groene „ „
16	Z 3	„ Wasgele „Boterkoning" „ „
17	Z 3	„ Hinrich's Reuzen roodbonte „ „
18	Z 4	Dwarf Wax Mont d'or dwarf improved stringless.
19	Z 4	„ Ideal butter bean „
20	Z 4	„ Barr's yellow gem „
21	Z 4	„ Barr's golden Queen „
22	Z 4	„ Perfection butter bean „
23	Z 5	Dwarf Green Podded Varieties, Bountiful „
24	Z 5	„ „ „ „ Sutton's masterpiece „
25	Z 5	„ Wax „ „ Hodson long pod wax stringless.
26	Z 5	„ „ „ „ Improved black wax stringless.
27	Z 5	„ „ „ „ Flageolet wax stringless.
28	Z 5	„ „ „ „ White wax „

No's der nakomelingschappen in 1923.	Generatie en ouderplanten (stamboonenkruisingen).
K 1 en K 2.	F 2; Hinrich's Riesen × Vroege Wagenaar.
K 3; K 4 en K 5. . .	F 2; „ „ × „ „
K 6	F 2; „ „ × „ „
K 7	F 2; „ „ × „ „
K 8 tot en met K 17	F 2; Volgers (zonder draad) × Vroege Wagenaar.
K 18 „ „ „ K 25	F 2; Chocolade bruine × Vroege Wagenaar.
K 26	F 2; „ „ × „ „
15*a*; 15*b*; 15*c*; 15*d*; 15*h*; 15*i* en 15*k*. .	F 3; Delicata (zonder draad) × Vroege Wagenaar.

Daar de mogelijkheid bestond, dat het verschijnsel der draadloosheid zich bij onderscheidene rassen verschillend zou openbaren, werd een groot aantal rassen in het onderzoek opgenomen. Deze rassen werden van Nederlandsche en buitenlandsche zaadhandelaren betrokken. Zie tabel 1. De cijfers en letters in de eerste kolom hebben betrekking op de inboeking der rassen en vormden de veldnummers. Zij bleven bij de teelt in latere jaren behouden. Uit de tabel blijkt voorts, dat zoowel een onderzoek werd ingesteld bij stam- en stokprincesseboonen, als bij stam- en stoksnijboonen en bij spekboonen. Ook had een onderzoek plaats naar de F2 en F3 generaties van kruisingsproducten, die op het terrein van het laboratorium waren gewonnen.

DE DUUR EN METHODE VAN HET ONDERZOEK.

Het onderzoek ving aan in het jaar 1924 en werd in de jaren '25 en '26 voortgezet.

Het „afhalen" had plaats bij gekookte boonen, die in het stadium van plukrijpheid waren geplukt, aangezien gebleken was, dat het „afhalen" van rauwe boonen geen goed resultaat opleverde. Onder plukrijpheid verstonden wij het stadium van ontwikkeling, dat door den tuinder voor de consumptie als het meest geschikte wordt beschouwd. Dit is voor de verschillende boonenrassen niet gelijk, doch het treedt meestal in als de zaden zich duidelijk in de peul beginnen af te teekenen. Wij bemerkten, dat de ontwikkeling van den draad gelijken tred houdt met de ontwikkeling van de peul. Op jongen leeftijd zijn de draden minder homogeen en zijn zij zachter dan op lateren leeftijd. Vandaar, dat voor het onderzoek niet te vroeg geoogst mocht worden.

Het „afhalen" geschiedde door de punt en het achtereinde van de peul voorzichtig door te breken zonder het verband met het overige deel van de vrucht te doen verloren gaan. Vervolgens werd het doorgebroken gedeelte voorzichtig naar beneden getrokken, terwijl men er tegelijkertijd zorg voor droeg, dat de draad, die zich vormde, zooveel mogelijk intact bleef. Brak de draad af, dan werd de behandeling iets lager of iets hooger herhaald.

METHODE I.

Van alle planten, behoorende tot één ras, werd één boon onderzocht. Al naar er verschil werd geconstateerd in de mate van ontwikkeling of in de sterkte van den draad, werden de

boonen in klassen gerangschikt, die met letters werden aangeduid.

Z. Geen draad;
T. Twijfel omtrent de aanwezigheid van draad;
Dr. Draad;
Z. Dr. Zeer sterke draad.

Aangezien overgangsgevallen bleken te bestaan, werd aangenomen, dat onder klasse Z. alleen boonen konden worden gebracht, die niet het minste spoor van een draad vertoonden. Onder T. kwamen de boonen, waarbij een klein en zacht draadje werd verkregen. Werd een flinke draad afgehaald, die gemakkelijk verbroken kon worden, dan kwamen ze onder Dr., terwijl alleen de boonen, die een zeer sterken draad bezaten, onder Z. Dr. werden gerangschikt.

Het groepeeren bleek moeilijk uit te voeren en de resultaten, die er mee verkregen werden, waren onbevredigend. Zoo werd het dra duidelijk, dat de indeeling te onvolledig was, waardoor verschillende malen twijfel ontstond omtrent de groep, waarin een peul moest worden ondergebracht.

METHODE II.

In de jaren 1925, en '26 werd een andere methode in gebruik genomen, hierop neerkomende, dat van alle planten, behoorende tot één nakomelingschap, minstens twee peulen werden geoogst. Deze peulen werden tezamen gekookt, vervolgens afgehaald, waarna uit de verkregen cijfers het gemiddelde berekend werd. In elk ras werd bovendien van één plant een groot aantal vruchten (minstens 6) onderzocht.

Om het verkrijgen van twijfelgevallen te voorkomen, werd een scherpere omschrijving ingevoerd van den toestand, waarin de draden na het koken kunnen verkeeren. Deze omschrijvingen werden aangeduid met getallen, die den naam van „draadgetallen" verkregen.

1. Totale afwezigheid van draad.

2. Geen doorloopende draad; de draad kan slechts in kleine stukjes (0,5 cm.) afgehaald worden; de draaddeelen zijn zeer zacht.

3. Geen doorloopende draad. De draad breekt bij het afhalen in grootere stukken (± 1,5 cm.), de draad is minder zacht, doch kan tusschen duim en wijsvinger stuk gewreven worden.

4. Geen doorloopende draad. De draad breekt in nog grootere stukken (± 3 cm.), die nog tusschen duim en wijsvinger stuk te wrijven zijn.

5. Geen doorloopende draad. De draad breekt in stukken van ± 4 cm., die niet zijn stuk te wrijven, doch wel door trekken gemakkelijk te verkleinen zijn.

6. Geen doorloopende draad. De stukken zijn lang en stevig.

7. Doorloopende draad. Sterkte als 5.

8. Doorloopende draad. Sterkte als 6.

9. Waarschijnlijk doorloopende draad. De boonen leveren bij het afhalen lange stukken draad, die zeer sterk zijn.

10. Doorloopende, zeer sterke draad.

Uit het bovenstaande blijkt, dat er een vrij scherpe afscheiding moest bestaan tusschen de boonen, welke gegroepeerd werden onder de nos. 1—6 en onder de nos. 7—10. De boonen der eerste groep konden geen homogenen draad bezitten, terwijl dit wel het geval was met die, welke in de tweede groep werden ondergebracht.

De ondervinding leerde ons, dat de bepaling van het draadgetal volgens het laatst-omschreven schema na eenige oefening uitstekend gelukt.

HET ANATOMISCH ONDERZOEK.

Het anatomisch onderzoek der peulen had tot doel den bouw der vaatbundels, welke de draden vormen, na te gaan, ten einde een inzicht te verkrijgen in de verschillen, welke zich bij het afhalen openbaren. Tevens werd getracht of langs microscopischen weg nog een exactere bepaling van het draadgetal verkregen kon worden.

Op dwarsdoorsnede bleek de peulwand van de boon als volgt te zijn samengesteld.

1. Een epidermis met verspreid voorkomende haren en huidmondjes, 1 cel dik en van een cuticula voorzien. De celwanden zijn aan de buitenzijde verdikt.

2. Een één- of meercellige laag collenchym (hoekverdikkingen, die met chloorzinkjood violet gekleurd worden). Aan den buik- en rugnaad zijn de verdikkingen sterker en is de laag soms 4-cellig; onder de huidmondjes wordt geen collenchym aangetroffen.

3. Op het collenchym volgt een los parenchymatisch weefsel, bestaande uit groote cellen.

4. Evenwijdig met den buitenwand bevindt zich in het bovengenoemde parenchym een reeks vaatbundels, bestaande uit enge vaten, waarvan de wanden ring- en spiraalvormig verdikt zijn. Het aantal vaten is grooter bij de vaatbundels, welke zich bij de

naden bevinden; ze zijn aldaar radiair gerangschikt en vormen aan den rugnaad een halven cirkel. Achter den buiknaad bevinden zich twee dergelijke cirkels, die zijdelings tegen elkaar aan liggen. De vaatbundels aan buik- en rugnaad worden beschermd door een boogvormige scheede, bestaande uit een meer of minder dikke laag afwijkende cellen.

In enkele gevallen zijn deze cellen sclerenchymatisch verdikt, terwijl het in andere gevallen parenchymcellen blijken te zijn. Dit parenchym bestaat dan uit cellen met eng lumen, die vastaaneengesloten liggen met weinig intercellulaire ruimten; het onderscheidt zich daardoor van het omringende losse parenchymatische grondweefsel. De buitenste cellen der bewuste laag kenmerken zich nog vaak door het bezit van groote kristallen.

Een onderzoek van de doorsneden van boonen, in verschillende stadia van rijpheid geplukt, wees uit, dat de scheede als bovenomschreven zich successievelijk ontwikkelt. Dit werd eveneens waargenomen door E. SCHAFFNIT en K. BÖNING, zooals blijkt uit het volgende tabelletje uit hun publicatie „Die Brennfleckenkrankheit der Bohnen".

Ontw. stadium v/d boon Wachs Rheingold.	Breedte der scheede.	Breedte der verdikte celwanden.
1	12—25 μ.	0,8—1 μ.
2	15—25 „	1 —1,5 „
3	15—30 „	1 —2 „
4 (plukrijp)	15—30 „	2,5 „
5 en 6 (overplukrijp)	15—30 „	2,5 „

Alhoewel het microscopische beeld van de doorsneden der peulen van de bij het onderzoek betrokken boonenrassen verschillend was, bleek het toch mogelijk te zijn de boonen naar den bouw der scheeden in twee groepen te klassificeeren: type S. en type HS.

Type S. kenmerkt zich door den gelijken opbouw der cellen van de scheede. Alle cellen zijn nl. gelijkelijk sclerenchymatisch verdikt. Verder wisselen cellen met groot lumen af met cellen, voorzien van kleine lumina. De wanden zijn meer of minder geïmpregneerd met houtstof (met chloorzinkjood werd een helgele tot vaal geelachtig paarsche tint verkregen; met phloroglucine en zoutzuur kleurden de celwanden zich rose tot rood). De middenlamel was duidelijk zichtbaar. De scheede is bij type S. breed en lang. Zie fig. 8 en volgende figuren. Als een extreme variant hiervan is te beschouwen onder-type Sp, waarbij geen enkele celwand

verdikt is en de scheede alleen bestaat uit kleine parenchymatische cellen zonder intercellulaire ruimten (fig. 3—7).

Type HS. is gekenmerkt door een scheede, bestaande uit een smalle (hoogstens 3 cellaag dikke) strook van zwak verdikte verhoute cellen, waarbij verschil in de lumina bestaat. De wanden kleuren zich door phloroglucine en zoutzuur rood.

Dikwijls vindt men naast deze cellen nog sclerenchymatisch verdikte cellen in grootere of kleinere groepen binnen den boog der houtcellen. In de tabellen vindt men dit geval aangegeven door een cijfer achter de aanduiding van het hoofdtype. (Zie fig. 17 en volgende.)

De variatie binnen de groepen der hoofdtypen is groot voorzoover betreft de verdikking der celwanden, het aantal cellagen en onder type HS het meer of minder groot aantal sclerenchymcellen. (Zie fig. 9, 14, 15, 16, 18, 22, 24 en 26.)

BESPREKING DER RESULTATEN VERVAT IN TABEL 2 EN 3.

In de tabellen 2 en 3 wordt een overzicht gegeven van het resultaat, dat verkregen werd bij het afhalen na koken en van het anatomisch onderzoek. Ter nadere verklaring het volgende:

Type S. Sp: alle cellen zijn parenchymatisch (extreme variatie) fig. 3—7.

Sh.: de verdikking van den celwand is nog niet van de middenlamel te onderscheiden, waardoor de cellen op houtcellen gelijken (fig. 9).

S_1: De celwandverdikking is te onderscheiden van de middenlamel. De verdikking is nog gering (fig. 12, 13, 14).

S_2: sterker verdikt dan S_1 (fig. 15, 19, 20).

S_3 zeer sterk verdikt (fig. 8, 9, 11 en 16).

Type HS: HS — 0: alleen houtachtig verdikte cellen, geen sclerenchym (rechter gedeelte figuur 21).

HS — 1: sporadisch voorkomende sclerenchymcellen (fig. 17, 21, 22). Zijn ze in aanleg aanwezig, dan in de tabellen aangegeven met (*a*).

HS — 2: enkele verspreide sclerenchymcelgroepen (fig. 18*a*).

HS — 3: enkele kleinere groepen, doch nu dichter bij elkaar (fig. 23 en 24).

HS — 4: veel sclerenchymcellen in groepen (fig. 18b, 25 en 26).

HS — 5: zeer veel sclerenchym aanwezig; van groepen is geen sprake meer.

In de eerste kolom van tabel 2 ziet men het n°. van het ras en van de plant, waarvan een peul volgens methode I onderzocht is (resultaat in kolom 2). Op een andere peul van dezelfde plant werd het anatomisch onderzoek toegepast; de derde kolom bevat het geconstateerde type. Daarop volgt een nauwkeuriger beschrijving der scheede, hierin bestaande, dat eerst de aard der cellen en vervolgens het aantal lagen in den rugnaad en verder dat van den buiknaad wordt opgegeven.

De resultaten van het onderzoek 1924—1925, die in de tabel 2 zijn opgenomen, laten geen vaste conclusies toe omtrent eenig verband tusschen draadsterkte eenerzijds en anatomischen bouw anderzijds. Het was echter opmerkelijk, dat in de meeste gevallen in hetzelfde ras hetzelfde type van bouw geconstateerd werd. Dit laatste versterkte het vermoeden, dat er een groote variatie bestaan moest in de sterkte van den draad.

Gelet op de geconstateerde variatie, was het zeer verklaarbaar, dat de resultaten niet aan de verwachting voldeden. De veronderstelling had zich gevormd, dat er direct verband zou bestaan tusschen de mindere verdikking der celwanden en den minder sterken draad. Het resultaat van een verricht anatomisch onderzoek van 40 willekeurig geplukte peulen van één boonenselectie wees eveneens op variabiliteit. (Zie tabel 4, blz. 19.)

In de cijferreeks ziet men een bijna volkomen variabiliteitsrangschikking.

Zoo was dus in 1925 de groote variabiliteit van het kenmerk duidelijk geworden. Wij vonden het daarom noodzakelijk nogmaals een onderzoek in te stellen naar een al of niet bestaand verband tusschen draadsterkte en anatomischen bouw. Daartoe onderzochten wij de helft van een aantal peulen volgens methode II, terwijl de andere helften werden gesneden en onder het microscoop bekeken. De resultaten vindt men verzameld in tabel 3. Ofschoon het aantal onderzochte peulen van een zekere draadsterkte bij sommige rassen te gering was, viel er uit de verkregen gegevens wel het één en ander af te leiden. De peulen vertoonden het volgende type:

met draadgetal 2 (2 exemplaren) HS, zeer smal en kort en zonder sclerenchym;

met draadgetal 3 (8 exemplaren) steeds HS met meer h cellen, breeder en sporadisch optredend sclerenchym. Eén exemplaar

TABEL 2.

No. der plant.	Sterkte draad volgens Meth. I.	Anatomische bouw der scheede.					Opmerkingen.
		Type.	Rugzijde		Buikzijde		
			type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
1— 1	dr	HS — 1	h	1—3	h	1—3	smalle en korte scheede.
2	t	id.	h	1—2	h	1—3	"
3	t	id.	h	1—3	h	1—4	"
4	dr	id.	h	0—3	h	1—2	"
5	dr	id.	h	0—3	h	0—3	zeer korte scheede.
6	dr	HS — 3	h	0—2	h	0—2	"
7	dr	HS — 1	h	0—4	h	1—2	zeer smalle scheede.
8	t	HS — 3	h	0—4	h	0—1	zeer smalle en zeer korte scheede.
9	dr	HS — 2 (a)	h	0—1	h	0—1	"
10	z	HS — 3	h	1—3	h	1	"
16	zdr	HS — 1	h	0—3	h	0—3	zeer korte scheede.
18	t	HS — 0	h	0—1	p	—	zeer zwak ontwikkelde scheede.
2— 1	t	HS — 0	p—h	aanleg	p	—	boonen te jong geplukt.
4	dr	HS — 2 (a)	h	0—1	p	—	"
5	z	HS — 0	h	0—2	p	—	"
7	z	id.	h	0—2	h	1—3	"
8	t	id.	h	0—2	p	—	"
10	t	id.	h	0—2	h	0—3	"
11	dr	id.	h	0—3	h	0—3	"
3— 1	dr	HS — 5	h	0—2	h	1—2	ras 3 alle peulen met smalle en korte scheeden.
3	t	HS — 3	h	0—2	h	1—2	
4	t	Sp	p	—	p	—	
5	t	HS — 2	h	0—3	h	1	
8	dr	HS — 1	h	0—2	h	1—2	

2	dr	HS — 2	h	0—2	p	—	scheeden.
3	dr	HS — 4	h	0—2	h	0—1	
7	t	HS — 4	h	0—2	h	1—2	
11	dr	HS — 5	h	0—3	h	2	
25	t	HS — 0 (a)	h	in aanleg	p	—	te jong geplukt.
36	t	Sp	p	—	p	—	
37	t	HS — 3	h	0—3	h	1—2	
6— 1	dr	HS — 3	h	0—3	h	2	ras 5 alle peulen met smalle en korte scheeden.
2	t	HS — 2 (a)	h	0—2	h	2	
3	dr	HS — 1	h	0—2	h	0—1	
4	dr	HS — 0	p—h	—	p	—	te jong.
12	zdr	id.	h	0—4	h	0—2	
13	zdr	HS — 1 (a)	h	0—3	h	0—2	
14	t	id.	h	0—2	h	1—2	
7— 1	zdr	S	s_1	4	s_2	6—7	zeer breede en lange scheede.
2	zdr	HS — 3	h	2—3	h	2	smallere scheede.
3	zdr	Sh	h	4—5	s_1	4—5	breedere scheede.
4	dr	Sp	p	—	p	—	
8	dr	HS — 4	h	2—3	h	2—3	ras 7 is zeer heterogeen.
14	dr	id.	h	0—3	h	2	
15	t	HS — 2	h	2	h	2	
18	dr	HS — 3	h	2—4	h	2	
10— 1	dr	HS (— 2 — 4)	h	1—3	h	1—2	groote variatie in scheede.
2	z	HS — 0	h	1—2	p	—	
4	dr	HS (— 4 — 0)	h	3	h	1—2	verschil in rug- en buiknaad.
5	z	HS — 0	h	1—3	h	2	
6	t	HS — 4	h	1—2	h	2	
7	z	HS — 1	h	1—3	h	1—2	
8	dr	HS — 1	h	0—3	h	1—2	
9	t	HS — 0	h	0—2	h	1—2	
10	t	HS — 0	h	1—2	h	1—2	
13	t	HS — 4	h	1—3	h	0—1	
14	dr	HS — 0	h	0—3	p	—	

TABEL 2 (Vervolg).

