

OM ARVELIGHED I SAMFUND OG I RENE LINIER

AF

W. JOHANNSEN

(FORELAGT I MØDET DEN 6. FEBR. 1903)

Indledning. Undersøgelsens Formaal.

Paa intet Omraade af Biologien træder Livets Enhed tydeligere frem end i alle de Forhold, der vedrøre Befrugtning og Arvelighed. De mest fremragende Forskere paa disse Omraader betragte da ogsaa de forskelligartede levende Væsener under samme Synspunkt; og i de senere Aar, hvor Arvelighedsstudiet har taget Fart som aldrig tilforn, ses det skønnere og skønnere, at der vindes de samme almene Resultater ud af omsigtsfulde Studier, enten de saa dreje sig om „Skabningens Krone“, eller om Hunde og Heste, Fjerkræ og Mus, Møl og Bladlus eller endelig om Valmuer og Ranunkler, Bønner og Ærter, Maltbyg og Gærsvampe.

Dette giver mig Mod, men vel ogsaa Berettigelse, til at sætte en almen Titel over den foreliggende Meddelelse, der drejer sig om Undersøgelser, hvis Objekter udelukkende høre til Planteriget.

Den moderne Arvelighedslære, som den har udviklet sig under Paavirkning af FRANCIS GALTON'S grundlæggende Arbejder,

befatter sig mindre med Individier end med sammenstillede Sødskenderækker og større Samfund, og behandler disse som Enheder¹. Ved statistiske Fremgangsmaader og tildels ved Experimenter har GALTON og efter ham navnlig KARL PEARSON udfundet og nærmere bestemt en Række Lovmæssigheder, der — med mere eller mindre Tydelighed og Renhed forresten — synes at gøre sig gældende alment, hvor Talen er om Arvelighed hos hvad man efter almindelig Sprogbrug vilde kalde racerene Samfund, medens Bastarders særlige Forhold ikke, eller dog ikke altid, svare til de GALTON-PEARSON'ske Love².

Af disse Love er den saakaldte Tilbageslagslov eller Regressionslov den vigtigste. I Forholdet mellem Ophav og Afkom yttres den sig derved, at Afkom af Ophavs-Organismer, der afvige fra det paagældende Samfunds gennemsnitlige Præg, i det Hele afviger i samme Retning som Ophavet, men i mindre Grad end dette. Afkommet staar altsaa, set under Et, nærmere ved Samfundets Gennemsnits-Karakter end det paagældende, afvigende Ophav.

Med det givne Udgangspunkt, Betragtning af de foreliggende Samfund — jeg mener hermed en Befolkning, en Dyr- eller en Plantebestand af given Art eller Race — som Enhed, har PEARSON og hans Skole givet denne Sag en matematisk Behandling, der, saavidt jeg kan følge den, gør Indtryk af en overlegen Dygtighed i Talteknik. Og PEARSON fortjener i højeste Grad Biologernes Tak herfor; han har, efter GALTON, været vor mest fremragende Lærer i exakt Behandling af et foreliggende biologisk Iagttagelsesmateriale, og hans præcise Defini-

¹ GALTON: Natural Inheritance. London 1889. S. 35. Se ogsaa PEARSON's karakteristiske Udtalelse i Afhandlingen om „Regression, Heredity and Panmixia“ (Mathematical Contributions to the Theory of Evolution III; Philosophical Transactions of the Royal Society. 187 Bd. London 1897. S. 255).

² Om Bastardernes Forhold i saa Henseende henvises til HUGO DE VRIES's Værk „Die Mutationstheorie“. Bd. 2, 1903 og til BATESON's Skrift „Mendel's Principles of Heredity“, Cambridge 1902.

tioner af flere af de Begreber, der opereres med i Arveligheds-læren, ere i høj Grad klarende. I Arvelighedslæren har der været — og er endnu — altfor megen løs Tale.

Hvad Realiteterne angaar, er det til Orientering nok at fremhæve, at allerede GALTON, foruden at paavise Forholdene mellem Ophav og Afkom, mente at kunne beregne den Indflydelse, som de enkelte Forældres, samt Bedsteforældrenes, Oldeforældrenes og endnu ældre Slægtleds Karakter (o: Afvigelse fra Artens, resp. Samfundets gennemsnitlige Præg) har paa Afkommets Beskaffenhed. Det er særlig ved Studier over den engelske Befolknings Højde og andre i Tal udtrykte Egenskaber, ved Undersøgelser over Farven hos Gravhunde og ved Dyrkningsforsøg med Frø af *Lathyrus odoratus*, at GALTON naaede sine interessante Resultater. PEARSON har yderligere bearbejdet disse Spørgsmaal, til hvis almene Belysning han ogsaa har bidraget ved Tilvejebringelse af nyt Materiale.