No. der plant.	Sterkte draad volgens Meth. I.	Anatomische bouw der scheede.					Opmerkingen.
		Type.	Rugzijde		Buikzijde		
			type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
13— 3	z	Sp	p—s_1	4—5	p	—	scheede varieerend in één boon.
5	z	HS 0—4	h	0—3	h	1—2	
9	z	HS — 1	h	0—3	h	0—1	
11	dr	id.	h	0—1	h	4—5	
13	t	id.	h	1—3	h	1—2	
15	dr	id.	h	1—3	h	1—2	
19	dr	id.	h	1—3	h	1—2	
20	zdr	S	s_1	0—3	s_1	4	wijken sterk af.
21	zdr	Sp	p—h	—	s_1	3—4	"
14— 1	zdr	S	s_2	5—7	s_2	4—5	ras 14 is zeer homogeen; alle peulen met zeer breede en lange scheeden.
2	zdr	S	s_1	6—7	s_2	4—6	
3	z	S	h	6—7	h	4—6	
4	z	S	$^3/_4$, s_2—$^1/_4$ p	6—7	$s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow s_1$	4—6	in één boon nog variatie.
6	z	S	s_2	5—7	s_3	5—6	
7	dr	S	s_1	5—7	s_2	4—5	
10	dr	S	s_2	5—7	s_2	4—5	
13	dr	S	s_1	5—7	s_2	4—5	
15	dr	S	h	5—7	h	4—5	
19	zdr	S	s_1	5—7	s_2	4—5	
20	dr	S	p	—	h	4—5	
15— 1	dr	HS — 0	h	1—3	h	3	
2	dr	id.	h	0—2	h	1—2	
3	dr	id.	h	1—3	h	1—2	
4	dr	id.	h	1—3	h	1—2	

2	zdr	HS — 2	h	1—3	h	1—2	
3	dr	HS — 2	p	—	p	—	alleen sclerenchym groepen.
4	dr	HS — 4	p	—	h	1	idem beh. aan buikzijde.
6	dr	HS — 4	h	2	h	1—2	
9	zdr	HS — 5	p	—	p	—	alleen sclerenchym groepen.
10	zdr	HS — 2 (a)	p	—	p	—	idem.
11	zdr	HS — 3	h	2—3	h	2—3	
24	t	HS — 1	h	0—2	h	2—3	
33	dr	HS (— 1 — 5)	h	0—2	p	—	buiknaad alleen sclerenchym groepen.
17— 1	dr	S	p—h—p	—	h	4	ras 17, alle peulen met zeer breede en lange scheeden.
2	zdr	S	s_1	4—5	s_2	4—5	
3	z	S	s_2	4—5	s_2	5	
4	z	S	s_2	4—6	s_2	4	
5	z	S	s_1	4	s_2	4	alle van hetzelfde type.
6	zdr	S	s_2	6	s_3	6—7	
10	t	S	s_1	5	s_2	5	
12	t	S	s_1	5	s_2	5	
13	t	S	p	—	h	5—6	
16	zdr	S	p	—	s_1	5—6	
25	dr	S	p	—	s_2	4—5	
26	dr	S	s_1	3	s_2	4	
27	dr	S	s_1	4—5	s_3	4—5	
29	dr	S	s_2	4	s_3	4	
31	zdr	S	s_2	4—5	s_3	4	
32	dr	S	p	—	s_1	3—4	
18— 1	z	HS — 0	h	1—4	h	3	ras 18 alle peulen van hetzelfde type, doch verschillend ten opzichte der sclerenchym groepen.
2	t	HS — 0	h	2—3	h	3	
3	t	HS — 2	h	1—4	h	0—3	
4	z	HS — 0	h	1—2	h	1—3	
5	t	HS — 2	h	3—7	h	4	
7	t	HS — 2	h	2	h	2	
8	dr	HS (— 2 — 4)	h	3	h	0—1	
20	dr	HS — 2	h	3	h	3	

TABEL 2 (Vervolg).

No. der plant.	Sterkte draad volgens Meth. I.	Anatomische bouw der scheede.					Opmerkingen.
		Type.	Rugzijde		Buikzijde		
			type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
18—21	dr	HS — 0	h	2	h	0—2	
22	dr	HS — 0	h	2—3	h	1—2	
24	dr	HS — 0	h	2	h	0—1	
26	dr	S	s_1	3	s_2	3—4	afwijkend type.
19— 1	t	S	s_1	6—7	s_2	4	
2	zdr	Sp	p	—	p	—	de peulen hadden geen draad, doch vertoonden het sp. type.
3	t	Sp	p	—	p	—	
4	zdr	S	p—h	0—3	h	4	
6	t	S	s_2	5—6	s_3	4	
7	z	S	s_1	6—7	s_2	2—5	
8	zdr	S	p—h	—	h	1—2	ras 19, verschillende peulen zeer onregelmatig.
10	dr	Sp	p	—	p	—	
14	dr	Sp	p	—	p	—	
15	dr	S — HS	h	0—2	h	1—3	
18	t	Sh	h	0—5	p	—	
19	t	S — HS	p	—	h	2—3	
20— 1	dr	HS — 3	h	1—3	h	1—3	ras 20 is zeer gelijkmatig.
2	dr	HS — 5	h	1—3	h	1—2	
3	dr	HS — 4	h	1—3	h	1—2	
4	t	HS — 2	h	1—3	h	1—2	
5	dr	HS — 4	h	1—3	h	1—2	
6	dr	HS — 4	h	1—3	h	1—2	
7	dr	HS — 4	h	1—3	h	1—2	
8	t	HS — 4	h	1—3	h	1—2	

2	dr	S	s_2	5—6	s_3	4—5
3	t	S	s_1	4—5	s_1	4—5
4	t	S	s_1	5—6	s_1	4—5
5	z	S	s_1	5—6	s_3	4—5
6	dr	S	s_2	5	s_2	4—5
7	dr	S	s_2	5—6	s_2	4—5
9	dr	S	s_1	5—6	s_2	4—5
10	dr	S	s_2	5—6	s_3	4—5
11	dr	S	s_2	5—6	s_2	4
13	zdr	S	s_2	5—6	s_2	4—5
15	zdr	S	s_2	5—6	s_3	4—5
16	z	S	s_1	5—7	s_1	4
20	zdr	S	s_2	5	s_3	4
22	zdr	S	s_1	5—6	s_2	4—5
22— 1	dr	HS — 0	h	1—5	h	1—4
2	dr	HS — 0	h	1—5	h	1—2
3	dr	HS — 1	h	2	h	2
4	dr	HS — 2	h	1—4	h	—
5	dr	HS — 0	h	0—4	h	1—2
6	dr	HS — 1	h	2	p	—
8	z	HS — 2	h	1—3	p	—
12	z	HS — 2	h	2	h	2
13	z	HS — 2	h	0—4	h	2
18	t	HS — 0	h	1—5	h	1—2
24	t	HS — 0	h	1—5	h	2—3
25	t	HS — 0	h	1—5	h	2
23— 1	dr	HS — 2	h	1—4	h	2—3
2	dr	HS — 2	h	1—2	h	2
3	z	HS — 4	h	2—3	h	1—2
4	dr	HS — 4	h	2—3	h	2
5	dr	HS — 0	h	0—2	h	1
6	zdr	HS — 4	h	1—3	h	1—2
9	t	HS — 2	h	1—2	h	1—2

TABEL 2 (Vervolg).

No. der plant.	Sterkte draad volgens Meth. I.	Anatomische bouw der scheede.					Opmerkingen.
		Type.	Rugzijde		Buikzijde		
			type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
23—11	zdr	S	s_1	5—7	s_3	5—7	afwijkend.
13	zdr	S	s_2	5—7	s_3	5—7	"
16	t	HS — 2	h	0—2	h	0—2	
24— 1	t	Sp	p	—	p	—	ras 24 zeer gelijkmatig.
2	dr	Sp	p	—	p	—	
7	dr	Sp	p	—	p	—	
11	t	Sp	p	—	p	—	
12	dr	Sp	p	—	p	—	
16	dr	Sp	p	—	p	—	
17	dr	Sp	p	—	p	—	
21	zdr	Sp	p	—	p	—	
39	t	Sp	p	—	p	—	
25— 1	t	S	h	5—6	s_1	4—5	ras 25 zeer gelijkmatig.
2	zdr	S	p → h	3—4	h	2—3	
3	zdr	S	s_2	5—7	s_2	3—4	
4	t	S	s_1	5—7	s_3	6	
5	dr	S	s_2	6	s_3	5	
6	zdr	S	s_2	6	s_3	5—6	
12	dr	S p	p	—	p	—	
13	dr	S	h	5	s_3	4	
14	dr	S	s_2	5—6	s_3	4—5	
28	t	S	s_1	5—6	s_2	4—5	
29	t	S	s_2	5—6	s_2	4—5	
26— 1	dr	S	s_1	5—7	s_3	4—5	ras 26 zeer gelijkmatig
2	zdr	S	s_2	5—7	s_3	4—5	

5	zdr	S	s_2	5—7	s_1	4—5	
7	dr	S	s_1	4—5	s_1	5—6	
9	dr	S	h	5—7	s_3	5—6	
10	dr	S	s_3	5—7	s_2	4—5	
12	dr	S	s_2	5—7	s_3	5—6	
24	t	S	s_3	5—7	s_2	5—6	
43	t	S	s_1	4—6	s_2	5—6	
48	t	S	s_2	5—7	s_2	3—4	
27— 1	zdr	S	s_1	5—7	s_1	4—6	
2	zdr	Sp	p	—	p	—	
3	dr	S	s_1	5—7	s_2	4—6	
4	zdr	Sp	p	—	p	—	
8	zdr	Sp	p	—	p ➔ h	—	
11	zdr	S (p — s_1)	p	—	s_1	4—6	
12	z	S	p	—	h	4—6	
17	z	Sp	p	—	p	—	
23	t	Sp	p	—	p	—	
24	dr	Sh	h	5—7	s_1	4—6	
28	t	Sp	p	—	p	—	
30	t	S	h	4—5	s_1	3—4	
31	dr	Sp	p	—	p	—	
28— 1	t	S	h	5—7	h	4—6	
2	z	S			h	3—5	begin van verdikking.
3	dr	S					begin van verdikking.
4	dr	S			h	4—6	begin van verdikking.
5	dr	S	s_2	5—7	s_2	4—6	
7	dr	S	s_3	4—6	s_3	4—5	
8	t	S	h	4—6	h	4—5	
9	dr	S	s_2	4—5	s_1	4—5	
13	zdr	S	s_2	5—6	h	4—5	
14	zdr	S	s_1	5—7	s_1	3—4	
15	zdr	S	h	4—6	h	4—5	
21	t	S	s_1	5—7	s_2	4—5	

TABEL 3.

Draadgetal eene helft der peul.	Anatomische bouw der scheede in de andere helft.					Opmerkingen.
	Type.	Rugzijde		Buikzijde		
		type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
2	HS — 1 (a)	h	0—1	h	0—1	
	HS — 0	h	1—2	h	2	
3	S	p	—	h → p	4—6	In één peul variatie.
	HS (— 0 — 1)	h	2—3	h	3	
	HS — 2	h	1—3	h	1—0	
	HS — 0	h	1—2	h	1—2	
	HS — 0	h	1—2	h	1—2	
	HS — 1	h	0—3	h	0—1	
	S — HS	h	1—3	h	3—4	
	HS — 0	h	0—2	h	1—0	
4	HS — 2 (a)	h	0—3	p → h	—	
	HS — 3	h	1—3	h	1—2	
	HS — 0	h	1—3	h	1—2	
	HS — 0	h	1—3	h	2	
	HS — 0	h	0—3	h	1	
	HS — 1	h	1—3	h	1—3	
	HS — 3	h	1—3	p	—	
	HS — 2 (a)	h	3	h	2—4	
	HS — 2 (a)	h	1—3	h	2—3	
	HS — 2 (a)	h	0—5	h	1	
	HS — 4	h	1—3	h	1—2	
	HS — 3	h	1—4	h	1	
	HS — 1 (a)	h	0—2	h	0—2	
	HS — 0	h	0—2	h	1—2	
5	HS — 4	h	0—2	h	0—2	
	HS — 4	h	0—3	h	1—2	
	S	h—s_1	4—5	p	—	
	HS — 2	h	2—3	h	1—2	
	HS — 0	h	1—3	h	1—2	
	HS — 2	h	1—3	h	1—3	
	HS — 0	h	1—4	h	2—3	
	HS — 4	h	1—3	h	0—1	
	HS — 4	h	1—3	h	0—1	
	HS — collenchym	h	1—3	coll. + h	—	In plaats van sclerenchym collenchym.
	HS — 4	h	2—3	h	2—3	
6	HS — 4 (a)	h	1—3	h	1—3	
	HS — 4	h	2—3	h	2—3	
	S	h	6—7	h	4—5	

TABEL 3 (vervolg).

Draad-getal eene helft per peul.	Anatomische bouw der scheede in de andere helft.					Opmerkingen.
	Type.	Rugzijde		Buikzijde		
		type cellen.	aantal lagen.	type cellen.	aantal lagen.	
7	Sp — s (a)	p	—	p	—	
	HS — 3 (a)	h	0—2	h	0—2	
8	S (— p — s)	p	—	h	4	
	HS — 4 (a)	h	0—2	h	0—2	
9	S	s_1	5—7	s_1	5—7	
10	S	s_2	4—5	s_2	4—5	
	S	s_2	4—5	s_2	5—6	
	S	s_2	5—6	s_2	5—6	
	S	s_2	6—7	s_2	5—6	
	S	s_1	5—6	s_2	5—6	
	S	s_2	4—5	p > s_1	5—6	
	S	s_1	5	s_3	6	
	S	s_2	4—5	h	3—4	
	S	s_1	5—6	s_2	5—6	
	S	s_2	5—7	s_1	4—6	
	S	p	—	s_3	6	
	S	p—s_1	5—6	s—p	5—6	

TABEL 4.

Type.	Aantal onderzochte peulen.	Beschrijving van het type.
4 Sp. 36 HS.	1 peul	HS — 0 h 1 laag.
	5 peulen	HS — 1 h 2 lagen.
	22 peulen	HS h 3 lagen { 15 zonder sclerenchym. / 6 sporadisch " / 1 veel "
	5 peulen	HS — 0 h 4 lagen.
	3 peulen	HS — 0 h 5 lagen.

deed aan type S denken en een ander aan een overgang van HS tot S;

met draadgetal 4 (14 exemplaren) steeds HS met geen tot vrij veel sclerenchym. Dit sclerenchym is veelal erg dunwandig en ziet er uit alsof het in groei verkeert;

met draadgetal 5 ((11 exemplaren) alle HS op één geval van type S na, met in de meeste gevallen sclerenchym;

met draadgetal 6 (3 exemplaren) één S, de twee andere HS met veel sclerenchym;

met draadgetal 7, één Sp en een andere HS met zeer veel sclerenchym. (Zie ook tabel 2 de n°.'s onder 24);

met draadgetal 8, één HS — 4 en 2 exemplaren gaven type S met h en S_1 cellen;

met draadgetal 9 en 10 alle S, zeer breede en meestal dikke lagen, met in elke peul minstens aan één naad cellen met een minimum wanddikte van S_1.

Alhoewel het aantal onderzochte peulen vrij klein was, kan men toch wel concludeeren, dat er verband bestond tusschen de draadsterkte en den anatomischen bouw. Ideaal was dit verband echter niet. Het is zeer goed denkbaar, dat de bouw der scheede in één en dezelfde peul variabel was. Verschillende malen b.v. werd in dezelfde coupe geconstateerd, dat de eene zijde anders was dan de andere helft van denzelfden naad. Het is daarom van groot nut, dat ook lengte coupes gemaakt en onderzocht worden.

Merkwaardig is, dat op 3 uitzonderingen na alle peulen, die wij tot type S brachten, de sterkte 7 tot 10 hadden. Tot gelijke conclusie voert een nauwkeurige vergelijking van tabel 2 en 3 met tabel 7. Men zal daarbij opmerken, dat de rassen, welke een hoog gemiddelde voor draadsterkte hebben (draadgemiddelde), eveneens type S bezitten, terwijl de rassen met type HS alle zonder uitzondering gemiddelden hebben beneden en om 5,00, terwijl de variatiebreedte in de meeste gevallen vrij klein is. De rassen met type S laten in vele gevallen een zeer breede variatie zien, of alleen een variatie van 7 tot 10.

Uit deze feiten zou men een voorloopige conclusie kunnen trekken omtrent de overerving. Het heeft er nl. allen schijn van, dat het type S teweeggebracht wordt door een of meer dominante factoren, hetgeen mede bevestigd wordt door het feit, dat bij rassen met type S nimmer type HS werd geconstateerd. Bij de rassen met HS als hoofdtype werden echter verschillende malen enkele peulen met type S gevonden. Een of meer factoren beinvloeden dus het optreden van S of HS, terwijl daarnaast wellicht andere factoren werkzaam zijn, die een zekere variatiebreedte doen vererven. Nauwkeurige proeven, gecombineerd met het onderzoek van lengte- en dwarscoupes, zullen hier noodzakelijk zijn om deze zonder twijfel ingewikkelde kwestie op te helderen.

Het onderzoek naar de draadloosheid bij verschillende boonenrassen sloot aan bij een proef, die ten doel had, nieuwe draadlooze boonenrassen te telen. Voor deze proef was een kruising teweeggebracht tusschen de rassen Hinrich's Reuzen „zonder draad" en vroege Wagenaar; Volgers „zonder draad" en vroege Wagenaar; chocolade bruine en vroege Wagenaar; Delicata „zonder draad" en vroege Wagenaar. Als ouderplanten van de

TABEL 5.

RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK IN 1923.

Rasnummer 1923	Aantal planten (Z)	Aantal planten (T)	Aantal planten (DR)	Aantal planten (Z.DR)
K. 1	8	4	6	5
K. 2	9	14	2	4
K. 3	12	8	1	3
K. 4	13	12	5	5
K. 6	3	8	0	0
K. 7	5	7	4	8
K. 8	12	7	2	3
K. 9	8	3	2	2
K. 10	12	9	2	1
K. 11	9	17	2	1
K. 12	17	13	5	2
K. 13	11	10	5	1
K. 14	12	14	16	3
K. 15	16	0	5	0
K. 16	15	1	3	1
K. 17	13	1	3	0
K. 18	14	4	3	1
K. 19	15	4	5	3
K. 20	17	5	1	2
K. 21	18	2	3	2
K. 22	19	1	3	2
K. 23	15	1	1	0
K. 24	19	0	3	0
K. 25	28	1	2	0
K. 26	16	1	5	1
15. a	1	0	0	3
15. b	0	14	0	0
15. c	0	1	0	0
15. d	0	1	0	0
15. h	4	23	0	1
15. i	1	6	0	0
15. k	0	4	2	1

TABEL 6a.

RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK DER NAKOMELINGSCHAPPEN VAN DE KRUISINGEN IN 1924.

Rasnummer 1923	Nakomelingschappen	Aantal planten				Rasnummer 1923	Nakomelingschappen	Aantal planten			
		Z	T	DR	Z.DR			Z	T	DR	Z.DR
K. 1	1	1	—	4	1	K. 9	1	1	1	4	—
	3	—	5	21	5		1	—	2	16	1
	1	—	—	3	—		1	—	1	2	—
	3	—	—	8	10		1	—	—	3	—
K. 2	3	4	5	18	8	K. 10	7	—	10	29	—
	3	6	10	38	—		1	1	6	15	6
	4	8	—	26	—		3	3	14	22	—
	1	—	4	8	3		1	—	—	5	2
	1	—	3	11	—		2	—	2	27	6
K. 3	1	3	1	5	1		5	—	—	19	—
	1	1	1	—	—	K. 11	2	3	6	20	4
	5	7	10	29	—		1	1	1	9	—
	2	—	—	10	—		1	—	2	3	1
	1	—	—	—	5		3	—	10	24	—
	2	4	—	10	—		8	—	—	43	—
	1	—	—	4	2	K. 12	3	3	8	25	—
K. 4	3	7	10	49	9		2	—	2	11	1
	4	10	12	21	—		3	—	9	13	—
	2	—	6	15	9		2	—	—	8	3
	2	—	3	9	—		5	—	—	16	—
	1	1	—	3	2		1	—	—	—	4
	1	1	—	3	—	K. 13	2	4	15	9	4
	1	1	—	—	4		2	3	5	10	—
	1	—	—	—	6		1	—	1	2	3
K. 6	1	1	4	11	5		2	—	3	—	—
	3	8	24	80	—		1	—	2	—	7
	1	—	4	20	—		1	—	—	1	2
	1	—	—	10	5		6	—	—	11	—
	3	-	—	6	—	K. 14	4	—	—	8	—
K. 7	3	3	9	30	20		2	—	—	2	2
	3	—	9	44	15	K. 15	3	—	—	4	8
	4	—	9	38	—		7	—	—	18	—
	1	—	—	4	14	K. 16	3	—	5	8	—
K. 8	2	2	9	14	8		8	—	—	12	—
	3	—	10	39	8	K. 17	2	—	3	3	—
	3	—	5	10	—		4	—	—	10	—
	1	—	—	3	1		1	—	—	2	2
	6	—	—	22	—	K. 18	3	—	4	18	—

TABEL 6 a (vervolg.)

Rasnummer 1923	Nakomelingschappen	Aantal planten				Rasnummer 1923	Nakomelingschappen	Aantal planten			
		Z	T	DR	Z.DR			Z	T	DR	Z.DR
K. 18	4	—	4	15	—	K. 22	4	—	—	10	—
	2	—	—	11	6		3	—	—	9	9
K. 19	1	1	3	10	2	K. 23	3	—	11	13	—
	1	1	—	1	—		4	—	—	23	—
	1	—	2	7	1		2	—	—	20	6
	3	—	3	11	—	K. 24	1	—	2	—	—
	1	—	—	1	2		2	2	10	12	—
	5	—	—	19	—		6	—	—	21	—
K. 20	1	1	3	—	—		2	—	—	11	4
	1	2	2	4	—	K. 25	1	—	1	6	1
	1	1	—	3	—		2	—	2	6	—
	5	—	8	18	—		3	—	—	10	4
	7	—	—	40	—		9	—	—	30	—
	3	—	—	11	5	K. 26	1	2	—	1	4
K. 21	1	3	1	1	12		1	—	1	2	1
	1	—	2	3	1		4	—	—	21	12
	3	—	6	6	—		7	—	—	33	—
	8	—	—	32	—	15. h	2	2	8	11	3
	1	—	—	2	1		2	3	2	2	—
K. 22	1	1	2	9	—		7	—	15	36	—
	1	—	2	1	4		6	—	—	10	—
	3	—	3	6	—		1	—	—	1	1

draadlooze rassen waren de nakomelingen gekozen van planten, die in een voorafgaand jaar geen draad in de peulen vertoonden. In 1923 waren de nakomelingen der F2 en F3 generaties onderzocht volgens de vroeger omschreven methode I. Het resultaat hiervan treft men onder tabel 5 aan.

Van de boonen, die geen draad bezaten of waarvan de aanwezigheid van draad twijfelachtig was, werd zaad gewonnen, terwijl de „Dr" en „Z Dr" planten voor deze proef als zaaddragers werden uitgeschakeld.

In 1924 ving de proef aan met Z. en T. planten der 3de en 4de generatie der kruisingen. Het onderzoek geschiedde volgens methode I.

Tabel 6*a* geeft het resultaat weer, dat verkregen werd met het onderzoek der nakomelingschappen van Z en T planten. De

nakomelingschappen, die dezelfde variatie in het gedrag vertoonen ten opzichte van het al of niet bezitten van een draad, zijn hierbij gegroepeerd. Ter verduidelijking geven wij hieronder de wijze van groepeeren weer zooals die bij de K. 1 nakomelingschappen werd toegepast.

Totaal resultaat der familie K. 1					Samengenomen resultaat				
N°. ras.	aantal planten				aantal rassen gegroepeerd.	aantal planten			
	Z	T	DR	Z.DR		Z	T	DR	Z.DR
K. 1. 4	—	—	2	2	1 (K. 1. 12)	1	—	4	1
K. 1. 5	—	1	4	1	3 (K. 1. 5; K. 1. 19; K. 1. 23)	—	5	21	5
K. 1. 11	—	—	4	3					
K. 1. 12	1	—	4	1	1 (K. 1. 21)	—	—	3	—
K. 1. 15	—	—	2	5					
K. 1. 19	—	1	8	2	3 (K. 1. 4; K. 1. 11; K. 1. 15)	—	—	8	10
K. 1. 21	—	—	3	—					
K. 1. 23	—	3	9	2					

Indien we nu overgaan tot een beschouwing van tabel 5 en 6*a*, dan valt dadelijk op, dat er geen enkele nakomelingschap draadloos is; terwijl toch verwacht werd, dat verschillende nakomelingschappen in hun individuen geen draad zouden vormen. De onderzoekingen van den heer WELLENSIEK immers wezen op een monofactorieele vererving, waarbij het verschijnsel der draadloosheid dominant zou zijn. Zeer opvallend was, dat enkele nakomelingschappen bij alle planten draad vormden, niettegenstaande de zaden van draadlooze planten waren uitgezaaid. De oorzaak kan misschien aan de onnauwkeurigheid van methode I toegeschreven worden, terwijl eveneens de mogelijkheid bestaat, dat door het geringe aantal planten niet alle te verwachten gevallen vertegenwoordigd waren. Doordat de planten in 1923 slecht zaad vormden, kon niet met grootere aantallen gewerkt worden. Nakomelingschappen, die geheel draadloos waren, werden niet aangetroffen.

Tabel 6*b* geeft de uitkomst aan, die verkregen werd bij het onderzoek der handelsrassen. Van elk der rassen werden 54 zaden uitgelegd, die echter niet alle opkwamen, vandaar dat de tabel soms geringe aantallen vermeldt. Bij beschouwing van deze tabel valt oogenblikkelijk op, dat men nu niet bepaald zeggen kan, dat de boonen het praedicaat „draadloos" of „zonder draden" verdienden; immers er was geen enkel ras, waarbij de scheede bij

TABEL 6b.

RESULTATEN VAN HET ONDERZOEK DER HANDELSRASSEN IN 1924.

STAMBOONEN.						STOKBOONEN.					
Ras n°. 1924.	N°. Z.h.	Aantal planten met				Ras n°. 1924.	N°. Z.h.	Aantal planten met			
		Z	T	DR	ZDR			Z	T	DR	ZDR
1	Z. 1	1	9	7	25	S. 1	Z. 1	9	18	13	
2	Z. 1	3	6	2	4	S. 2	Z. 1	3	8	29	
3	Z. 1	0	4	0	11	S. 3	Z. 1	6	14	22	
4	Z. 1	0	10	0	5	S. 4	Z. 1	16	21	4	
5	Z. 1	0	0	17	8	S. 5	Z. 1	7	26	8	
6	Z. 1	0	5	2	6	S. 6	Z. 1	6	15	18	
7	Z. 1	0	1	17	8	S. 7	Z. 1	0	24	17	
8	Z. 1	0	0	2	39	S. 8	Z. 6	8	13	20	
9	Z. 1	0	1	23	9	S. 9	Z. 6	5	9	30	
10	Z. 2	19	15	0	15	S. 10	Z. 2	0	23	17	
11	Z. 2	0	0	0	45	S. 11	Z. 2	25	12	2	
12	Z. 2	niet opgekomen				S. 12	Z. 3	5	16	15	
13	Z. 2	4	2	2	5	S. 13	Z. 3	14	22	2	
14	Z. 3	20	7	3	8	S. 14	Z. 3	12	14	11	
15	Z. 3	0	1	0	40	S. 15	Z. 3	11	20	11	
16	Z. 3	0	2	5	25	S. 16	Z. 7	7	13	20	
17	Z. 3	12	13	4	7	S. 17	Z. 8	4	20	6	
18	Z. 4	14	16	0	15	S. 18	Z. 9	14	26	1	
19	Z. 4	3	7	14	16	S. 19	Z. 4	0	9	30	
20	Z. 4	0	16	0	33	S. 20	Z. 4	0	8	30	
21	Z. 4	4	11	13	13	S. 21	Z. 4	1	11	27	
22	Z. 4	8	13	0	29	S. 22	Z. 4	17	20	2	
23	Z. 5	1	2	3	32	S. 23	Z. 4	4	25	10	
24	Z. 5	1	3	1	9	S. 24	Z. 4	10	10	20	
25	Z. 5	0	4	12	12						
26	Z. 5	0	4	34	10						
27	Z. 5	2	5	35	5						
28	Z. 5	1	14	10	22						

1. Bij de stokboonen is bij vergissing het aantal planten met draad en zeer sterke draad (DR en Z.DR) samengenomen. Toen de vergissing bemerkt werd was het voor een hernieuwd onderzoek te laat.
2. Van elk n°. werden 54 zaden uitgezaaid.

alle individuen zoo gering ontwikkeld bleek, dat het onder „Z" of „T" gerangschikt kon worden. Integendeel, er waren onderscheidene rassen, waarvan een groot aantal planten onder de rubriek „Z. Dr." (zeer sterke draad) gebracht moest worden. Dit verschijnsel viel zoowel bij de princesse- als bij de snijboonen,

onverschillig of het lage dan wel hooge typen waren, waar te nemen. *De rassen, die men dus in den handel als draadloos beschouwt, zijn dat niet.* Rekening houdende met het groot aantal onderzochte rassen van verschillende herkomst, achten wij ons verantwoord, indien wij concludeeren, dat op het tijdstip van het onderzoek geen zuiver draadlooze rassen bestonden.

Indien de onzuiverheid geen gevolg was van optredende variatie door de inwerking van wisselende uitwendige omstandigheden, dan waren deze rassen heterozygoot voor de eigenschap om draden voort te brengen. Daar bij vroeger onderzoek naar de vererving van den factor „draadvorming" geen rekening gehouden werd met de mogelijkheid, dat de planten voor dezen factor onzuiver konden zijn, niettegenstaande ze als draadloos werden verkocht, bestaat dus de kans, dat eertijds vergissingen werden begaan ten opzichte van het vaststellen der overerfbaarheid.

Van de kruisingsproducten werden in 1924 vijftig goed gezonde planten van verschillend type uitgezocht om als zaadplanten te dienen. Alle zaden van elk dezer planten werden in 1925 aan den bodem toevertrouwd, terwijl van de handelsrassen 20 of meer boonen werden uitgezaaid.

Vestigden de uitkomsten van 1924 het vermoeden, dat een sterke variatie optrad, in het jaar 1925 werd hierover zekerheid verkregen toen methode II, ondersteund door het anatomisch onderzoek, werd toegepast.

Uit de cijfers van tabel 7 blijkt, dat een groote variatie optrad bij één en dezelfde plant, toen vele boonen, van één exemplaar afkomstig, onderzocht werden.

De eerste kolom bevat de n°.'s der rassen van 1924. De daaropvolgende breede kolom, verdeeld in 10 smalle strooken, is voorzien van de cijfers der draadgetallen 1 tot 10. De cijfers geven het aantal peulen aan, dat een bepaald draadgetal bleek te bezitten. De derde en vierde kolom vormen een herhaling van de eerste en tweede, doch nu met de gegevens, die per plant werden verkregen.

Omdat het onderzoek van 1925 reeds in voldoende mate de variatie aangaf, die bij één plant geconstateerd kan worden, werden in 1926 alleen de rassen onderzocht, wier n°. in de 5de en wier variatie in de 6de kolom te vinden is. In de daaropvolgende kolommen werden de gemiddelden opgenomen en zoo dit mogelijk was de middelbare fout van het gemiddelde (berekening volgens JOHANNSEN). In de laatste kolom treft men de afwijkingen der gemiddelden van 1925 en '26 aan met de middelbare fouten.

$$m = \pm \sqrt{\frac{\frac{\Sigma\, a^2\, p}{N} - b^2}{N}}$$ (van het gemiddelde)

$$m_v = \pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$$ (van het verschil)

a de afwijking van het aangenomen gemiddelde,

p het aantal gevallen per afwijking,

b de afwijking van het arithmetisch gemiddelde van het aangenomen gemiddelde,

N het totaal aantal gevallen.

Bij verschillende rassen zal men tevergeefs de variatiereeks van 1925 zoeken, terwijl toch een gemiddelde werd opgegeven. De rassen waarom het hier gaat, waren reeds onderzocht voordat methode II uitgewerkt was. (Zie tabel 8.) De tijd liet niet toe, om deze rassen nog eens volgens de nieuwe methode te onderzoeken, daarom werden aan de categorieën: Z, T, Dr. Z.Dr. cijfers gegeven, die ongeveer met hun gemiddelde draadsterkte overeenkwamen en werd vervolgens het gemiddelde bepaald. Wegens de onnauwkeurigheid dezer handelwijze werd de verrekening van de middelbare fout achterwege gelaten. Hetzelfde geschiedde met de gegevens van 1924, die in de tabel ook in den vorm van gemiddelden opgenomen zijn. Mogen de resultaten van 1925 misschien nog niet aan alle eischen van betrouwbaarheid voldoen, die, welke in 1926 werden verkregen, doen dit echter wel en hierop werden dan ook in hoofdzaak de conclusies gebaseerd.

De belangrijkste conclusie, die uit de feiten te trekken viel, was: *Dat er een groote variatie heerscht bij de boonen van één plant afkomstig wat betreft de vorming van den draad en dat deze variatie tevens valt op te merken bij de planten onderling.*

BESCHOUWINGEN IN VERBAND MET DE FEITEN VERVAT IN TABEL 7.

Bij de beschrijving der onderzoekingsmethoden wees ik er reeds op, dat de peulen niet te vroeg geplukt mogen worden, daar men dan grooten kans loopt om peulen, die het vermogen tot sterke draadvorming bezitten, in groepen van lagere draadgetallen onder te brengen. Zeer duidelijk komt dit naar voren bij de volgende feiten:

In 1925 bleek het geheele ras 17*a* een zeer sterken draad te bezitten. Toen het ras 17*a* '25 in 1926 opnieuw werd onderzocht op het tijdstip, dat alle peulen oogenschijnlijk volwassen waren, werd een geheel afwijkend resultaat verkregen, n.l. een variatie

TABEL 7. RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK DER NAKOMELINGSCHAPPI
STA

No. Ras 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 1. 12. 2										
K. 1. 5. 2	—	—	—	7	24	17	7	1	1	—
K. 2. 14. 5										
K. 2. 21. 16	—	—	1	2	4	6	5	8	8	12
K. 2. 24. 3	—	1	5	17	25	17	7	6	1	—
K. 3. 12. 1										
K 3. 12. 2										
K. 3. 15. 2										
K. 3. 15. 3										
K. 3. 25. 4										
K. 3. 26. 1										

No. Plant 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 1. 12. 2. 9										
K. 1. 5. 2. 19	—	—	2	8	8	6	3	2	—	—
K. 2. 14. 5. 38	—	3	5	5	4	—	—	—	—	—
K. 2. 21. 16. 4	—	—	1	3	4	4	4	4	2	4
K. 2. 21. 16. 21	—	1	2	2	5	7	8	6	5	—
K. 2. 24. 3. 1	—	1	2	9	13	11	5	1	—	—
K. 3. 12. 1. 16	—	1	5	10	7	1	—	—	—	—
K. 3. 12. 2. 2	—	2	4	5	4	3	—	—	—	—
K. 3. 15. 2. 3	1	7	11	8	1	—	—	—	—	—
K. 3. 15. 3. 22	—	2	2	5	5	7	1	—	—	—
K. 3. 25. 4. 3	—	1	2	11	13	5	4	2	—	—
K. 3. 26. 1. 2	—	2	6	7	1	2	—	—	—	—

No. Ras 1926.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9
K. 1. 12. 2. 5	—	5	6	4	1	1	—	—	—
K. 1. 12. 2. 7	1	4	5	7	2	1	—	—	—
K. 1. 12. 2. 8	—	1	3	4	3	3	—	—	—
K. 1. 12. 2. 19	—	—	5	2	3	2	—	—	—
K. 2. 12. 2. 21	—	5	7	5	—	—	—	—	—
K. 2. 12. 2. 28	—	1	5	8	10	3	—	—	—
K. 2. 12. 2. 29	—	3	7	9	6	2	—	2	—
K. 2. 12. 2. P.	—	5	11	11	7	1	—	—	—
K. 2. 14. 5. 25	1	5	9	3	1	1	—	—	—
K. 2. 14. 5. 35	1	3	3	3	1	1	—	—	—
K. 2. 14. 5. 47	—	2	8	7	8	1	—	—	—
K. 2. 14. 5. 72	—	1	3	4	11	4	—	—	—
K. 2. 14. 5. 74	—	2	6	7	6	2	—	1	—
K. 2. 21. 16. 29	—	3	4	10	7	3	3	—	—
K. 2. 21. 16. 39	—	5	6	6	5	2	—	1	—
K. 2. 21. 16. P.	—	2	4	6	3	2	2	2	3
K. 2. 24. 3. 68	—	1	1	4	5	4	1	—	—
K. 2. 24. 3. 69	—	1	3	2	7	3	—	—	—
K. 2. 24. 3. 79	—	1	4	6	4	7	2	—	—
K. 2. 24. 3. P.	—	—	3	9	10	11	2	—	—
K. 3. 12. 1. 2	—	—	1	2	5	5	3	1	—
K. 3. 12. 1. 22	—	—	2	3	9	6	1	—	—
K. 3. 12. 1. 32	—	—	2	4	9	3	—	—	—
K. 3. 12. 1. 33	—	—	2	4	9	1	1	—	—
K. 3. 12. 1. 39	—	2	7	5	4	3	1	1	—
K. 3. 12. 1. 51	—	—	1	1	4	7	4	2	—
K. 3. 12. 2. 8	—	—	2	10	7	—	2	—	—
K. 3. 12. 2. 16	—	—	2	9	9	2	—	—	—
K. 3. 12. 2. 18	—	—	—	4	6	7	2	1	1
K. 3. 12. 2. 35	1	2	4	3	6	—	—	—	—
K. 3. 12. 2. 43	—	1	5	12	8	4	—	—	—
K. 3. 15. 2. 4	—	1	2	2	5	2	2	—	—
K. 3. 15. 2. 11	2	2	2	2	4	1	—	—	—
K. 3. 15. 2. 21	—	1	2	3	2	2	1	—	—
K. 3. 15. 2. 30	—	—	4	3	4	2	1	1	—
K. 3. 15. 2. 39	—	—	2	5	15	3	—	—	—
K. 3. 15. 2. 40	—	—	1	4	2	2	1	—	—
K. 3. 15. 2. 41	—	—	2	8	6	8	1	—	—
K. 3. 15. 2. 42	—	—	2	7	6	7	4	—	—
K. 3. 15. 3. 49	—	—	1	2	6	4	2	—	—
K. 2. 15. 3. 58	1	5	4	8	6	1	—	—	—
K. 3. 15. 3. P.	—	7	4	9	11	5	1	1	—
K. 3. 25. 4. 29	—	1	3	3	3	2	1	1	—
K. 3. 25. 4. 48	—	1	4	7	9	3	2	—	—
K. 3. 25. 4. P.	—	6	8	3	4	2	2	—	—
K. 3. 26. 1. 7	—	—	6	6	1	1	1	—	—
K. 3. 26. 1. 16	—		4	4	1	—	1	—	—
K. 3. 26. 1. 27	1	5	5	4	4	—	—	—	—
K. 3. 26. 1. 57	—	1	1	7	3	1	—	—	—

AN DE KRUISINGEN EN HANDELSRASSEN IN 1925 EN 1926.
DONEN.