PEARSON udtaler sig i de højeste Toner om den GALTON'ske Regressionslovs almene Betydning, saaledes siger han f. Ex. i sin brillant skrevne „Grammar of Science“, S. 479: „If Darwinism be the true view of evolution, *i. e.* if we are to describe evolution by natural selection combined with heredity, then the law which gives us definitely and concisely the type of the offspring in terms of the ancestral peculiarities is at once the foundation-stone of biology and the basis upon which heredity becomes an exact branch of science“. Læsere, der maatte ønske nærmere Oplysninger om de nævnte Lovmæssigheder i Samfundet, kan jeg henvise til PEARSON's Skrifter¹, som det iøvrigt ofte falder Biologerne vanskeligt at studere

¹ Foruden det S. 236 nævnte Arbejde findes en lang Række Afhandlinger under Fællestitelen „Mathematical Contributions to the Theory of Evolution“ i Transactions of the Royal Society of London, og ligeledes i Proceedings of the Royal Society. En samlet Fremstilling af sine Anskuelser giver PEARSON i „The Grammar of Science“, 2^d Edition. London 1900, i Kapitlerne Life og Evolution (l. c. S. 328—503). Paa dette Sted findes yderligere Henvisninger til den nævnte Forfatters Skrifter.

paa Grund af deres strængt matematiske Iklædning og de særlige Forkundskaber, som PEARSON forudsætter hos Læseren.

Det indses dog let, at et dybere gaaende biologisk Studium af Arvelighedsforholdene ingenlunde kan føle sig tilfredsstillet af slige nærmest statistiske Undersøgelser. Thi et Samfund eller en Race er jo, biologisk set, paa ingen Maade altid nogen Enhed og behøver ingenlunde at være det, selv om der for hver enkelt Egenskabs Vedkommende er en gennemsnitlig, tilsyneladende „typisk“ Værdi, hvorefter alle Individets Variationer grupperer sig paa den velbenedte, ved de ideale Variationskurver (den exponentielle Fejlløvs Kurve) illustrerede Maade¹. Et sligt Samfund kan — som det just her skal paa-vises — indeholde forskellige selvstændige Typer, der ikke umiddelbart vise sig ved Betragtning af Variationskurver eller Tabeller².

Forinden man behandler et Samfund, burde man derfor analysere dette biologisk for at faa Klarhed over dets Elementer, d: de allerede eksisterende selvstændige Typer deri. Først derpaa kan man afgøre, om og hvorvidt en Behandling under Et overhovedet er berettiget. Det er i Virkeligheden en saadan Analyse af de givne Racer, som LOUIS LEVEQUE DE VILMORIN har haft for Øje, naar han, støttet til sine omfattende Erfaringer, opstiller sit „Isolationsprincip“, eller, som det

¹ Med Hensyn til Variationskurverne og deres Konstruktion henvises til DAVENPORT's lille fortræffelige Vejledning „Statistical methods with special reference to biological variations“, New York 1899. Ogsaa i DUNCKER's „Die Methode der Variationsstatistik“, Leipzig 1899, vil man finde en Redegørelse for Variationskurvernes Forhold. Baaede DAVENPORT og DUNCKER støtter sig i høj Grad til PEARSON's Værker, og det gælder om dem begge, at de, for at forstaaes, kræve lidt større Fortrolighed med matematiske Beregninger, end vi Biologer — som Forholdene nu engang ere — pleje at sidde inde med. — Den Behandling, som THIELE giver de beslægtede Problemer i sin Iagttagelseslære, København 1897, ligger desværre ganske over vor Horisont.

² En Illustration — men ogsaa kun en Illustration — hertil findes i PEARSON, Grammar of Science, S. 385, Fig. 26, hvor Talen er om Variationer i Racen og hos Individet (DE VRIES's „partielle“ Variation).

rettere bør kaldes, sit *individuelle Afkomsbedømmelsesprincip* ved Kulturplanternes Forædling¹. Efter dette Princip bør man ved *isoleret Dyrkning af den enkelte udvalgte Plantes Frø* afgøre om Individets særlige „Nedarvningsevne“ — som VILMORIN udtrykker sig — er stor eller lille. Vi tangere her det tidligere i Heste- og Kvægavlen saa meget omstridte Begreb „Individualpotens“, som jeg dog ikke finder Anledning til nu at gaa nærmere ind paa.

Det er den samme vigtige Sag, som Professor HJ. NILSSON, den ansete Leder af den svenske Forsøgsstation i Svalöf, allerede i over et Decennium har gjort sig til Talsmand for, idet han hovedsagelig fæster Opmærksomheden paa saadanne Karakterer, der lade sig „botanisk“ (d: morfologisk) præcisere². Han er tilbøjelig til den Opfattelse, at man kun ved de morfologiske Karakterers Hjælp kan have Kontrol paa sine Pedigree-Stammers Renhed. Derom kan der, med den moderne Variationsstatistik's Resultater for Øje³, ganske vist rejses en Diskussion; men en saadan er her vistnok unødvendig. HJ. NILSSON og hans Skole har ialt Fald den ganske ubestridelige Fortjeneste af at have paavist, at formentlig rene Kulturplanteracer „kunne, äfven när de för ögat synas likformiga, utgöres af flere själfständiga former med olika egenskaber och sålunde äfven med

¹ VILMORIN's herhenhørende Arbejder findes samlede i et lille Skrift: *Notices sur l'amélioration des plantes par les semis*. Paris 1886. Jeg har — foruden fra 1892 i min Undervisningsvirksomhed — paa forskellige Steder i populær Form søgt at gøre Rede for denne Sags Betydning, f. Ex. i Ugeskrift for Landmænd 1898, i Dansk Tidsskrift 1899 og i Gartnertidende 1901. Paa disse Steder findes forskellige Exempler til Belysning af Forholdet. Blandt danske Forædlere, der have sluttet sig til Sagen, fortjener særlig L. HÆLWEG at nævnes.

² En lang Række Artikler af HJ. NILSSON og hans Medarbejdere (TEDIN, EHLE o. a.) findes i Sveriges Utsädesförenings Tidsskrift fra og med 1892. En Oversigt er givet i Årgång IX, 1899, Heft 1—2.

³ Jfr. f. Ex. FR. HEINCKE's berømte Værk „*Naturgeschichte des Herings*. Theil I. Die Localformen und die Wanderungen etc.“, Berlin 1898. Ogsaa mine egne Undersøgelser stemme hermed, hvad der fremgaar af de senere meddelte Tal.

olika grad af vinterhårdighet“¹ — og man ser at der i denne Udtalelse er en *fysiologisk* Karakter medtaget. I Virkeligheden ere fysiologiske Karakterer vel lige saa vigtige til Sagens Belysning som morfologiske Karakterer; men det er ganske vist sædvanlig *lettest* at kontrollere de morfologiske Karakterer, hvor der er Spørgsmaal om Konstans eller Foranderlighed. De fysiologiske Karakterers Vurdering forudsætter næsten altid særlige Undersøgelsesrækker, da deres Variabilitet er stor; men dette vedrører ikke Sagens Kærne.

Saavidt jeg har kunnet følge Publikationerne fra Svalöf, samle Erfaringerne fra dette Sted sig stadig til den Anskuelse, at enhver selvstændig Form-Type er konstant, saaledes at forstaa, at selv et fortsat ensidigt Udvalg af Varianter *ikke* fører til nogen successiv Forskydning af Typen, men at nye Typer opstaa spontant, og ved „Mutation“ efter DE VRIES's Udtryksmaade. Allerede i 1892 har Hr. NILSSON klart og tydeligt udtalt denne Opfattelse², der kan betragtes som Fundamentet for alt senere Arbejde paa Svalöf. Der siges paa det anførte Sted:

„Men huru hafva då männe de märkliga kulturväxtraser uppstått, hvilka likt Squareheadhvetet, Emmavårhvetet, Chevalierkornet, Tartariska plymhafren och många andra så betydligt och utpregladt fremstå vid sidan af och öfver samtliga sina samslägtningar? Genom mångårigt strängt systematisk urval männe? Bestämmdt icke, af det enkla skälet att något dylikt i egentlig mening hittills ingenstädes existerat. Genom korsning då? Möjligt, men blott i några jemförelsevis få och enstaka fall med bestämdhet påvisadt. Nej, de hafva helt enkelt såsom produkter af växternas förmåga af frivillig formförändring, „spontan variation“, eller på sin höjd af tillfällig korsning

¹ Sveriges Utsädesförenings Tidskrift. 1901. S. 155.