L.-'24.	Gemiddelde der plant 1925. M. pl. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1925. M. r. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1926. M. r. '26 ± m.	V. (P. '26—R. '26) ± mv. of V. (R. '25—R. '26) ± mv.	OPMERKINGEN a = verschil tusschen gemiddelde P. '26 en Ras '26. b = verschil tusschen gemiddelde Ras '25 en Ras '26.	
5.17	5.75	3.29	3.24 ± 0.23	+ 0.42 ± 0.30	a	De familie K. 1. 12. 2 is constant.
			3.40 ± 0.22	+ 0.26 ± 0.30	a	
			4.36 ± 0.33	— 0.70 ± 0.38	a	
			4.17 ± 0,32	— 0.51 ± 0.37	a	
			3.00 ± 0.19	+ 0.66 ± 0.27	a	
			4.41 ± 0 23	— 0.75 ± 0.30	a	
			3.89 ± 0.21	— 0.23 + 0.29	a	
			1) 3.66 ± 0.20			1) MP '26 ± M.
6.00	5.62	5.37				
5.91	3.95 ± 0.26	4.86	2.95 ± 0.24			
			3.00 ± 0.34			
			3.92 ± 0.20			
			4.48 ± 0.23			
			4.17 ± 0.23			
5.03	6.81 ± 0.40	7.76 ± 0.32	4.94 ± 0.38	+ 2.82 ± 0.50	b	Splitsing, sterke draad mendelt uit.
	5.47 ± 0.38		4.00 ± 0.38	+ 3.76 ± 0.40	b	
			6.27 ± 0.50	+ 1.49 ± 0.59	b	
4.92	5.24 ± 0.19	5.21 ± 0.17	4.81 ± 0.31	+ 0.40 ± 0.35	b	
			4.50 ± 0.29	+ 0.71 ± 0.34	b	
			4.75 ± 0.29	+ 0.46 ± 0.33	b	
			5.08 ± 0.17	+ 0.13 ± 0.24	b	
5.18	4.08 ± 0.19	4.36	5.59 ± 0.26			Familie K. 3. 12. 1 is waarschijnlijk constant, niet te controleeren, omdat de middelbare fout van 1925 ontbreekt.
			5.05 ± 0.22			
			4.90 ± 0.15			
			4.71 ± 0.16			
			4.19 ± 0.23			
			5.79 ± 0.25			
5.18	4.11 ± 0.29	4.55	4.43 ± 0.16			
			4.50 ± 0.17			
			5,86 ± 0.27			In dit ras splitst draad af.
			3.96 ± 0.32			
			4.30 ± 0.18			
4.83	3.03 ± 0.17	3.88	4.79 ± 0.28			
			3.54 ± 0.40			
			4.45 ± 0.37			
			4.73 ± 0.35			
			4.76 ± 0.15			
			4.80 ± 0.37			
			3.92 ± 0.20			
			4.15 ± 0.25			
4.83	4.87 ± 0 23	5.03	5 31 ± 0.29			
			3.22 ± 0.26			
			4.19 ± 0.22			
5.03	5.28 ± 0.18	5.15	4.64 ± 0.31			
			4.50 ± 0.23			
			3.88 ± 0.28			
3.62	3.72 ± 0.25	4.23	4.00 ± 0.25			
			4.00 ± 0.28			
			3.26 ± 0.27			
			4.15 ± 0.26			

TABEL 7 (Vervolg).

No. Ras 1925,	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 3. 26. 4										
K. 3. 26. 13										
K. 4. 14. 3										
K. 4. 17. 2										
K. 4. 17. 3										
K. 4. 17. 4										
K. 4. 17. 14										
K. 4. 18. 11	—	—	4	12	22	21	19	9	1	—
K. 4. 7. 4	—	2	9	23	27	22	8	2	—	—
K. 5. 2. 1	—	2	10	25	12	5	1	—	—	—
K. 5. 14. 4	—	—	3	11	22	22	9	3	—	—
K. 5. 16. 6	—	—	2	13	19	18	10	4	—	—
K. 5. 17. 12	—	—	2	8	10	8	5	1	—	—
K. 6. 4. 13	—	—	8	19	21	6	2	—	—	—
K. 6. 4. 35	—	1	9	31	30	26	10	3	1	—
K. 6. 5. 23	—	2	6	21	33	28	19	7	2	—
K. 6. 7. 18	—	2	7	28	27	18	5	—	—	—
K. 6. 9. 5	—	—	1	5	19	15	6	—	—	—
K. 6. 9. 7	—	—	3	9	33	16	5	2	—	—

No. Plant 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 3. 26. 4. 55	—	—	2	4	4	1	—	—	—	—
K. 3. 26. 13. 35	—	3	4	8	3	1	—	—	—	—
K. 4. 14. 3. 47	1	1	5	6	6	3	—	—	—	—
K. 4. 17. 2. 47	—	—	1	3	7	4	1	1	—	—
K. 4. 17. 3. 1	—	—	3	2	2	3	4	6	6	10
K. 4. 17. 4. 17	—	2	3	3	3	2	2	—	4	—
K. 4. 17. 14. 93	—	1	4	3	5	1	—	—	—	—
K. 4. 18. 11. 78	—	—	2	9	21	12	8	1	—	—
K. 4. 7. 4. 139	—	1	7	11	11	7	1	—	—	—
K. 5. 2. 1. 19	—	—	—	6	8	12	7	1	—	—
K. 5. 14. 4. 29	—	—	1	5	7	5	6	—	—	—
K. 5. 14. 4. 48	—	—	1	1	4	5	3	1	—	—
K. 5. 16. 6. 2	—	—	1	9	11	9	1	—	—	—
K. 5. 17. 12. 31	—	—	2	5	5	5	1	—	—	—
K. 6. 4. 13. 46	—	2	4	4	8	4	4	1	—	—
K. 6. 4. 35. 43	—	1	1	7	6	4	—	—	—	—
K. 6. 5. 23. 35	—	—	1	3	5	5	4	—	—	—
K. 6. 7. 18. 31	—	3	12	3	—	—	—	—	—	—
K. 6. 7. 18. 87	—	2	2	4	6	1	—	—	—	—
K. 6. 9. 5. 3	—	—	1	3	5	5	2	—	—	—
K. 6. 9. 7. 8	—	—	1	4	6	3	1	—	—	—

No. Ras 1926.	Aantal peulen met draadgetal 1	2	3	4	5	6	7	8	9
K. 3. 26. 4. 5	—	5	5	8	4	—	—	—	—
K. 3. 26. 4. 16	1	5	6	6	4	1	—	—	—
K. 3. 26. 4. 27	1	3	5	1	1	—	—	—	—
K. 3. 76. 4. 35	1	4	2	5	3	—	—	—	—
K. 3. 26. 4. 46	—	4	4	6	6	2	1	—	—
K. 3. 26. 13. 57	—	1	8	10	7	4	1	—	—
K. 5. 26. 13. P.	—	4	4	9	6	6	1	1	—
K. 4. 14. 3. 39	—	2	2	6	8	4	3	—	—
K. 4. 14. 3. P.	—	3	5	5	5	3	5	—	—
K. 4. 17. 2. 29	—	1	5	6	7	4	3	—	—
K. 4. 17. 2. P.	—	3	5	11	10	5	—	—	—
K. 4. 17. 3. 79	—	1	5	8	7	5	4	—	—
K. 4. 17. 3. P.	—	2	6	6	10	7	3	2	—
K. 4. 17. 4. 29	—	1	2	4	7	5	3	—	—
K. 4. 17. 4. P.	—	—	6	8	10	4	—	—	—
K. 4. 17. 14. 7	1	15	9	5	1	—	—	—	—
K. 4. 17. 14. 38	—	5	6	8	9	5	1	—	—
K. 4. 17. 14. 48	—	1	2	11	3	1	3	1	—
K. 4. 17. 14. 89	—	1	9	7	7	7	2	—	—
K. 4. 17. 14. 109	—	2	3	9	7	—	—	—	—
K. 4. 18. 11. 109	—	2	4	8	8	1	—	—	—
K. 4. 18. 11. 115	—	3	7	6	4	1	—	—	—
K. 4. 18. 11. P.	—	2	8	10	7	2	1	—	—
K. 4. 7. 4. 84	—	—	5	11	7	2	1	—	—
K. 4. 7. 4. 56	—	—	2	14	13	5	—	—	—
K. 4. 7. 4. 76	—	1	3	22	8	1	—	—	—
K. 4. 7. 4. 136	—	1	5	5	6	2	2	—	—
K. 5. 14. 4. 14	—	—	1	4	8	6	1	—	—
K. 5. 14. 4. 59	1	2	3	6	5	5	3	—	—
K. 5. 14. 4. P.	—	2	4	8	8	5	4	1	—
K. 6. 4. 13. 46	—	5	3	4	2	1	1	—	—
K. 6. 4. 13. 49	—	1	4	4	11	1	—	—	—
K. 6. 4. 13. 59	—	4	4	6	3	2	—	—	—
K. 6. 4. 13. 69	—	3	4	4	7	1	—	—	—
K. 6. 4. 13. 72	—	2	2	5	6	3	1	—	—
K. 6. 4. 13. 73	—	3	4	9	3	1	2	—	—
K. 6. 4. 35. 108	—	7	17	9	—	—	—	—	—
K. 6. 4. 35. 109	—	3	6	6	5	—	—	—	—
K. 6. 4. 35. 143	—	3	6	7	3	1	—	—	—
K. 6. 4. 35. P.	2	11	13	11	3	—	—	—	—
K. 6. 7. 18. 69	—	4	10	10	4	1	—	—	—
K. 6. 7. 18. 56	—	7	6	5	3	1	1	—	—
K. 6. 7. 18. 79	—	10	5	5	4	1	—	—	—
K. 6. 7. 18. P.	3	15	11	8	—	—	—	—	—
K. 6. 9. 7. 59	—	—	2	9	10	6	1	—	—
K. 6. 9. 7. P.	—	—	2	7	11	15	3	2	2

-'24.	Gemiddelde der plant 1925. M. pl. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1925. M. r. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1926. M. r. '26 ± m.	V. (P. '26—R. '26) ± mv. of V. (R. '25—R. '26) ± mv.	OPMERKINGEN a = verschil tusschen gemiddelde P. '26 en Ras '26. b = verschil tusschen gemiddelde Ras '25 en Ras '26.	
.62	4.36 ± 0.27	4.13	3.53 ± 0.22			
			3.42 ± 0.24			
			2.82 ± 0.31			
			3.33 ± 0.32			
			4.04 ± 0.27			
.62	3.94 ± 0.25	5.11	4.26 ± 0.19			
			4.42 ± 0.23			
.83	4.09 ± 0.25	5.83	4.76 ± 0.21			
			4.39 ± 0.26			
.64	5.24 ± 0.23	3.23	4.89 ± 0.17			
			4.38 ± 0.17			
.64	7.64 ± 0.41	5.53	4.73 ± 0.25			
			4.86 ± 0.26			
.64	5.28 ± 0.56	5.55	5.00 ± 0.28			
			4.43 ± 0.19			
.64	4.07 ± 0.34	4.85	2.72 ± 0.12			
			4.13 ± 0.23			
			4.64 ± 0.31			
			4.48 ± 0.32			
			4.00 ± 0.30			
.50	5.38 ± 0.14	6.20 ± 0.15	4.08 ± 0.21	+ 2.12 ± 0.26	b	— 0.01 ± 0.30 (a).
			4.52 ± 0.25	+ 1.68 ± 0.29	b	— 0.45 ± 0.33 (a).
			4.07 ± 0.25	+ 2.13 ± 0.26	b	
.88	4.50 ± 0.12	4.88 ± 0.13	4.35 ± 0.20	+ 0.53 ± 0.24	b	
			4.62 ± 0.15	+ 0.26 ± 0.20	b	
			4.14 ± 0.12	+ 0.74 ± 0.15	b	
			4.43 ± 0.29	+ 0.45 ± 0.32	b	
.00	5.73 ± 0.16	5.19 ± 0.14				
.66	5.42 ± 0.24	5.44 ± 0.15	5.10 ± 0.21	+ 0.34 ± 0.26	b	
	5.63 ± 0.33		4.56 ± 0.32	+ 0.88 ± 0.36	b	
			4.81 ± 0.40	+ 0.63 ± 0.43	b	
.40	5.00 ± 0.17	5.50 ± 0.15				
.35	4.89 ± 0.26	5.23 ± 0.12				
90	4.89 ± 0.30	4.12 ± 0.14	3.63 ± 0.37	+ 0.49 ± 0.40	b	
			4.33 ± 0.22	— 0.21 ± 0.26	b	
			3.73 ± 0.26	+ 0.39 ± 0.29	b	
			3.95 ± 0.27	+ 0.17 ± 0.31	b	
			4.47 ± 0.30	— 0.35 ± 0.33	b	
			4.05 ± 0.29	+ 0.07 ± 0.32	b	
90	4.58 ± 0.24	5.06 ± 0.10	3.06 ± 0.12	+ 2.00 ± 0.16	b	— 0.01 ± 0.20 (a).
			3.65 ± 0.23	+ 1.41 ± 0.25	b	— 0.60 ± 0.29 (a).
			3.65 ± 0.24	+ 1.41 ± 0.26	b	— 0.60 ± 0.30 (a).
			3.05 ± 0.16	+ 2.01 ± 0.19	b	
31	5.47 ± 0.27	5.44 ± 0.13				
26	3.90 ± 0.14	4.20 ± 0.12	3.59 ± 0.19	+ 0.61 ± 0.23	b	— 0.94 ± 0.26 (a).
			3.48 ± 0.29	+ 0.72 ± 0.33	b	— 0.83 ± 0.32 (a).
			3.24 ± 0.29	+ 0.96 ± 0.33	b	— 0.59 ± 0.32 (a).
			2.65 ± 0.15	+ 1.55 ± 0.19	b	
42	5.22 ± 0.33	5.76 ± 0.11				
42	4.94 ± 0.25	5.26 ± 0.12	4.86 ± 0.18	+ 0.40 ± 0.25	b	
			5.77 ± 0.24	— 0.51 ± 0.28	b	

TABEL 7 (Vervolg).

No. Ras 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 6.11. 5	—	—	3	9	10	8	6	7	7	15
K. 6.11. 6	—	1	6	30	34	9	1	—	—	—
K. 7.10.10	—	—	2	10	25	18	19	7	1	1
K. 7.12.21	—	—	2	7	18	19	19	12	4	2
K. 8. 3. 3	3	14	21	17	5	2	—	1	—	—
K. 11.29.12	—	—	—	—	—	—	—	1	4	36
K. 13.13. 9	—	3	20	37	30	8	8	2	6	22
K. 15. 1.14	1	10	18	31	11	2	—	—	—	—
K. 19. 1. 1	—	1	11	24	24	8	1	—	—	—
K. 19.14. 4	—	1	2	8	26	21	10	5	1	2
K. 19. 6. 6	—	—	5	11	11	9	4	2	—	—
K. 19.14. 6	—	1	3	11	19	14	11	7	—	—
4. a.										
4. b.										
4. c.										
6. a.	—	5	8	10	4	1	2	—	—	—
6. b.	—	5	8	4	4	—	2	—	—	—
7. a.										
7. b.										