² Almäna Svenska Utsädesföreningens Tidsskrift. Årgång II, 1892. Hefte 4, S. 131.

händelsevis uppträdt i något fält, blifvit observerade, tillvaratagna och förökade“.

Denne Opfattelse — der unægtelig ikke motiveres nærmere paa det anførte Sted, falder ganske i Traad med HUGO DE VRIES's Mutationslære. Jeg skal ikke afgøre, hvorvidt Dyrkningsforsøgene i Svalöf kunne siges virkelig at *bevise* Forekomst af Mutationer — saaledes som DE VRIES's Kulturer synes mig at gøre det — men herom er der ej heller Spørgsmaal nu. Jeg ønsker kun at fremdrage Svalöf-Institutionen, fordi den i en længere Aarrække har arbejdet med stræng Gennemførelse af det VILMORIN'ske Princip¹ og derfor ogsaa har naaet Resultater, der — ganske fraset deres øvrige Interesse — ere en meget værdifuld Støtte for min nedenfor fremsatte Opfattelse af de GALTON-PEARSON'ske Loves Natur. Jeg nærer da ej heller nogen Tvivl om, at de følgende Udviklinger ville faa ubetinget Tilslutning fra Svalöf-Forskernes Side; paa bedste Maade supplere Erfaringerne fra Svalöf og mine Undersøgelser hinanden.

I Svalöf er det, som nævnt, særlig de „*botaniske*“ Karakterer, der bedømmes; mine Undersøgelser gælde „*ikke-botaniske*“ Karakterer og jeg har bedømt dem med et tildels meget stort Talmateriale. Just derved er jeg i Stand til at bringe mine Undersøgelser i den nøjeste Rapport til de GALTON-PEARSON'ske Forskninger, hvad der slet ikke kan gøres med Svalöfs Materiale og, som bekendt, ej heller paa nogen fyldestgørende Maade er sket — eller kan ske — med HUGO DE VRIES's berømte Mutations-Forsøg.

Dette er da min Opgave her: ved Undersøgelser efter GALTON's og PEARSON's Mønster, men med Benyttelse af VILMO-

¹ VILMORIN's fortræffelige Motivering — allerede i 1850 — af den individuelle Afkomsbedømmelses Nødvendighed og hans ubestridelige Prioritet gør det berettiget at knytte *hans* Navn til Sagen. Iøvrigt har Svalöf-Institutionen utvivlsomt ganske selvstændigt begyndt at arbejde efter dette Princip.

RIN's individuelle Afkomsbedømmelsesprincip at belyse Rækkevidden af Regressionsloven, særlig Forholdet mellem Ophav og Afkom. Thi derigennem vil det vise sig, om der er Forskel mellem Mutation og fluktuerende Variabilitet, mellem „springende“ og „svingende“ Afvigelse, som jeg paa dansk plejer at betegne de to Begreber. Medens saa betydelige Forskere som HUGO DE VRIES og W. BATESON¹ — for blot at nævne to af Førerne, en Botaniker og en Zoolog — bestemt fastholde og saa skarpt som muligt søge at pointere en saadan Forskel, vil WELDON, den „biometriske“ Retnings Repræsentant², ikke anerkende en slig Forskel. WELDON udtaler sig om Forsøgene paa at præcisere denne Forskel saaledes: „These attempts appear always to rest upon a fancied relation between the phenomenon of „regression“ and the stability of specific mean character through a series of generations which a little knowledge of the statistical theory of regression will show to be wholly imaginary“³. Det er klare Ord og de indeholde en desværre altfor godt berettiget Finte til Biologiens ofte lidet exakte Forskningsmetoder. Men statistisk Theori kan visselig ikke alene klare de biologiske Grundproblemer!

Hvor man i et Samfund har mere eller mindre frit eller tilfældigt Valg af Mage — som i de menneskelige Samfund — eller endog Parring rent i Flæng, som hos mangfoldige Dyr og hos Planter med Fremmedbestøvning, vil en nærmere Analyse af den paagældende Art eller Race enten være umulig eller kun lade sig gøre ved særlige Isolationsforanstaltninger

¹ BATESON'S Hovedværk paa dette Omraade er „Materials for the Study of Variation“. London 1894.

² Jfr. WELDON'S Anmeldelse af DE VRIES'S Mutationstheorie i „*Biometrika*“, a journal for the statistical study of biological problems, edited in consultation with Francis Galton by W. R. F. Weldon, Karl Pearson and C. B. Davenport“. Vol. I, Part III, April 1902, S. 365. Jeg anfører dette nye Tidsskrifts fuldstændige Titel for at vise hvilke fremragende Forskere, der ere Førere for den „biometriske“, d. mathematiske Retning i Arvelighedslæren.

³ *Biometrika* p. d. a. Sted S. 374.

og Forsøg paa at tilvejebringe en Renavl. Der foreligger vel utvivlsomt særlig paa Heste- og Kvægavlens Omraade værdifulde Erfaringer i denne Retning, der rimeligvis kunne medtages til Belysning af de Forhold, jeg her skal sysle med; men det er altid farligt at støtte sig til Praktikernes Angivelser, enten de saa vedrører Planteavl eller Husdyravl. De kunne, trods den bedste Villie, ikke altid være paalidelige, helt bortset fra den Omstændighed, at der kan tænkes at knytte sig økonomisk Interesse til Opretholdelsen af bestemte Opfattelser om Arvelighedsforhold hos givne Racer¹.

Hos Planter, der have udpræget Selvbestøvning, er den svingende Afvigelse neppe mindre end hvor der er Fremmedbestøvning², men man har den store Fordel at kunne arbejde let og uforstyrret med hvad jeg her vil kalde *rene Linier* : Individder, der nedstamme fra en enkelt Ophavs-Organisme. Det er klart, at et Samfund af absolute Selvbestøvere bestaar af lutter rene Linier, der i Naturen eller Kulturen vel ere blandede, men ikke forstyrre eller forurene hverandre. Og det forekommer mig, at *rene Liniers Forhold maa være det egentlige Grundlag for Arvelighedslæren*, selv om man i de fleste Samfund — og fremfor alle just i de menneskelige Samfund — overhovedet ikke faar med rene Linier at gøre. De rene Liniers Forhold er i alt Fald det enkleste Tilfælde, hvis Studium først maa gennemføres, inden man kan vente fuld Forstaaelse af de mere indviklede Tilfælde, hvor Linierne krydses.

Efter disse indledende Bemærkninger kan jeg skride til en Belysning af Tilbageslagsloven. Lettest sker dette, naar jeg til Udgangspunkt tager GALTON's egne Tal³ vedrørende Befolk-

¹ Jfr. HUGO DE VRIES, Mutationstheorie, Bd. 2, S. 88.

² Jeg dømmer her selv nærmest efter Skøn; jfr. iøvrigt Biometrika, Vol. I, Part I. S. 129 ff. (om Bladlus) og PEARSON, Grammar of Science, S. 473.

³ Natural Inheritance, S. 208. Den Modifikation af GALTON's Tabeller, som PEARSON har foretaget i sin tidligere anførte Afhandling „Regres-

ningens Højde. I GALTON's Materiale forholdt Gennemsnitshøjden af Mænd sig til Kvindernes Gennemsnitshøjde som 108 : 100. Ved Beregningen af et Forældrepars Højde korrigeres derfor Kvindehøjderne ved Multiplikation med 1,08, hvilken Korrektion iøvrigt af GALTON overalt indføres ved Kvindehøjders Angivelse. Grupperes nu Forældre-Gennemsnittene efter Højden, faas følgende Oversigt over Forholdet mellem Forældrenes Højde og det tilsvarende (voxne) Afkoms gennemsnitlige Højde. Angivelserne ere i engelske *Inches*.

Af Tabellen er her udeladt de faa Tilfælde af Forældre-Gennemsnit under 64 og over 73.

| | | | | | | | | | |
|--------------------------------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|
| Forældre-Højder: | 64,5 | 65,5 | 66,5 | 67,5 | 68,5 | 69,5 | 70,5 | 71,5 | 72,5 |
| Afkommets gennemsnl. Højde: | 65,8 | 66,7 | 67,2 | 67,6 | 68,2 | 68,9 | 69,5 | 69,9 | 72,2 |

Sættes i begge Generationer Gennemsnittet = 100, faaes

| | | | | | | | | | |
|-----------|----|------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| Forældre: | 94 | 95,5 | 97 | 98,5 | 100 | 101,5 | 103 | 104,5 | 106 |
| Afkom: | 96 | 97,5 | 98,5 | 99 | 100 | 101 | 101,5 | 102 | 105,5 |

Denne Oversigt viser at Forældre-Gennemsnit, der afvege fra Befolkningens Middelhøjde, fik Børn, der gennemsnitlig set afvege i den samme Retning, men i betydelig mindre Grad, nemlig c. $\frac{2}{3}$ af Forældrenes Afgang.