No. Plant 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K. 6.11. 5.28	—	2	2	1	1	—	—	1	1	10
K. 6.11. 6.21	—	2	4	6	10	5	4	2	—	—
K. 7.10.10.79	—	—	—	3	4	1	3	2	—	—
K. 7.12.21.43	—	—	1	1	5	12	7	3	1	—
K. 8. 3. 3.30	3	19	19	33	11	—	—	—	—	—
K. 11.29.12.27	—	—	—	—	2	1	2	2	5	19
K. 13.13. 9. 1	—	1	7	16	18	12	10	5	1	—
K. 13.13. 9.12	—	8	14	17	4	1	—	—	—	—
K. 15. 1.14. 2	—	—	3	12	13	7	—	—	—	—
K 19. 1. 1. 4	—	3	10	11	2	—	—	—	—	—
K. 19.14. 4. 1	—	—	—	10	21	16	9	2	—	—
K. 19. 6. 6.16	—	1	3	4	4	3	1	—	—	—
K. 19. 6. 6.26	—	2	5	8	2	—	—	—	—	—
K. 19.14. 6.21	—	—	2	8	8	3	—	—	—	—
4. a. 3	—	—	4	5	3	6	—	—	2	—
4. b. 5	—	3	6	5	7	2	—	—	—	—
4. b. 17	—	2	7	6	3	1	—	—	—	—
4. c. 12	—	1	2	5	3	4	2	1	2	1
6. a. 14	—	4	7	11	5	—	—	—	—	—
6. b. 15	—	1	8	7	4	4	1	—	—	—
7. a. 26	—	—	1	3	5	1	2	3	2	11
7. b. 3	—	—	4	2	10	6	—	—	—	—

No. Ras 1926.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9
K. 6.11. 5.49	—	5	4	9	3	2	1	—	—
K. 6.11. 5. 9	—	1	6	16	7	—	—	—	—
K. 6.11. 5.60	—	2	5	6	7	5	2	1	—
K. 6.11. 5.P.	—	2	3	4	8	8	3	4	4
K. 6.11. 6.29	—	2	3	3	6	7	1	2	1
K. 6.11. 6.48	—	6	6	4	4	1	1	—	—
K. 6.11. 6.77	—	1	2	4	5	2	—	1	3
K. 6.11. 6.83	—	2	6	7	4	1	1	—	—
K. 7.10.10.48	—	—	3	6	7	2	10	5	—
K. 7.10.10.59	—	—	1	9	8	1	2	—	—
K. 7.10.10.79	—	—	2	12	9	5	5	4	—
K. 7.12.21.87	—	—	1	5	10	2	4	5	—
K. 7.12.21.P.	1	3	6	5	9	3	3	2	4
K.13.13. 9.57	—	4	12	8	3	3	—	—	—
K.13.13. 9.68	—	2	7	4	—	—	—	—	1
K.13.13. 9.69	—	—	—	—	—	—	—	—	—
K.19. 1. 1. 7	1	5	7	4	2	—	—	—	—
K.19. 1. 1.19	—	—	1	10	16	1	—	—	—
K.19. 1. 1.29	—	1	4	5	5	3	1	—	—
K.19. 1. 1.39	—	5	5	5	3	1	—	—	—
K.19. 1. 1.46	—	—	3	18	9	1	—	—	—
K.19. 1. 1.59	—	3	7	6	2	1	—	—	—
K.19. 1. 1.58	—	1	6	11	7	3	—	—	—
K.19. 1. 1.63	1	1	5	6	6	2	1	—	—
K.19.14. 4.79	—	1	3	4	5	4	1	3	1
K.19.14. 4.P.	1	5	13	4	11	6	2	—	—
K.19. 6. 6.28	—	—	2	9	8	4	—	—	—
K.19. 6. 6.29	—	—	2	4	13	2	—	—	—
K.19. 6. 6.P.	—	—	3	15	13	6	—	—	—
K.19.14. 6. 9	1	2	6	4	3	2	1	1	1
K.19.14. 6.34	—	2	5	8	5	2	—	—	—
K.19.14. 6.P.	—	—	1	5	6	6	5	4	1
4. a. '25	—	2	3	5	3	—	—	—	—
4. a. 1	—	2	9	4	5	1	—	—	—
4. a. 2	—	1	11	7	2	—	—	—	—
4. a. 22	—	—	5	20	1	—	—	—	—
4. a. P.	1	1	8	9	1	—	—	—	—
4. b. '25	—	3	9	2	—	—	—	—	—
6. a. '25	—	6	5	1	1	—	—	—	—
6. a. 25	—	—	5	1	—	—	—	—	—
6. a. 27	1	6	4	1	—	—	—	—	—
6. a. P.	2	8	7	2	—	—	—	—	—
6. b. 24	—	—	10	—	—	—	—	—	—
6. b. 12	—	4	16	—	—	—	—	—	—

I.-'24.	Gemiddelde der plant 1925. M. pl. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1925. M. r. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1926. M. r. '26 ± m.	V. (P. '26—R. '26) ± mv. of V. (R. '25—R. '26) ± mv.		OPMERKINGEN a = verschil tusschen gemiddelde P. '26 en Ras '26. b = verschil tusschen gemiddelde Ras '25 en Ras '26.
6.21	7.56 ± 0.75	6.98 ± 0.31	3.83 ± 0.24	+ 3.15 ± 0.38	b	Splitsing treedt hier duidelijk op.
			3.97 ± 0.20	+ 3.01 ± 0.37	b	
			4.64 ± 0.28	+ 2.34 ± 0.42	b	
			6.50 ± 0.36	+ 0.48 ± 0.48	b	
6.21	4.97 ± 0.27	4.56 ± 0.31	5.20 ± 0.35	— 0.64 ± 0.37	b	Ook in deze familie treedt splitsing op.
			3.59 ± 0.30	+ 0.97 ± 0.32	b	
			5.58 ± 0.55	— 1.02 ± 0.56	b	
			4.00 ± 0.25	+ 0.56 ± 0.27	b	
7.05	5.77 ± 0.40	5.87 ± 0.15	5.94 ± 0.28	— 0.07 ± 0.32	b	
			4.79 ± 0.21	+ 1.16 ± 0.26	b	
			5.29 ± 0.23	+ 0.58 ± 0.27	b	
5.76	6.20 ± 0.22	6.30 ± 0.17	5.67 ± 0.30	+ 0.63 ± 0.35	b	
			5.03 ± 0.36	+ 1.27 ± 0.40	b	
4.50	2.81	3.29				
5.54	9.07	9.35				
5.14	5.26 ± 0.18	5.57 ± 0.21	3.63 ± 0.21	+ 1.94 ± 0.29	b	In deze familie is zeer duidelijk afsplitsing van zeer sterken draad waar te nemen. Reeds in 1925 goed te bemerken door de twee-toppige curve bij het ras.
	3.14 ± 0.16		3.57 ± 0.47	+ 2.00 ± 0.51	b	
			10.00 ± 0.00	— 4.43 ± 0.21	b	
4.64	4.69	3.62				Zeer slecht opgekomen in 1926.
4.25	3.46 ± 0.16	4.44 ± 0.12	3.05 ± 0.27	+ 1.39 ± 0.29	b	
			4.61 ± 0.12	— 0.17 ± 0.16	b	
			4.42 ± 0.29	+ 0.02 ± 0.31	b	
			3.47 ± 0.27	+ 0.97 ± 0.30	b	
			4.26 ± 0.12	+ 0.18 ± 0.17	b	
			3.63 ± 0.24	+ 0.81 ± 0.26	b	
			4.18 ± 0.22	+ 0.26 ± 0.25	b	
			4.14 ± 0.29	+ 0.30 ± 0.31	b	
6.20	5.55 ± 0.14	5.64 ± 0.17	5.48 ± 0.43	+ 0.16 ± 0.46	b	
			4.07 ± 0.30	+ 1.57 ± 0.35	b	
5.58	4.50 ± 0.33	5.05 ± 0.21	4.61 ± 0.23	+ 0.44 ± 0.31	b	
			4.71 ± 0.17	+ 0.34 ± 0.26	b	
			4.59 ± 0.14	+ 0.46 ± 0.25	b	
6.20	4.57 ± 0.17	5.41 ± 0.18	4.78 ± 0.45	+ 0.63 ± 0.49	b	
			4.00 ± 0.23	+ 1.41 ± 0.29	b	
			5.89 ± 0.29	— 0.48 ± 0.34	b	
5.33	5.07 ± 0.45	5.17	3.69 ± 0.27			Van hetzelfde monster boonen, als reeds in 1925 uitgezaaid is, werden in 1926 weer planten geteeld onder 4. a. '25, wier gemiddelde (3.69 ± 0.27) verder gebruikt werd ter bepaling van de afwijkingen van de gemiddelden der overige rassen (c). Deze familie is constant, de draadgetallen in 1926 zijn lager.
			3.71 ± 0.24	— 0.02 ± 0.36	c	
			3.48 ± 0.13	+ 0.21 ± 0.29	c	
			3.85 ± 0.09	— 0.16 ± 0.29	c	
			3.53 ± 0.15	+ 0.16 ± 0.31	c	
5.33	3.95 ± 0.25	4.94	2.93 ± 0.16	+ 2.01		Men lette op het groote verschil.
	3.78 ± 0.24					
5.33	5.70	4.87				
5.88	3.63 ± 0.14	3.80 ± 0.253	2.77 ± 0.23	+ 1.03 ± 0.35	b	Verschil met 6. a. '25 — 0.40 ± 0.29 + 0.32 ± 0.23 + 0.03 ± 0.28 — Slechte opkomst, de draadgetallen in 1926 zijn lager dan die van 1925, deze familie is zeer waarschijnlijk constant. (Zie verschil met 6. a. '25).
			3.17 ± 0.15	+ 0.63 ± 0.30	b	
			2.45 ± 0.22	+ 1.38 ± 0.33	b	
			2.74 ± 0.14	+ 1.06 ± 0.29	b	
5.88	4.20 ± 0.25	3.65 ± 0,25	3.00 ± 0.00	+ 0.65 ± 0.25	b	
			2.80 ± 0.09	+ 0.85 ± 0.27	b	
7.86	5.78	5.58				
7.86	4.81	5.73				

TABEL 7 (Vervolg).

No. Ras 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. a	—	2	—	—	1	2	1	1	3	15
13. b	—	—	2	1	4	2	3	5	—	—
13. c	—	3	1	—	1	2	4	5	1	12
13. d	—	1	2	—	2	2	4	4	2	8
10. a										
10. b										
14. a										
17. a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25
17. b										
17. c										
17. d										
18. a										
18. b										
21. a										
21. b										
23. a										
27. a	—	—	—	—	—	—	—	3	1	9
27. b	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15

No. Plant 1925.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13. a. 7	—	—	1	1	2	4	4	2	4	6
13. b. 11	—	1	4	3	4	3	—	4	1	11
13. c. 2	—	1	2	3	2	3	3	2	3	26
13. d. 14	—	—	—	—	2	2	1	2	1	60
10. a. 3	—	—	—	1	4	3	8	—	—	—
10. b. 5	1	2	2	5	5	2	1	5	—	—
14. a. 19	—	1	2	4	3	2	1	2	1	1
17. a. 16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	45
17. b. 1	1	1	—	—	—	2	1	2	2	3
17. c. 2	—	—	—	1	4	7	3	3	2	6
17. d. 16	—	4	5	2	1	1	—	—	—	—
18. a. 2	—	—	1	4	6	4	3	—	—	—
18. b. 5	—	—	5	5	5	5	2	—	—	—
21. a. 3	—	—	1	—	—	2	1	1	2	5
21. b. 2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24
23. a. 2	—	—	2	4	4	3	—	—	—	—
9	—	2	4	3	4	7	2	—	—	—
27. a. 1	—	—	—	1	1	2	1	1	1	17
27. b. 14	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14

No. Ras 1926.	Aantal peulen met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9
13. c. 9	—	—	3	—	2	—	—	1	3
13. c. 19	—	2	1	2	—	2	—	—	3
13. c. P	—	1	3	2	1	3	2	2	4
10. b. 10	—	—	2	2	3	1	—	1	—
10. b. 11	—	1	4	5	4	1	—	—	—
10. b. 13	—	1	3	4	3	1	—	—	—
10. b. P	—	—	2	9	7	2	—	—	—
14. a. 8	—	1	1	2	1	7	3	7	4
14. a. 9	—	—	1	5	2	5	2	6	4
14. a. P	—	—	1	5	7	10	2	7	12
[2]) 17. a. '25	—	4	2	7	1	1	2	4	6
17. a. '25	—	—	—	—	—	1	2	1	—
17. a. 9	—	—	1	5	2	5	2	6	4
17. a. 19	—	1	3	5	2	—	4	9	4
17. a. P	—	1	2	5	3	3	4	9	7
17. b. 18	—	—	—	—	—	—	6	7	5
17. b. 19	—	—	1	—	—	1	3	5	4
17. b. P	—	1	1	1	—	—	6	12	7
[3]) 17. c. '25	—	1	2	—	—	—	4	6	5
17. c. '25	—	—	—	—	—	—	—	—	1
18. a. 3	—	3	7	2	1	—	—	—	—
18. a. 5	—	—	2	9	2	—	—	—	—
18. a. 6	—	4	4	2	1	—	—	—	—
18. a. 7	—	—	3	12	2	—	—	—	—
18. a. 9	—	—	1	12	6	—	—	—	—
18. a. 13	—	1	4	7	3	1	—	—	—
21. a. 13	—	—	—	—	—	—	7	7	4
21. a. P	—	—	—	—	—	—	12	6	8
23. a. 15	—	2	4	9	6	2	—	—	—
23. a. 14	—	1	5	5	5	1	—	—	—
23. a. P	—	2	13	19	9	1	—	—	—

M.-'24.	Gemiddelde der plant 1925. M. pl. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1925. M. r. '25 ± m.	Gemiddelde van het ras 1926. M. r. '26 ± m.	V. (P. '26—R. '26) ± mv. of V. (R. '25—R. '26) ± mv.	OPMERKINGEN a = verschil tusschen gemiddelde P. '26 en Ras '26. b = verschil tusschen gemiddelde Ras '25 en Ras '26.	
5.00	7.68 ± 0.41	8.52 ± 0.48				
5.00	5.35 ± 0.49	6.06 ± 0.45				
5.00	8.27 ± 0.45	7.69 ± 0.49	6.40 ± 0.87	+ 1.29 ± 1.00	b	
			6.71 ± 0.79	+ 0.98 ± 0.93	b	Splitsing; zie de variatie.
			7.12 ± 0.54	+ 0.57 ± 0.72	b	
5.00	9.62 ± 0.14	7.52 ± 0.48				
3.49	6.12	3.34				
3.49	5.11 ± 0.43	3.36	4.78 ± 0.49	— 0.33 ± 0.52	a	
			4.00 ± 0.27	+ 0.45 ± 0.31	a	
			4.00 ± 0.31	+ 0.45 ± 0.36	a	
			[1]) 4.45 ± 0.18			[1]) M P '26 ± M.
3.41	5.55 ± 0.53	6.55	7.62 ± 0.32	— 1.07		
			8.01 ± 0.42	— 1.46		2-toppige curve, vooral bij 14 a. P zeer duidelijk.
			7.37 ± 0.28	— 0.82		
4.36	10.00 ± 0.00	10.00 ± 0.00				[2]) Een week te vroeg geplukt, draad is nog niet volwassen.
			9.43 ± 0.25	+ 0.67 ± 0.25	b	
			7.79 ± 0.34	+ 2.29 ± 0.34	b	
			6.68 ± 0.44	+ 3.32 ± 0.44	b	Splitsing.
			7.36 ± 0.35	+ 2.64 ± 0.34	b	
4.36	8.00 ± 0.87	6.67	8.84 ± 0.15	— 2.17		
			8.87 ± 0.29	— 2.20		Splitsing, zie vooral 17. b. P.
			8.57 ± 0.31	— 1.90		
4.36	7.00 ± 0.45	9.28				[3]) Een week te vroeg geplukt.
			9.94 ± 0.05			
4.36	3.23	9.11				
3.71	5.22 ± 0.27	3.39	3.08 ± 0.23	+ 0.31		Familie 18. a is constant.
			4.00 ± 0.15	— 0.61		
			3.00 ± 0.29	+ 0.39		
			3.94 ± 0.13	— 0.55		
			4.26 ± 0.13	— 0.87		
			3.94 ± 0.24	— 0.55		
3.71	4.73	5.00				
5.84	8.17 ± 0.62	7.36	8.21 ± 0.24	— 0.85		
			8.60 ± 0.28	— 1.44		
5.84	10.00 ± 0.00	7.94				
6.14	4.61 ± 0.32	6.09	4.09 ± 0.22	+ 2.00		— 0.20 ± 0.26 (a).
	4.91 ± 0.33		4.00 ± 0.25	+ 2.09		— 0.11 ± 0.28 (a).
			3.89 ± 0.13	+ 2.20		
6.72	8.96 ± 0.38	9.46 ± 0.22				
6.72	10.00 ± 0.00	10.00 ± 0.00				

TABEL 7 (Vervolg).

STOKBOONI

No. Ras 1925.	Aantal planten met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No. Ras 1926.	Aantal planten met draadgetal: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	M.-'24.	Gemiddelde van het ras 1925. M. r. '25 ± m
S. 1. 7	1	5	9	10	—	—	—	—	—	—	S. 1. 7. '25	1	11	3	—	—	—	—	—	—	—	4.00	3.15 ± 0.17
											S. 1. 7. 4	—	17	3	1	—	—	—	—	—	—		
											S. 1. 7. 7	1	11	3	2	—	—	—	—	—	—		
											S. 1. 7. 18	1	10	6	—	—	—	—	—	—	—		
											S. 1. 7. P	1	30	134	36	9	3	2	—	—	—		
S. 1. 10	2	7	8	4	—	—	—	—	—	—	S. 1. 10. P	—	11	112	32	2	—	—	—	—	—	4.00	2.67 ± 0.19
S. 1. 25	1	13	11	66	—	—	—	—	—	—	S. 1. 25. P	—	10	102	21	—	—	—	—	—	—	4.00	2.60 ± 0.16
S. 3. 9	1	4	8	9	1	—	—	—	—	—	S. 3. 9. '25	—	8	2	1	—	—	—	—	—	—	4.19	3.22 ± 0.19
											S. 3. 9. 6	1	10	16	15	1	—	—	—	—	—		
											S. 3. 9. 7	4	15	11	2	—	—	—	—	—	—		
											S. 3. 9. 8	1	18	17	8	—	—	—	—	—	—		
											S. 3. 9. P	—	10	86	12	—	—	—	—	—	—		
S. 3. 11	1	4	10	4	1	—	—	—	—	—	S. 3. 11. 25	—	—	3	5	1	5	2	4	—	—	4.19	3.00 ± 0.20
											S. 3. 11. 26	—	—	—	4	4	3	3	2	2	6		
											S. 3. 11. 28	—	1	—	2	1	—	1	1	—	7		
S. 3. 24	2	5	6	6	3	2	1	1	—	—	S. 3. 24. 16	2	12	6	—	—	—	—	—	—	—	4.19	3.60 ± 0.30
											S. 3. 24. P	1	15	4	1	—	—	—	—	—	—		
S. 4. 10	—	3	2	1	—	—	—	—	—	—	S. 4. 10. 4	3	16	3	2	—	—	—	—	—	—	3.12	2.76 ± 0.30
											S. 4. 10. 18	2	7	—	—	—	—	—	—	—	—		
											S. 4. 10. P	—	14	41	13	3	1	—	1	—	—		
S. 4. 14	1	7	7	5	2	1	—	—	—	—												3.12	3.13 ± 0.25
S. 4. 24	2	6	7	4	—	—	—	—	—	—												3.12	2.68 ± 0.18
S. 10. 3	—	1	5	7	11	6	3	—	—	—	S. 10. 3. '25	—	3	3	5	2	—	—	—	—	—	2.44	4.67 ± 0.23
											S. 10. 3. 1	1	7	3	10	3	1	—	—	—	—		
											S. 10. 3. 2	—	1	5	8	5	1	—	—	—	—		
											S. 10. 3. 4	—	—	4	15	9	2	—	—	—	—		
											S. 10. 3. P	—	3	5	11	13	2	1	1	—	—		
S. 10. 6	—	—	4	6	5	1	1	—	—	—												2.44	4.35 ± 0.29
S. 10. 11	—	1	2	9	5	1	—	—	—	—												2.44	4.17 ± 0.21
S. 13. 6	—	—	—	3	9	5	4	2	—	—	S. 13. 6. '25	—	6	6	7	4	—	—	—	—	—	2.89	5.69 ± 0.24
											S. 13. 6. 1	—	1	7	12	4	2	—	1	—	—		
											S. 13. 6. 2	—	—	6	6	9	2	1	—	—	—		
											S. 13. 6. 11	—	5	10	8	3	—	—	—	—	—		
											S. 13. 6. P	1	11	13	10	3	—	—	—	—	—		
S. 13. 14	—	—	2	10	66	5	5	3	1	—												2.89	5.44
S. 13. 24	—	—	4	8	11	7	3	2	1	—												2.89	5.19
S. 21. 11	—	—	—	—	1	—	—	—	—	17	S. 21. 11. 4	—	—	—	—	—	—	—	1	2	11	4.05	9.72 ± 0.25
											S. 21. 11. P	—	—	1	1	—	—	1	—	1	21		
S. 21. 12	—	—	—	—	—	—	1	2	3	6													
S. 21. 16	—	—	—	—	—	—	—	2	2	15													
S. 22. 12	—	—	—	3	3	3	3	1	—	2	S. 22. 12. 3	—	—	2	2	4	8	3	4	2	1	2.62	6.27 ± 0.48
											S. 22. 12. 12	—	—	—	1	7	6	2	4	5	2		
											S. 22. 12. 15	—	1	1	4	6	6	7	3	4	3		
											S. 22. 12. P	—	1	2	3	4	5	—	—	—	6		
S. 22. 18	—	1	2	4	2	2	2	1	2	6	S. 22. 18. '25	—	—	1	1	—	5	1	3	3	6	2.62	6.91 ± 0.62
											S. 22. 18. 5	—	1	1	3	5	2	—	2	2	5		
											S. 22. 18. P	—	—	—	1	6	5	—	5	4	16		
S. 22. 40	—	—	1	7	5	2	1	1	1	4	S. 22. 40. '25	—	—	2	2	4	6	1	2	1	2	2.62	6.00 ± 0.50
											S. 22. 40. 15	—	—	—	2	4	2	2	3	3	12		
											S. 22. 40. P	—	1	2	2	2	4	5	5	4	9		
W.D.A.S.N	—	—	1	3	4	3	3	3	2	14	W.D.A.S.N. '25	—	1	1	3	3	2	1	3	—	6	—	7.76 ± 0.40
											" 4	—	1	1	1	5	3	6	3	—	2		
											" 15	—	—	—	—	1	—	—	1	1	23		
											" P	—	—	2	4	4	1	2	—	1	11		

ANDELSRASSEN).