GALTON har, paa tilsvarende Maade, fundet, at Afkom af smaa, resp. store, Frø af *Lathyrus odoratus* bleve mindre, resp. større, end det gennemsnitlige for den paagældende Aargang. Hans Tal¹ ere dog langt fra saa regelmæssige, som for Menneske-Materialets Vedkommende; men ogsaa her ses dog et lignende „Tilbageslag“ ind mod hele Afkommets gennemsnitlige Størrelse. Forholdet var her c. $\frac{1}{3}$.

sion, Heredity and Panmixia“, har ingen Indflydelse m. H. til de her berørte Forhold. Til vort Brug giver Originaltabellerne den lettest tilgængelige Oversigt.

¹ Natural Inheritance, S. 226.

Ved fortsat Selektion skulde man altsaa vente at kunne forskyde et „Samfunds“ Karakter i den ene eller den anden Retning¹, om end Tilbageslaget vilde virke hæmmende eller dog forsinkende paa en slig Forskydning. Med Hensyn til dette Spørgsmaal staa to Opfattelser mod hverandre. Saaledes mener HUGO DE VRIES, at Forskydningen kun sker til en vis, ret begrænset Grad og at Maximum af Forskydningen naaes efter nogle ganske faa Generationers Forløb, efter hvilken Tid fortsat Selektion m. H. til den paagældende Egenskab slet ikke mere nytter. DE VRIES støtter sig herved dels til Forsøg, og dels til et omfattende af ham kritisk sigtet Erfaringsmateriale fra Praxis. Om rene Linier er der dog her ikke Tale².

I Modsætning til HUGO DE VRIES staa den biometriske Skole, der hævder, at fortsat Selektion medfører fortsat Forskydning af Gennemsnits-Præget. Jeg ser ikke noget experimentelt Bevis for denne Opfattelses Rigtighed; men den støtter sig til „Regressionslovens statistiske Theori“ for at bruge WELDON's Udtalelse (jfr. her S. 242). Det synes mig dog, at man i saa Henseende vil tillægge en statistisk Theori for stor Betydning.

Jeg har i en Række af Aar arbejdet med Arveligheds-spørgsmaal og har dels haft med Samfund, dels med rene Linier at gøre. Der er arbejdet udelukkende med Selvbestøvere, nemlig med *Toradet Byg* (4 Kulturformer af nikkende Byg og to Krydsningsracer), *Bønner* (*Phaseolus vulgaris*, to forskellige Kulturformer) og *Ærter*. Undersøgelserne have drejet sig om forskellige særlige Spørgsmaal, saaledes om korrelativ Variabilitet³, om Arvelighed af Tilbøjeligheden til Fejlslagning i Ax,

¹ Saaledes tænker AMMON sig en Forskydning let iværksat ved Selektion af Plus- eller Minus-Varianter, jfr. hans Skrift „Der Abänderungsspielraum“. Naturwiss. Wochenschrift 1896, Nr. 12—14. Denne Opfattelse er dog nærmest kun baseret paa Tanke-Experimentet.

² DE VRIES, Die Mutationstheorie, Bd. 1, S. 83 ff.

³ I Afhandlingen „Om Variabiliteten med særligt Hensyn til Forholdet mellem Kornvægt og Kvælstof-Procent hos Byg“ (Meddel. fra Carlsberg

om flertoppede Variationskurver og deres Tydning m. m. I nærværende Afhandling skal der kun tages Hensyn til Materialets Forhold til den GALTON'ske Regressionslov; senere haaber jeg at kunne fremlægge Resultaterne af de mere specielle Undersøgelser.

Hvad her skal fremføres til Belysning af Regressionsloven, gælder tre Egenskaber af højst forskellig Natur. Den første af disse Egenskaber er en *Kvantitet*, nemlig *Kornstørrelsen*, d. v. s. Vægten af Bønner (Frøene). Denne Egenskab svarer ganske til hvad GALTON undersøgte hos *Lathyrus odoratus*, der, ligesom de her benyttede Bønner, har Selvbestøvning. Kornstørrelsen er ret afhængig af de ydre Kaar, særlig har Vejrforholdene i det paagældende Aar stor Indflydelse¹. Men ved Dyrkning efter samtidig Udsæd i samme velplejede Forsøgsbed og med samme rigelige Voxerum for hver Plante, er Sammenligning af Materialet indenfor samme Aargang fuldt berettiget. I alt Fald stemmer Resultatet ganske med de øvrige Egenskabers Forhold.

Den anden Egenskab er den *relative Bredde* (Bredden udtrykt i Promille af Længden) hos Bønner, altsaa en afledet Værdi, et Forhold mellem to Kvantiteter, jeg tør maaske sige en *Kvalitet*. Denne Egenskab er ikke i den Grad afhængig af de ydre Kaar, som Kornstørrelsen, om end der mellem forskellige Aargange hos de selv samme Linier kan være en Forskel, som der maa tages Hensyn til². Selvfølgelig kunne Længderne og Bredderne betragtes hver for sig — de forholde sig paa ganske lignende Maade som Kornstørrelsen —

Laboratoriet, 4de Bd., S. 228—313, 1899) har jeg gjort Rede for en Del af Undersøgelserne. Jeg maa her bemærke, at Tal-Behandling i den nævnte Afhandling var ret primitiv.

¹ Dette er utvivlsomt Grunden til, at GALTONS Frø-Afgrøde gennemsnitlig kun havde en Kornstørrelse af 0,16 inches, medens Ophavsfrøets Gennemsnit var 0,18 inches (jfr. Natural Inheritance, S. 225).

² Regressionen maa selvfølgelig bedømmes med det paagældende typiske Afkoms Gennemsnit i det paagældende Aar som Udgangspunkt; jfr. WELDON's kritiske Bemærkninger i Biometrika I, S. 368.

men just for at have en Egenskab af anden Orden end Størrelsen — den absolutte Længde eller Bredde — valgtes den *relative* Bredde, altsaa *Formen*. Korrelationen mellem Længde og Bredde er iøvrigt Genstand for særligt Studium, der endnu ikke er afsluttet.

Den tredie Egenskab er Bygsorternes større eller mindre Tilbøjelighed til at danne „Spring“ i Axene, d. v. s. til at have større eller mindre Antal Fejlslagninger af Frugtknuderne. Her drejer det sig om en arvelig *Abnormitet*, tilmed hos en enkimbladet Plante. Ogsaa denne Egenskabs Forhold stemmer nøje overens med de to førstnævntes.

Denne fuldkomne Overensstemmelse mellem tre væsentlig forskellige Slags Egenskaber hos forskellige Plantearter og forskellige Racer indenfor disse giver mit Materiale betydelig større Interesse, end Undersøgelse af en enkelt Egenskab kunde gøre Fordring paa.

Første Undersøgelserække: Kornstørrelsen hos Bønner.

Udgangspunktet for Undersøgelsen var et indkøbt Parti paa ca. 16 Pd. brune Prinsessebønner, maaske den ældste, mest bekendte „Krybbønne“ af alle de mange Kulturformer af *Phaseolus vulgaris*. Den paagældende Vare, der var dyrket i 1900 paa Fyen, var smukt udviklet og havde et meget ensartet Præg. Dette Materiales gennemsnitlige Frøvægt var ca. 495 Milligram, efter Bestemmelser, udførte med henvend 5000 uden Udvalgte udtagne Bønner.

Der udvalgte først 100 Frø, der paa det nærmeste repræsenterede Varens gennemsnitlige Beskaffenhed m. H. baade til Længde, Bredde og Vægt. Disse Frøs gennemsnitlige Vægt var ca. 500 Milligram; de varierede fra ca. 470—530 Mgr. Tillige udtoges de 25 mindste og de 25 største Frø af hele Materialet. Endvidere vejedes alle de i andet Øjemed (m. H. til relativ Bredde)

til Udsæd valgte Frø, saaledes at Udsæden ogsaa her kunde grupperes efter Vægtklasser. Hvert enkelt Frø udsaaedes paa en bestemt, numereret Plads i den med Volière overdækkede Forsøgshave. Var end Spørgsmaalet om Kornvægtens Arvelighed her et Bispørgsmaal, afgiver dog den vundne Afgrøde et Bidrag til Belysning af Sagen. Hosstaaende Tabel giver Oversigt over Resultatet.

Kornvægt (♁: Frø-Individernes Vægt) af brune Bønner 1901.

Alle Vægtangivelser ere i Milligram.