Gemiddelde van het ras 1926. M. r. '26 ± m.	V. (R. '25—R. '26) ± mv.	V. (R. ('25)'26—R. '26) ± mv.	OPMERKINGEN.
2.13 ± 0.13	+ 1.02 ± 0.19		In S. 1. 7 een zeer groote „jaarvariatie".
2.19 ± 0.12	+ 0.96 ± 0.21	— 0.06 ± 0.18	Constant.
2.35 ± 0.19	+ 0.80 ± 0.26	— 0.22 ± 0.23	
2.29 ± 0.14	+ 0.86 ± 0.22	— 0.16 ± 0.19	
3.19 ± 0.05	— 0.04 ± 0.18		Op ander gedeelte van het terrein geteeld, van elke plant 10 perceelen.
3.16 ± 0.14	— 0.49 ± 0.20		Idem als S. 1. 7. P.
3.06 ± 0.04	— 0.46 ± 0.17		Idem als S. 1. 7. P.
2.36 ± 0.19	+ 0.86 ± 0.28		Jaarvariatie.
3.37 ± 0.12	— 0.15 ± 0.23		
2.34 ± 0.13	+ 0.88 ± 0.23		
2.73 ± 0.18	+ 0.49 ± 0.26		
3.02 ± 0.04	+ 0.20 ± 0.20		Zie S. 1. 7. P.
5.50 ± 0.39	— 2.50 ± 0.44		Afsplitsing van sterken draad.
7.04 ± 0.46	— 4.04 ± 0.50		
7.69 ± 0.79	— 4.69 ± 0.82		
2.02 ± 0.14	+ 1.58 ± 0.35		
2.24 ± 0.13	+ 1.36 ± 0.34		
2.17 ± 0.15	+ 0.60 ± 0.36		
1.78 ± 0.14	+ 0.89 ± 0.36		
3.18 ± 0.11	— 0.51 ± 0.32		Zie S. 1. 7. P.
3.46 ± 0.27	+ 1.21 ± 0.37		
3.40 ± 0.25	+ 1.27 ± 0.34	+ 0.06 ± 0.37	
4.00 ± 0.26	+ 0.67 ± 0.31	— 0.54 ± 0.35	
4.30 ± 0.14	+ 0.37 ± 0.27	— 0.84 ± 0.31	
4.86 ± 0.19	— 0.19 ± 0.30	— 1.40 ± 0.33	
3.35 ± 0.22	+ 2.34 ± 0.33		Zeer groote jaarvariatie.
3.29 ± 0.28	+ 2.40 ± 0.38	+ 0.04 ± 0.37	Constant.
3.42 ± 0.22	+ 2.27 ± 0.33	— 0.07 ± 0.31	
3.35 ± 0.18	+ 2.34 ± 0.30	0.00 ± 0.29	
3.08 ± 0.16	+ 2.61 ± 0.29	+ 0.27 ± 0.28	
9.71 ± 0.17	+ 0.01 ± 0.32		
9.40 ± 0.37	+ 0.32 ± 0.46		
6.54 ± 0.37	— 0.27 ± 0.60		Heterozygoot?
6.89 ± 0.32	— 0.62 ± 0.57		"
6.57 ± 0.34	— 0.30 ± 0.58		"
6.19 ± 0.38	+ 0.08 ± 0.64		"
7.75 ± 0.47	— 0.84 ± 0.78		"
6.57 ± 0.57	+ 0.34 ± 0.84		"
8.11 ± 0.34	— 1.20 ± 0.67		"
6.10 ± 0.45	— 0.10 ± 0.65		"
8.03 ± 0.45	— 2.03 ± 0.67		"
7.45 ± 0.58	— 1.45 ± 0.74		"
6.75 ± 0.57	+ 1.01 ± 0.69		Een nieuw gewonnen ras. Hierin treedt splitsing op, hoewel dit niet goed te zien is aan de gemiddelden.
6.27 ± 0.41	+ 1.49 ± 0.57		
9.70 ± 0.23	— 1.94 ± 0.46		
7.24 ± 0.56	+ 0.52 ± 0.69		

TABEL 7b.

N°. ras.	Gem. 1925.	Var. br.	Gem. 1926.	Var. br.	Opmerkingen gemaakt naar aanleiding van tabel 7.
4. a	5,17		3,69 ± 0,275	2—5	waarsch. constant.
6. a	3,80 ± 0,253	2—7	2,77 ± 0,230	2—5	" "
17. a	10,00 ± 0,000	10	9,43 ± 0.248	6—10	kan pluk-invloed zijn.
17. c	9,28		9,94 ± 0,054	9—10	geen verschil.
S. 1. 7	3,15 ± 0,172	1—4	2,13 ± 0,129	1—3	waarsch. constant.
S. 3. 9	3,22 ± 0,194	1—5	2,36 ± 0,194	2—4	" "
S. 10. 3	4,67 ± 0,227	2—7	3,46 ± 0,274	2—5	" "
S. 13. 6	5,69 ± 0,241	4—8	3,35 ± 0,223	2—6	" "
S. 22. 40	6,00 ± 0,499	3—10	6,19 ± 0,447	3—10	heterozygoot.
S. 22. 18	6,91 ± 0,691	2—10	7,75 ± 0,468	3—10	"
WDA.S.N	7,76 ± 0,399	3—10	6,75 ± 0,399	2—10	"

TABEL 8.

DE IN 1925 VOLGENS METHODE I ONDERZOCHTE RASSEN, NIET IN TABEL 7 INGEVULD.

N°. Ras.	Z	T	DR	Z.DR	N°. Ras.	Z	T	DR	Z.DR.
4a	1	6	10	1	21d. . . .	—	1	1	6
4b	2	7	9	1	23a. . . .	9	4	2	—
4c	2	4	15	1	K. 1. 12. 2 .	—	5	10	—
7a	3	7	7	7	K. 2. 14. 5 .	2	31	22	3
7b	3	5	12	5	K. 3. 12. 1 .	3	15	12	—
17a	—	3	8	6	K. 3. 12. 2 .	4	12	14	1
17b	2	5	7	13	K. 3. 15. 2 .	8	18	11	—
17c	—	—	2	18	K. 3. 15. 3 .	2	20	24	4
17d	—	—	2	16	K. 3. 25. 4 .	1	8	14	2
14a	5	7	7	8	K. 3. 26. 1 .	5	35	19	1
14b	2	7	5	12	K. 3. 26. 4 .	5	24	15	—
14c	—	2	13	8	K. 3. 26. 13.	3	13	36	1
14d	—	1	3	3	K. 4. 14. 3 .	—	9	30	4
10a	2	8	1	—	K. 4. 17. 2 .	2	12	34	1
10b	4	2	3	—	K. 4. 17. 3 .	2	15	42	4
18a	3	4	2	—	K. 4. 17. 4 .	1	7	32	2
18b	—	2	3	—	K. 4. 17. 14.	2	28	36	1
21a	—	2	2	9					

tusschen de draadgetallen 2 en 10. Direct ontstond het vermoeden, dat wij hier te doen hadden met fouten, veroorzaakt door het plukken in te vroeg stadium. Ten einde hieromtrent echter zekerheid te verkrijgen, werd een week na het eerste onderzoek een tweede onderzoek ingesteld, dat geheel andere resultaten opleverde. Wij verkregen nu een variatie van 7—10, waarbij van de 21 peulen er 17 het draadgetal 10 verkregen. Op dezelfde wijze gedroeg zich 17c'25 (zie tabel 7).

Uit dit geval bleek dus, dat het bepalen der draadgetallen niet te vroeg mag geschieden, wil men geen onbetrouwbare gegevens verkrijgen.

Voorts bleek, dat de term „draadloos" of „zonder draad" een verkeerde gedachte opwekt omtrent het gedrag der planten. Zooals de getallen lieten zien, heeft men steeds te bedenken, dat de wijze van draadvorming zeer varieert en men dus zelfs in een zuiver ras verschillen kan aantreffen ten opzichte van de sterkte van den draad. De draadvorming is een physiologische eigenschap, die naar haren aard zeer sterk afhankelijk is van de uitwendige omstandigheden waaronder zij zich ontwikkelen moet. Een plant vererft niet een bepaalden vorm, maar wel de manier, waarop ze reageeren moet op de uitwendige omstandigheden. Alle erfelijkheidsonderzoekers hebben met nadruk hierop gewezen; vooral JOHANNSEN heeft die zijde van het erfelijkheidsvraagstuk sterk belicht; hij heeft ons in zijn klassiek geworden onderzoek over de afmetingen der boonen meteen een goede onderzoekingsmethode aan de hand gedaan. Onderzoekt men een aantal homozygote exemplaren op een varieerende eigenschap, dan krijgt men door groepeering der cijfers een curve, die naarmate het aantal grooter is, een zuiverder waarschijnlijkheidskromme vormt en daardoor een nauwkeurig beeld van de onderzochte eigenschap levert. De berekeningen, die JOHANNSEN gebruikte om de verschillende rassen aan elkaar te toetsen, en om te kunnen bepalen, of hij met genetisch verschillend materiaal werkte, zijn eveneens toegepast. Van belang achtte ik het er op te wijzen, hoe noodzakelijk het is om een groot aantal peulen te onderzoeken. Dit belang geraakt evenwel in den knel door de noodzakelijkheid tevens groote nakomelingschappen te kweeken. Onderzoekt men veel peulen, dan moet de nakomelingschap door het opofferen van zaden klein worden. Hier tusschen door moet dan een weg gezocht worden. Het kiezen van de beste cultuurmethode is vooral aan te bevelen, omdat hierbij het aantal peulen groot wordt.

Een onderzoek van veel peulen is ook gewenscht bij een proef, die ten doel heeft, de erfelijke factoren, die de eigenschap der draadvorming beheerschen, te analyseeren.

Het vermoeden kan wel uitgesproken worden, dat we hier te maken hebben met meer dan één factor, die elk voor zich of gecombineerd met een andere, anders reageert op de uitwendige omstandigheden en dus variaties veroorzaken, die alhoewel verschillend toch niet zoo heel ver uit elkaar zullen liggen. De moeilijkheden waarmee men dus bij een factorenanalyse te kampen zal hebben, kunnen alleen verkleind worden, indien men in de gelegenheid is een zeer groot aantal exemplaren te onderzoeken. Men zal dus constante typen moeten telen, welke niet geheel zonder draad of typen geheel met sterken draad zullen zijn, maar toch ook over een zekere breedte zullen varieeren in draadsterkte, echter met een binnen zekere grenzen constant gemiddelde.

Kan men zooveel planten onderzoeken, dat het aantal geen invloed meer heeft op de juistheid van het gevonden gemiddelde en de gevonden variatiebreedte voor een bepaald jaar, dan is men in staat de juiste reactie der planten op de uitwendige omstandigheden van dat jaar te bepalen. Ook uit dit onderzoek mag men dan echter niet besluiten, dat een ander jaar dezelfde resultaten zal opleveren, immers de uitwendige omstandigheden kunnen in het eene jaar heel anders zijn dan in het andere. Om dit nader aan te toonen, werden in 1926 nog eens enkele rassen van 1925, waarvan zaad was overgebleven, uitgezaaid, en ten tweede male onderzocht. In tabel 7 zijn die rassen gemerkt met '25.

Tabel 7*b* geeft een overzicht van het gevondene.

Wat nu geldend is voor het telen in verschillende jaren, geldt evenzeer voor het kweeken onder verschillende omstandigheden. Zoo kan men, gelet op de bovenomschreven resultaten, er zeker van zijn, dat de resultaten ten opzichte van de draadvorming bij boonen, in de kas geteeld, anders zullen zijn dan die, welke in den vollen grond werden geteeld. Het is daarom noodzakelijk om bij onderzoekingen betreffende sterkte der scheede, niet op het resultaat van één jaar af te gaan. Het bleek ook uit een vergelijking der resultaten, verkregen met het onderzoek der rassen in 1926 en met dat van de rassen, die met P werden aangeduid, behoorende tot dezelfde familie en hetzelfde jaar. Onder P moet dan worden verstaan een kunstmatige populatie, samengesteld uit eenige boonen van alle rassen der familie. Het verschil in het gemiddelde van elk der populaties met dat van het gemiddelde

van het ras, dat in 1925 onderzocht werd, is weer voor het grootste deel toe te schrijven aan den invloed der veranderde omstandigheden in 1926.

Men zie verder de resultaten K.4.18.11; K.6.4.35; 4.a; 6.a; S.1.7 e. a. Ook hier zijn de zeer belangrijke verschillen toe te schrijven aan de veranderde omstandigheden, waaronder de boonen groeien moesten.

De groote variabiliteit uit zich eveneens en op gelijke wijze bij elke plant afzonderlijk. In vele gevallen werd een vrijwel gelijke variatie gevonden voor de plant als voor het ras, waaruit de plant genomen was. Het was ook niet anders te veronderstellen; immers men kan bij onder dezelfde omstandigheden gegroeide individuen, die tevens van gelijke genetische samenstelling zijn, geen afwijkende variabiliteit verwachten. Voor geheel homozygote rassen behoeft dit geen nader betoog, doch men krijgt hetzelfde als men met een ras, bestaande uit gelijk heterozygote individuen te maken heeft. Een ander geval is het evenwel, indien in een ras splitsing optreedt, want dan zijn niet alle individuen van dat ras genetisch gelijk en zal men dus planten verkrijgen, die een geheel afwijkende variatie te zien geven. Het is meestal wel direct aan de variatie te zien, of men al of niet met een ras te doen heeft, waarin alle planten genetisch gelijk zijn, terwijl dit in een volgend jaar bij afzonderlijke cultuur der nakomelingschappen duidelijk uitkomt. Over de variatie-breedte kan nog het volgende opgemerkt worden: Men ziet bij verschillende rassen en planten een variatie optreden over de geheele breedte of over een groot aantal groepen, b.v. 2—8. Deze planten zijn volgens de ondervinding heterozygoot voor een of meer der betreffende factoren. Dit blijkt ook hieruit, dat in een volgend jaar planten met kleinere variatiebreedte uitmendelen.

Zie: K.2,21.16; K.6.11.5; K. 6.11.6; K.13.13.9; 13.c; 17.a; 17.b; S 3.9; S.22.12; WDA.S.N. e. a.

Ten slotte willen wij den telers van draadlooze rassen nog de volgende adviezen verstrekken:

Onderzoek Uw rassen zoo nauwkeurig mogelijk en wel in den aanvang der selectie elke plant afzonderlijk. Teel dan in het volgend jaar de nakomelingschappen afzonderlijk in een groot aantal exemplaren, verzamel vele jaren achtereen voor elk ras afzonderlijk de draadgetallen en bereken hiervan de gemiddelden (draadgemiddelden) met de afwijkingen. Geschiedt dit niet, dan is het uiterst moeilijk de waarde der selectie op het kenmerk der draadloosheid te beoordeelen. Plant verder naast de elite nakomelingschappen ook de voorjarige lijn aan, waaruit die

ontstaan zijn. Pluk de te onderzoeken peulen even na groenrijpheid. Isolatie tegen insectenbezoek is zeer aan te bevelen.

Resumeerende komen wij thans tot de volgende conclusies:

1. Het verschijnsel van zwakken of sterken draad bij de peulen van Phaseolus vulgaris (L.) is sterk variabel en is waarschijnlijk te beïnvloeden door uitwendige omstandigheden.

2. Op één en dezelfde plant van sommige rassen kunnen peulen voorkomen met zwakken en sterken draad.

3. De verschillende rassen hebben voor de draadsterkte een bepaalde variatiebreedte.

4. Rassen, die absoluut vrij zijn van draad, werden niet aangetroffen. Zeer waarschijnlijk komen ze ook niet voor.

5. De rassen, die tot nu toe als draadloos verkocht werden, zijn niet eens constant voor een bepaald gemiddelde.

6. Kruisingsproeven met die rassen kunnen geen betrouwbare gegevens opleveren omtrent het vererven van het kenmerk der draadloosheid.

7. Een bepaalde manier van reageeren op de uitwendige omstandigheden wordt door bepaalde factorencombinaties beheerscht. Wèlke die zijn, is voorloopig nog onbekend.

8. Zeer waarschijnlijk staat een zekere sterkte der draden in verband met den anatomischen bouw der scheede van de vaatbundelgroepen aan rug en buiknaad.

9. Duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn 2 typen van anatomischen bouw. Type S en type HS. Bij de variatie der draadsterkte valt verband met den anatomischen bouw op te merken. De heterozygoten vertoonen een variatie van géén tot zeer sterken draad.

10. Rassen, die constant bleken voor een bepaald type van anatomischen bouw, waren dit nog niet in hun draadsterkten.

INVESTIGATIONS CONCERNING THE „STRINGLESSNESS" OF VARIETIES OF BEANS.

(SUMMARY).

At the Laboratory for Horticultural Research at Wageningen I have, under direction of Prof. A. M. SPRENGER been making investigations with a view to finding an answer to the following questions:

1. Which is the best method for producing stringless strains of beans?

2. Is there any connection between stringiness and stringlessness on the one hand, and the anatomical structure of the pods on the other?

The importance of these investigations needs no further emphasis; we have only to consider the great economy of labour effected by good stringless varieties which will benefit the canning industry in particular.

The following methods were successively applied during the investigations:

METHOD I (1924):

From each plant one pod was boiled separately and thereafter examined for stringiness. The pods were classified as follows, according to the length and strength of the string removed.

Z: stringless,

T: stringiness doubtful,

Dr: string present,

Z. Dr: very strong string present.

This method was very soon proved to be incorrect: one pod of each plant did not represent the character of the whole plant, as a great many varieties of pods appeared to exist on one and the same plant, even Z and Z. Dr.

METHOD II (1925-'26):

At least two pods from each plant were taken for the examination of a variety which were boiled together and tested.

Moreover of each variety one plant was examined and from which we took at least 6 pods. A more detailed description of the characteristics of the string was adopted: they were indicated by a number: the "stringnumber".

1. String entirely lacking.

2. String not continuous; it could only be detached in small pieces, the cells being very tender.

3. String not continuous. The string broke into slightly larger pieces when detached; it was less tender, but could be crushed between thumb and finger.

4. String not continuous. The string broke into still larger pieces, which could be crushed between thumb and finger.

5. String not continuous. The string broke into large pieces which could not be crushed, but which broke easily when stretched.

6. String not continuous. The pieces were strong and coarse.

7. String continuous. Strength as in 5.

8. String continuous. Strength as in 6.

9. String probably continuous. In stripping off the string the pods yielded long pieces which were very strong.

10. String continuous and very strong.

The averages of the rows of figures and the experimental errors were calculated; together they gave a good standard for judging. Method II was corroborated by the anatomical investigations.

THE ANATOMICAL INVESTIGATIONS.

The problem was whether any connection existed between the strength of the string and the anatomical structure of the pod. For this purpose cross sections from a number of pods of the different varieties were made and described. These sections showed an epidermis one cell in thickness with thickened outer cell-walls and scattered hairs; it was covered by a cuticule. A layer of collenchyma one cell in thickness — at the sutures 2 to 3 cells in thickness — was found on the inside of the epidermis.

Small vascular bundles consisting of a few vessels were found all through the section parallel with the outside, they lay in loose parenchyma. At the sutures however complexes of vessels were found grouped in crescent form. The latter vascular bundles were protected on the outside by a group of sclerenchyma, termed in analogy with the same formation in the vascular bundles of stem

and leaves, sheath. Here again there is a group of cells without intercellular spaces and mostly thickened; this group of cells was distinctly to be detected among the surrounding cells.

In the sheath a great diversity exists as regards the nature and outward appearance of the cells.

The cells only arrive at their full development after maturity. See page 7 experiments of E. SCHAFFNIT and K. BÖNING.

On examination it appeared that notwithstanding the great diversity of the sheath, the character was to be classified into 2 principal groups; type S and type HS.

Type S was characterised by the simularity of all the cells in the sheath; all were sclerenchymatic cells more or less impregnated with ligine. Cells with bigger and with smaller lumina occur (see fig. 8 et seq).

Type HS is characterized by a narrow, and often short, group of wood-cells, which may sometimes have sclerenchymatic cells in the inside which lie either alone or joined into larger or smaller groups: Thus here are 2 kinds of cells. The following groupment was adopted in accordance with the more or less strong thickening of the cells-walls in type S and the larger or smaller number of the sclerenchymatic cells in type HS:

In type S, Sp: all cells parenchymatic (extreme variation) fig. 3—7.
Sh: the thickening of the cell wall is not yet to be distinguished from the middle lamella; thus the cells slightly resemble wood-cells (fig. 9).
S_1: the thickening of the cells is to be distinguished from the middle lamella, though it is still not great (fig. 12, 13, 14).
S_2: much thicker than S_1 (fig. 15, 19, 20).
S_3: very thick (fig. 8, 9, 11, 16).

In type HS, HS — 0: only ligneously thickened cells, no sclerenchyma (fig. 21 to the right).
HS — 1: scattered sclerenchymatic cells (fig. 17, 21, 22); marked(a) in the tables if they are present in principle.
HS — 2: a few scattered groups of sclerenchyma (fig. 18*a*).
HS — 3: a few smaller groups, but closer together fig. 23, 24).
HS — 4: much sclerenchyma in groups (fig. 18*b*, 25, 26).

HS — 5: very much sclerenchyma, no longer groups; the wood cells on both sides soon change into sclerenchyma.

It was evident that in no case did any deviation in the sheaths of the separate pods occur in the strains belonging to type S that were examined. This, however, occured sometimes in the varieties classed among type HS.

Table 2 shows nothing directly regarding a possible connection between strength of string and anatomical structure; but from table 3 some conclusions may be arrived at notwithstanding the small number of specimens examined.

The pods showed the following types:

with string number	2 (2 pods):	type HS—0.
" " "	3 (8 pods):	type HS with more woodcells and scattered sclerenchyma; one pod resembled type S; another resembled a transition to type S.
" " "	4 (14 pods):	all showed type HS varying from none to much sclerenchyma but still thin-walled.
" " "	5 (11 pods):	one case type S, the other cases type HS, mostly with sclerenchyma.
" " "	6 (3 pods):	one showed type S, the others type HS with sclerenchyma.
" " "	7 (2 pods):	one showed type S and one type HS — 4 (See n°. 24).
" " "	8 (3 pods):	one showed type HS — 4 and 2 type S (h — S_1).
" " "	9 and 10:	all type S; very broad and thick layers with S_1-cells in at least one suture.

We want to direct attention to the three exceptions of type S in the pods with a string number lower than 7. If we compare tables 2 and 3, the conclusions will be the same, i. e. that the varieties with a low average mainly have a sheath of type HS, whereas those with a high average show the sheath type S or a wide variation to 10.

INVESTIGATIONS ACCORDING TO METHOD I AND II.

Table 5 gives the results of the investigations of 1923, whilst table 6 gives those of 1924. It should be observed that of the

hybrids only such plants were sown as showed pods Z or T. Thus they were tested according to method I. The only fact which may be inferred from these tables, is that inheritance probably is not so simple as stated in the investigations of S. J. WELLENSIEK (Genetica '22) i.e. one domiant factor for the characteristic „stringless".

It is probable that type S is dependent on one or more dominant characteristics; this is confirmed by the fact that in varieties with type S not a single case of type HS occurs. Besides these factors others probably occur that influence the appearance of a larger or smaller number of sclerenchymatic cells.

Examination of commercial varieties produced the result that no stringless strains were found. Therefore we shall have to be very careful as to the material for crossing and these varieties cannot be used as parent stocks without further investigation. In table 7 the results of the investigations of 1925 and 1926 are summarised. They were obtained by applying method II.

A repetition of the investigations of 1925, based on method I, soon proved the existance of a great variety on one and the same plant. This caused the first method to be abandoned and the second to be worked out. To my regret I had not the time for a renewed investigation, based on method II as to these varieties that had been already tested by metod I; of these varieties we shall therefore only find a figure obtained by averaging the classes Z, T, Dr and Z. Dr. The averages obtained by the calculations of these figures, while serviceable, were of course more or less inexact.

The numbers of the varieties will be found in column 1; the numbers of the pods per class in column 2; then follow the numbers of the plants with the results, after which the numbers of the varieties of 1926 with their relative series of figures. After these are given the averages with the experimental error for same (calculated according to JOHANNSEN) and in the last columns the variation and errors of same. From the results of 1925 it could be concluded that the appearance of the characteristics, "stringy" or "stringless", is not a simple thing, but on the contrary is a very complicated question. The occurrence of the characteristic is as a matter of fact extremely irregular and may vary from stringless to very strongly stringy.

OBSERVATIONS ON TABLE 7.

In order to ascertain something more regarding the exact time of gathering, n°. 17a was again planted out as n°. 17a'25. At a

given moment, when the beans appeared to have arrived at full growth, they were examined and quite different results were obtained from those in 1925; an investigation made a week later produced again quite different results (see tabe 7). The same phenomenon was observed with n°. 17c. This proves that the pods must not be picked too early, as thereby the results lead to conclusions quite different from those obtained when beans are picked riper. Furthermore it is necessary that a very great number be examined and that a very exact pedigree culture is utilised; it is in particular of very great importance that in latter generations all varieties should be readily distinguishable from one another as otherwise it becomes very difficult to derive sound conclusions as we have to deal with a variable feature, that is particulary subject to external circumstances. It is therefore readily imaginable that a constant type has a greater variation and is therefore no longer distinguishable from other constant types of other hereditary composition. Careful working and great numbers alone can be of use here. Thus, in table 7 varieties are seen with a small variationcurve with averages lying very close together, yet differing genetically and besides this, varieties with a very wide variation. The former are generally constant, whereas in the latter a more or less strong segregation is noticed when growing the progeny (See n°. K.2.21.16; K.6.11.5; K.6.11.6; S.3.9; S.22.12 and others).

With different families in 1926 the caracter P is to be found behind the number; this means populations composed of beans from all plants of the strain in 1925. This combination was necessary because we desired to make a comparison with the figures of the year 1925 and beans of that year were no longer available. The expectation was a probably great variation of the averages caused by the changed external conditions in the next year, so that although the race be homozygote in both years, the average could differ greatly. In reality this appeared to be the case (see table 7b p. 38).

The results of table 7 do not give a decisive answer regarding inheritance; however they teach us to be careful with the material we use for genetic research. We have to be thoroughly acquainted with the reaction of the material used, on external factors. Furthermore progenies must be cultivated as fully as possible, at least till the F_3 generation. It is only then — provided also that large quantities are used — that correct conclusions can be drawn. It will however always be necessary to cultivate not only the progeny, but also the parent plants. It can be seen

from the table that in both types i.e. that with coherent string (strength 7—10) and that with less coherent string, constant varieties occur. The varieties showing both types in their variation are heterozygotes or picked too soon, as 17a'25.

CONCLUSIONS.

1. The occurrence of weak or strong strings in pods of Phaseolus vulgaris (L.) is extremely variable and is probably influenced by external factors.

2. On one and the same plant of some varieties pods with both weak or strong strings may occur.

3. The different varieties have a definite „variation-curve" for the strength of string.

4. Varieties that are absolutely stringless have not been found. Most probably they do not exist.

5. The strains sold up to the present as stringless, are not even constant for a fixed definite average.

6. Crossings with such strains cannot produce reliable information regarding the inheritance of the characteristic of stringlessness.

7. A definite manner of reaction on external conditions is ruled by definite combinations of factors. What they are is at present unknown.

8. Most probably there is some connection between a certain strength of strings and the anatomical structure of the sheath of the groups of vascular bundles along the dorsal and ventral sutures.

9. Two types of anatomical structure are clearly distinguishable: Type S and type HS. Connection with the anatomical structure can be discerned in the variation of the strength of the string. The heterozygotes vary from none to a very strong string.

10. Varieties showing constancy in a definite type of anatomical structure, did not however, show the same as regards strength of string.

VERKLARING VAN DE PLATEN.

(EXPLANATION OF THE PLATES).

Fig. 1. *a.* zonder draad; draadgetal 1.
b. zonder draad; draadgetal 2.
c. twijfel omtrent draad; draadgetal 3.
d. twijfel omtrent draad; draadgetal 4.

a. stringless; stringnumber 1.
b. stringless; stringnumber 2.
c. string doubtful; stringnumber 3.
d. string doubtful; stringnumber 4.

Fig. 2. Schematische teekening van een dwarsdoorsnede van een peul.
e. epidermis;
c. l. collenchym;
p. buitenste parenchymlaag;
i. binnenste parenchymlaag;
b. v. vergroeiingsnaad;
v. vaatbundels;
s. k. s. scheede van sclerenchym;
b. p. binnenste sclerenchymring.

Schematic sketch of a cross section of a pod.
e. epidermis;
c. l. collenchyma;
p. outer parenchyma;
i. inner parenchyma;
b. v. connecting-suture;
v. vascular bundles;
s. k. s. sheath of sclerenchyma;
b. p. inner ring of sclerenchyma;

Fig. 3. Type Sp.
Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde.
Vergrooting ± 50 ×.

Cross section of a pod, ventral side.
Enlargement ± 50 ×.

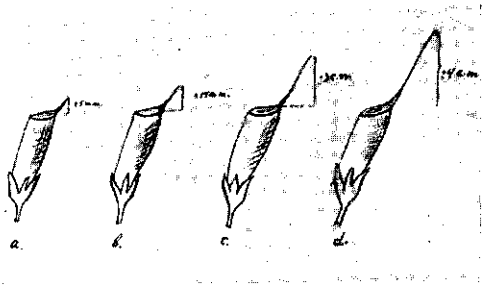


Fig. 1.

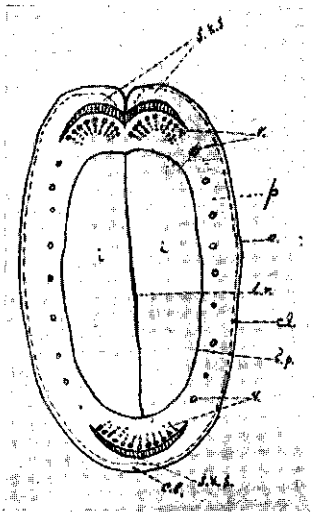


Fig. 2.

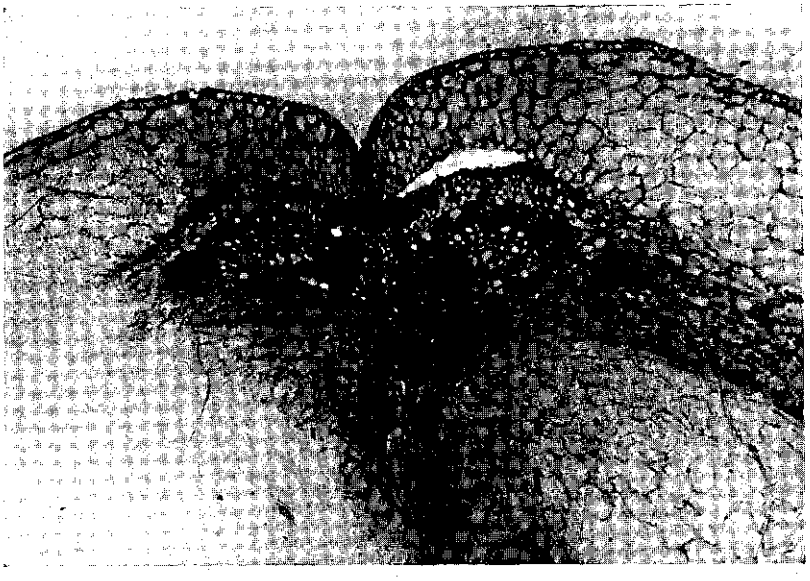


Fig. 3.

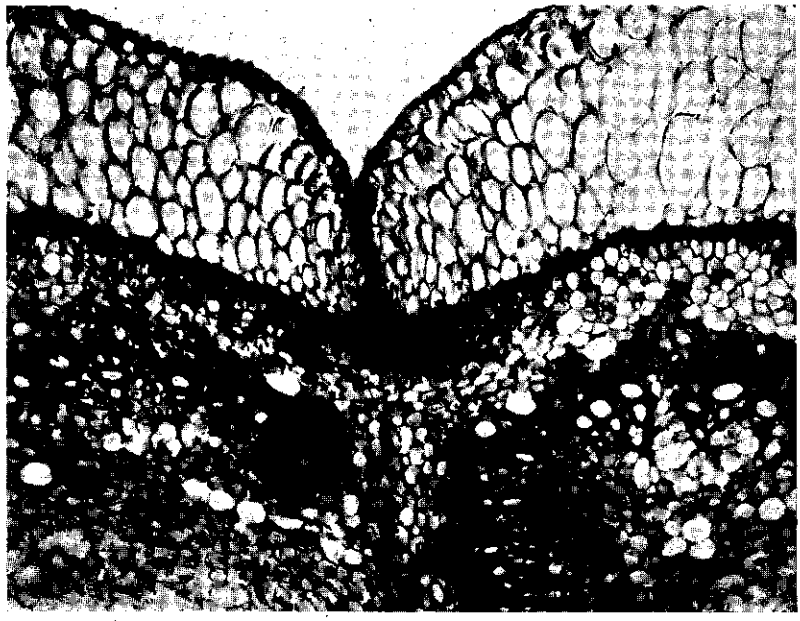


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4. Type Sp. (fig. 3).
Vergrooting ± 125 ×.
De scheede bestaat uit parenchymatische cellen zonder intercellulaire ruimten, goed te onderscheiden van de omringende cellen, naar buiten scherp begrensd door een laag cellen, voorzien van kristallen.

Enlargement ± 125 ×.
The sheath consists of parenchymatic cells without intercellular spaces, readily distinguishable from the surrounding cells; on the outside sharply limited by a layer of cells provided with crystals.

Fig. 5. Type Sp. (fig. 3).
Vergrooting ± 550 ×.
De kristallen (k) in de buitenste cellaag der scheede zijn duidelijk zichtbaar.

Enlargement ± 550 ×.
The crystals (k) in the outer layer of cells of the sheath are distinctly visible.

Fig. 6. Type Sp. Dwarsdoorsnede van een peul, rugnaad.
Vergrooting ± 40 ×.
De laag cellen met de kristallen teekent zich scherp af als een donkere lijn.

Cross section of a pod, dorsal side.
Enlargement ± 40 ×.
The layer of cells with crystals appears sharply as a dark line.

Fig. 7. Schematische teekening van een gedeelte uit een scheede type Sp.

Schematic sketch of a sheath type Sp.

Fig. 8. Type S. Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde.
Vergrooting ± 50 ×.
De scheede, uit sclerenchymatische cellen bestaande, is breed en uitgestrekt.

Type S. Cross section of a pod, ventral side.
Enlargement ± 50 ×.
The sheath consisting of sclerenchymatic cells is broad and extended.

Fig. 9. Type Sh.
Schematische teekening van een gedeelte der dwarsdoorsnede van type S met h cellen. De h cellen van type Hs hebben een zelfde uiterlijk.

Schematic sketch of part of a cross section type S with h cells.
The h cells of type S show a similar appearance.

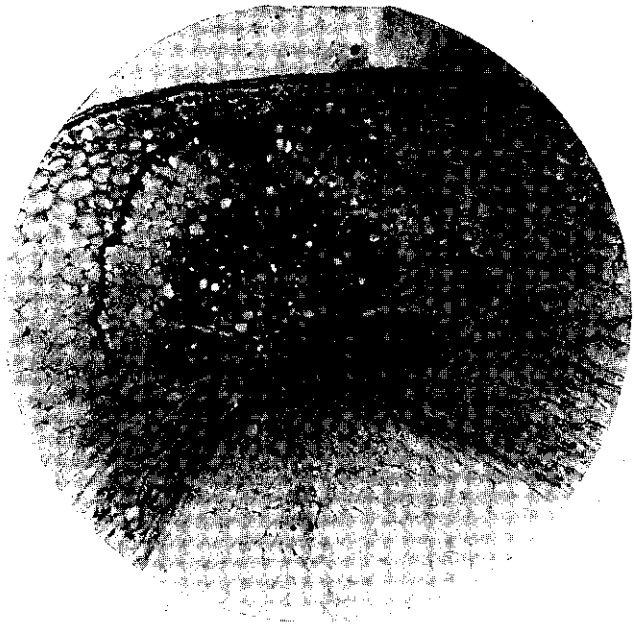


Fig. 6.

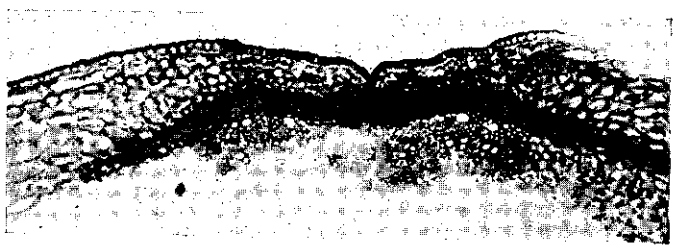


Fig. 8.

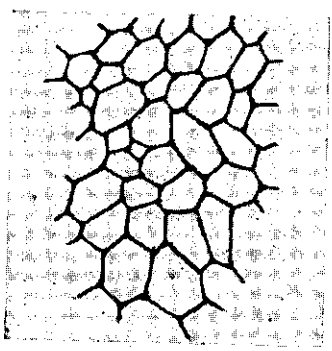


Fig. 7.

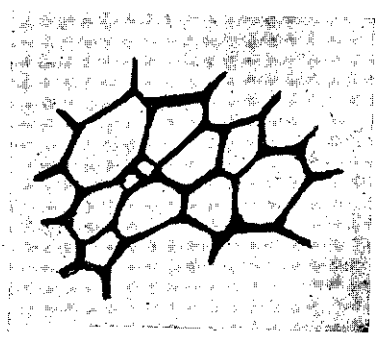


Fig. 9.

Fig. 10.

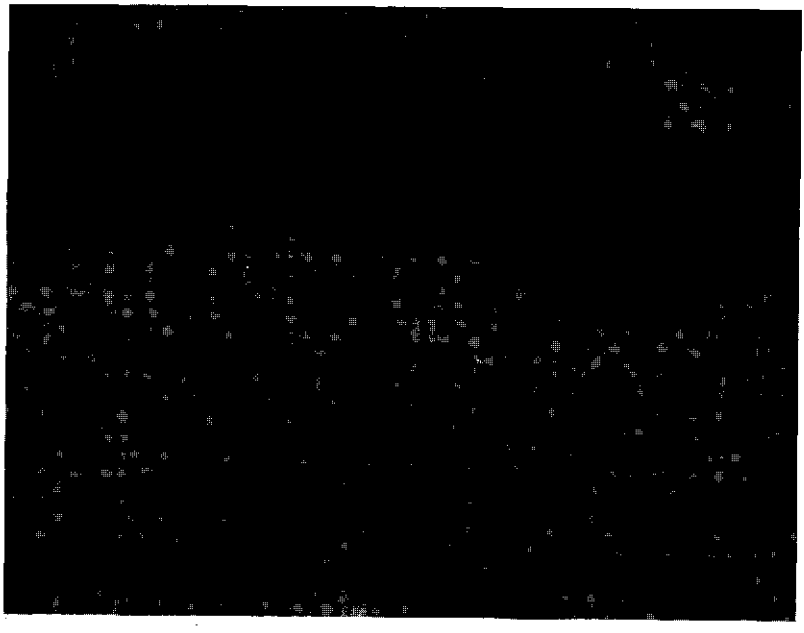


Fig. 11.

Fig. 10. Type S. (fig. 8).
Vergrooting ± 125 ×.

Enlargement ± 125 ×.

Fig. 11. Type S. (fig. 8).
Vergrooting ± 450 ×.
Ook hier ziet men de kristallen. De middenlamel der sclerenchymatische cellen is zeer duidelijk zichtbaar.

Enlargement ± 450 ×.
Here again the crystals are to be seen. The middle lamella of the sclerenchymatic cells is clearly visible.

Fig. 12. Type S-S1. Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde. Vergrooting ± 40 ×.

Cross section of a pod, ventral side. Enlargemeent ± 40 ×.

Fig. 13. Type S-S_1 (fig. 12). Vergrooting ± 90 ×. De eerste verdikkingslaag is nog juist te zien.

Enlargement ± 90 ×. The first thickened layer is just visible.

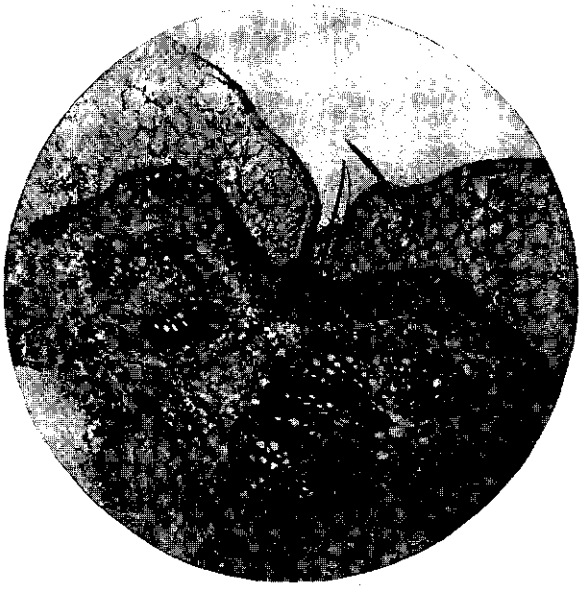


Fig. 12.

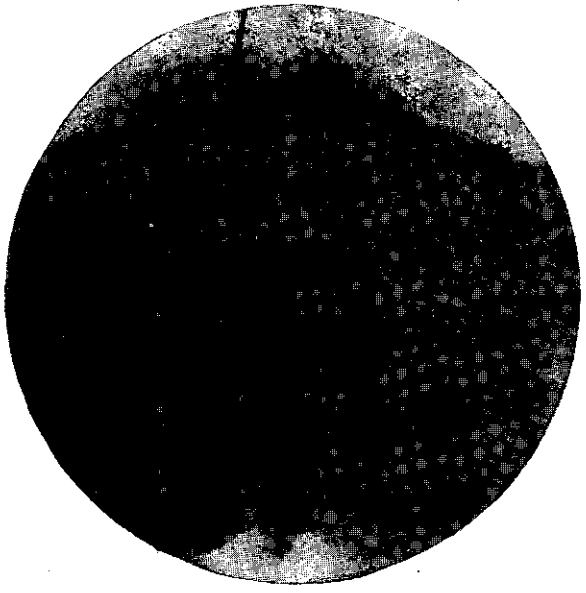


Fig. 13.

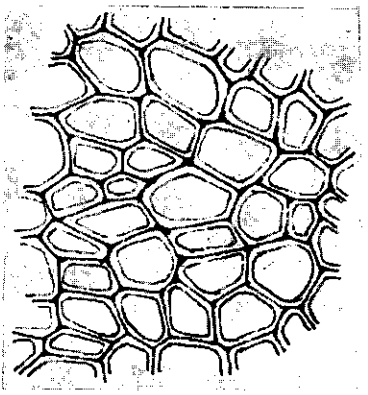


Fig. 14.

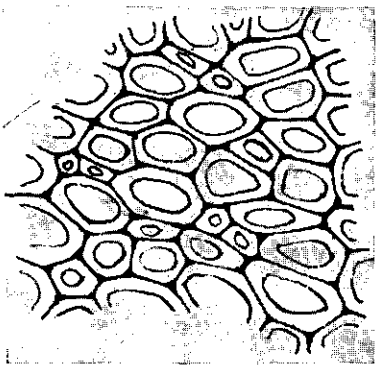


Fig. 15.

Fig. 17.

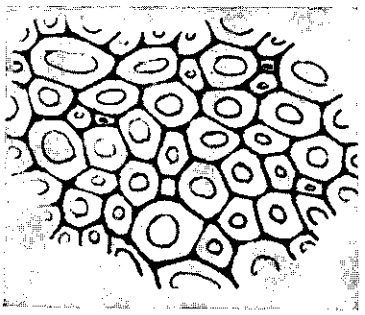
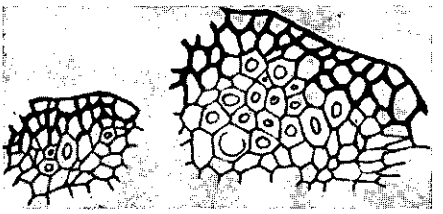


Fig. 16.



H_{s-2} H_{s-4}

Fig. 18*a*. Fig. 18*b*.

Fig. 14. Type S-S_1.
Schematische teekening van een gedeelte der dwarsdoorgesneden scheede.

Schematic sketch of part of the cross section of the sheath.

Fig. 15. Schematische teekening van S_2 cellen, dwarsdoorsnede.

Schematic sketch of S_2 cells, cross section.

Fig. 16. Schematische teekening van S_3 cellen, dwarsdoorsnede.

Schematic sketch of S_3 cells, cross section.

Fig. 17. Type HS. Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde.
Vergrooting $\pm$ 50 $\times$.
Men ziet de weinig uitgestrekte en smalle groep van h cellen.
Cross section of a pod, ventral side.
Enlargement $\pm$ 50 $\times$.
The slightly extended and narrow group of h cells is seen here.

Figa 18*a*. Schematische teekening van het gedeelte van type HS—2, waarin de sclerenchymcellen liggen.
Fig. 18*b*. Idem van HS—4.

Fig. 18*a*. Schematic sketch of the part of type HS—2 in which lie the sclerenchymatic cells.
Fig. 18*b*. The same of HS—4.

Fig. 19. Type $S\text{-}S_2$.
Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde.
Vergrooting $\pm$ 40 $\times$.

Cross section of a pod, ventral side.
Enlargement $\pm$ 40 $\times$.

Fig. 20. Type $S\text{-}S_2$ (fig. 19).
Vergrooting $\pm$ 90 $\times$.

Enlargement $\pm$ 90 $\times$.

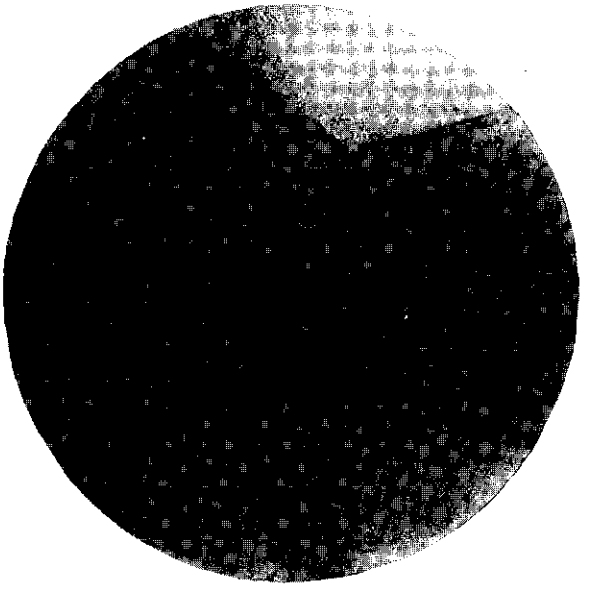


Fig. 19.

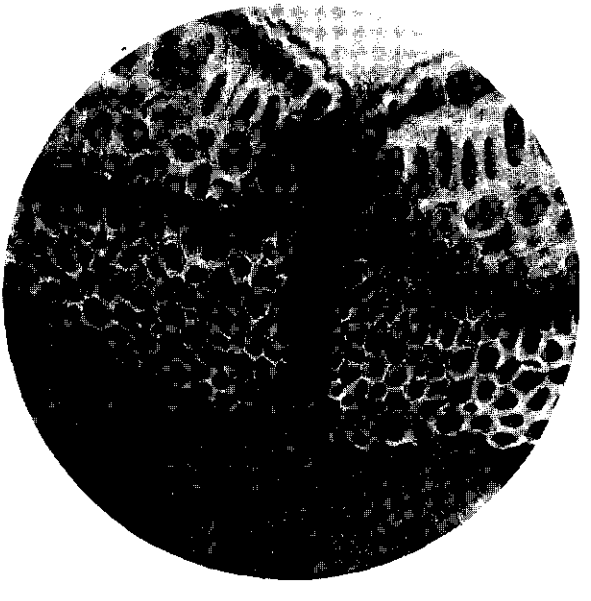


Fig. 20.

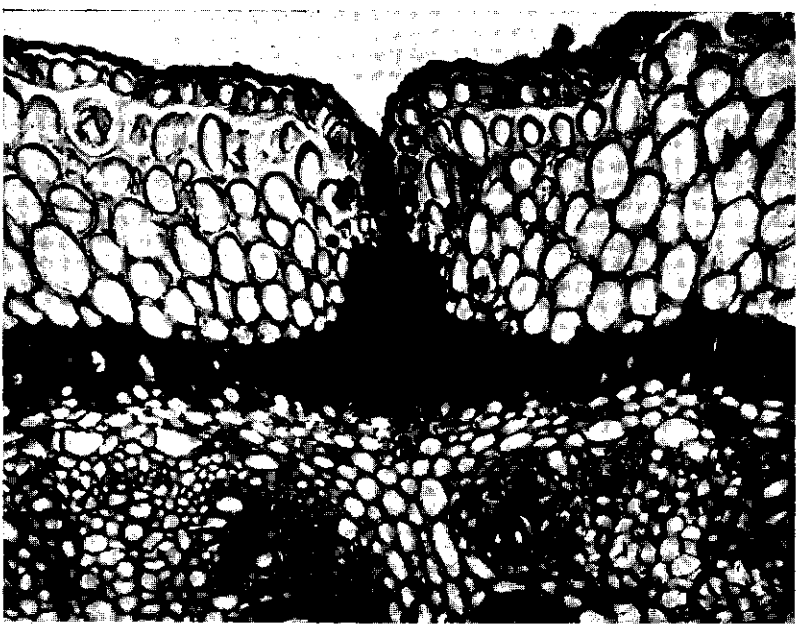


Fig. 21.

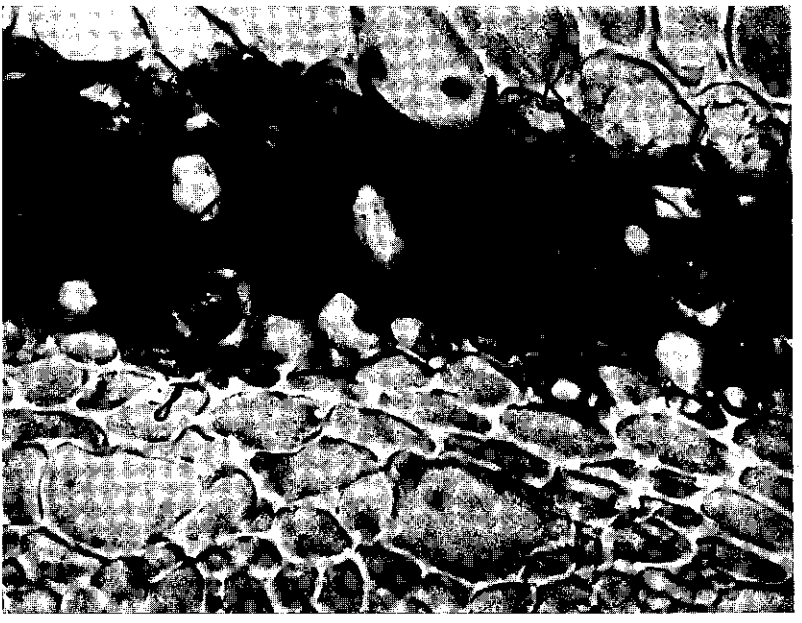


Fig. 22.

Fig. 21. Type HS (fig. 17).
Vergrooting ± 100 ×.
Links ziet men één sclerenchymcel. De scheede bevat slechts 2 lagen verdikte (verhoute) cellen.

Enlargement ± 100 ×.
To the left is seen one sclerenchymatic cell. The sheath contains only 2 layers of thickened (wood) cells.

Fig. 22. Type HS (fig. 17).
Vergrooting ± 400 ×.
De enkele sclerenchymcel (s) teekent zich scherp af. Ook hier is de cellaag met de kristallen (k) zichtbaar.

Enlargement ± 400 ×.
The single sclerenchymatic cell (s) shows clearly. Here again the layer of cells with crystals (k) is visible.

Fig. 23. Type HS—3. Dwarsdoorsnede van een peul, buikzijde. Vergrooting ± 40 ×.
Zeer weinig h cellen, de doorloopende donkere strook is de cellaag, voorzien van kristallen.

Cross section of a pod, ventral side.
Enlargement ± 40 ×.
Very few h cells, the continous dark strip is the layer of cells provided with crystals.

Fig. 24. Een gedeelte uit fig. 23, sterker vergroot, waardoor de groep sclerenchymcellen zeer duidelijk zichtbaar is. Vergrooting ± 200 ×.

Part of fig. 23, more strongly magnified, by which the group of sclerenchymatic cells is very clearly visible. Enlargement ± 200 ×.

Fig. 23.

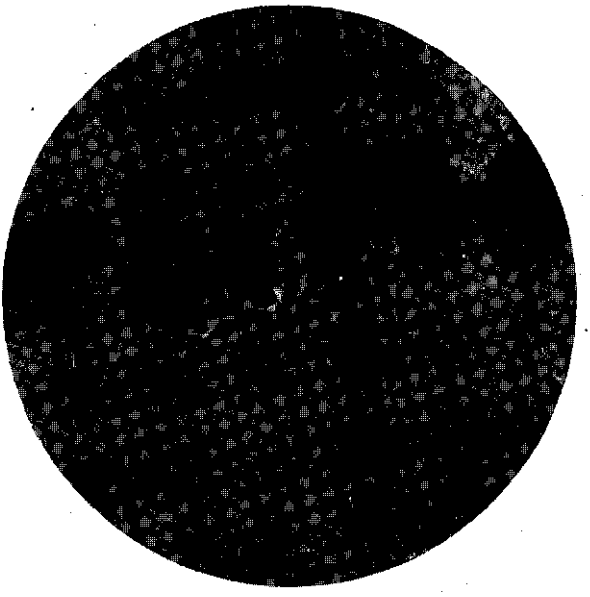


Fig. 24.

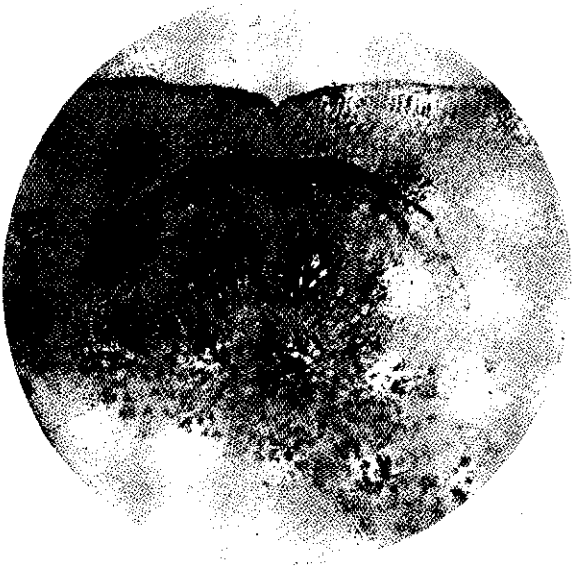


Fig. 25.

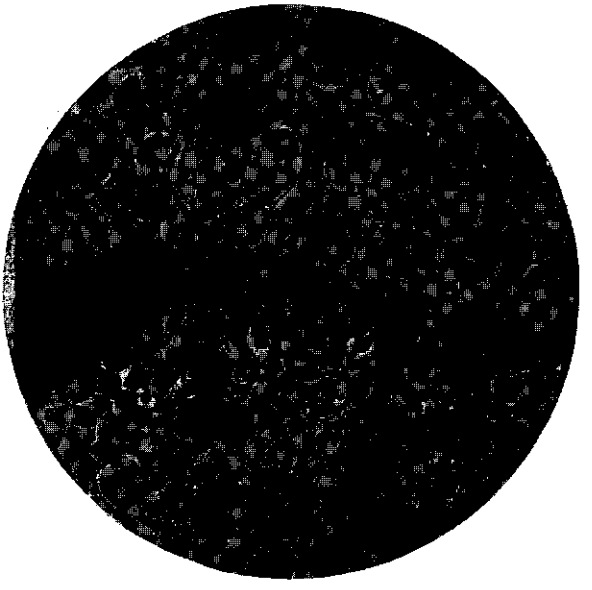


Fig. 26.

Fig. 25. Type HS—4. Dwarsdoorsnede van een peul, rugzijde. Vergrooting ± 40 ×.
Weinig uitgestrekte en smalle strook h cellen en zeer veel groepen van sclerenchymcellen.

Cross section of a pod, dorsal side.
Enlargement ± 40 ×.
Slightly extented and narrow strip of h cells; many groups of sclerenchymatic cells.

Fig. 26. Een gedeelte uit fig. 25 sterker vergroot: sclerenchymcellen.
Vergrooting ± 200 ×.

Part of fig. 25, more strongly magnified; sclerenchymatic cells.
Enlargement ± 200 ×.