Klasseinddelingen fra venstre til højre angiver Grænserne for Kornvægten af de paagældende Moder-Frø.

| Klassificering af Moderfrøet: | 250 | 350 | 450 | 550 | 650 | 750 | 900 |
|-------------------------------------|-----|-----|------|-----|-----|-----------------|-----|
| Antal udsaaede Frø..... | 25 | 40 | 161 | 24 | 12 | 25 | |
| Afgrødens gennemsnitlige Frøvægt... | 374 | 388 | 401 | 434 | 446 | 457 | |
| Antal Frø i Afgrøden..... | 606 | 914 | 4476 | 604 | 370 | 598 | |
| Antal Planter med Frø..... | 19 | 26 | 123 | 17 | 11 | 11 ¹ | |

Tabellen bekræfter ganske Tilbageslagsloven, for saavidt det nemlig ses, at Afkommet af afvigende Ophavs-Individer afviger i samme Retning som disse, men i mindre Grad. Selvfølgelig maa for Afkoms-Slægtleddets Vedkommende dettes eget Præg (♁: her den gennemsnitlige Bønnevægt i det paagældende Aar) være Udgangspunktet for en nærmere Bestemmelse af Forholdet mellem Afkommets og Ophavets Afvigelse. Jeg finder dog ingen Anledning til en saadan Undersøgelse, som jeg her ikke tilskriver synderligt Værd; dertil vilde det ogsaa være ønskeligt at have alle Bønne-Individer vejet særskilt. Dette lod sig ikke gøre undtagen hos Afkommet af de allerstørste og allermindste Frø, der vejedes paa en særlig Vægt og klassificeredes med et Spillerum af 50 Milligram (5 Ctgr.).

¹ Den paafaldende store Dødelighed hos de allerstørste Frø er neppe tilfældig. Ved en vis Saadybde ville meget store Frø lettere kvæles end mindre Frø af samme Art. Jeg skal her kun nøjes med denne Antydning.

Disse to Afkomsrækker, hvis Ophavsfrø (1900) havde en Gennemsnitsvægt af henholdsvis c. 280 og 820 Milligram, viste følgende Variation m. H. til Frøvægten.

Afkom 1901 efter smaa Bønner.

| Klasse- Inddeling ¹ : | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|
| Antal Frø | | 8 | 18 | 71 | 156 | 172 | 127 | 35 | 15 | 3 | 6 | |
| Fejllovs-Tal | 1 | 5 | 25 | 74 | 139 | 164 | 122 | 57 | 17 | 3 | | |

Gennemsnittet af disse Vejninger er 368,4 Milligram, og Middelafrvigelsen² $\sigma = \pm 71,9$ Milligram. Herefter ere med den exponentielle Fejllovs Formler Tallene i sidste Række beregnede. De stemme saa godt overens med de fundne, som det overhovedet her kunde ventes (jfr. Overensstemmelserne hos de rene Linier her, S. 260), og *herefter* skulde det synes berettiget at betragte Afkommet efter de smaa Bønner fra 1900 som hørende til en eneste Vægt-Type. Til Overflod kan Sagen illustreres med omstaaende Variationskurve (Fig. 1). Med Hensyn til denne og de følgende Kurver bemærkes, at alle i denne Afhandling meddelte grafiske Fremstillinger af Variationsforhold ere udførte med Benyttelse af et og samme Skema som Udgangspunkt: En Fejlkurve, der engang for alle blev tegnet med ganske vilkaarlig valgte Maalforhold, saaledes at Kurven afgrænser et Areal af 10000 Enheder. Denne Tegning udførtes i Zinkætsning og tryktes til Brug ved mine Arbejder. Paa dette Skema er det let at indtegne Rektanglerne (jfr. Figurforklaringen) efter forudgaaende Beregning af Individantallet til Promille og med Hensyntagen til Spille- rummenes Værdi, udtrykt i Tiendedele af Middelafrvigelsen. Abscisseaxen er nemlig paa Skemaet, der er c. 3 Gange større

¹ Af Pladshensyn sættes her 10, 15 o. s. v. Centigram i Stedet for 100, 150 o. s. v. Milligram.

² Jeg bruger her overalt Ordet „Middelafrvigelse“ for Fejltheoriens Begreb Middelfejl, Englændernes „Standard deviation“. Jfr. DAVENPORT, Statistical methods, S. 15.

end de her foreliggende Reproduktioner, tydeligt inddelt i Tiendedele af „Middelfejlen“. Paa selve Skemaet findes desuden en Maalestok til Afsætning af Rektanglernes Højde. Da denne Maalestok kun har Interesse ved Tegningens Udførelse, er den ikke reproduceret her. Jfr. iøvrigt Forklaringen til hosstaaende Fig. 1.

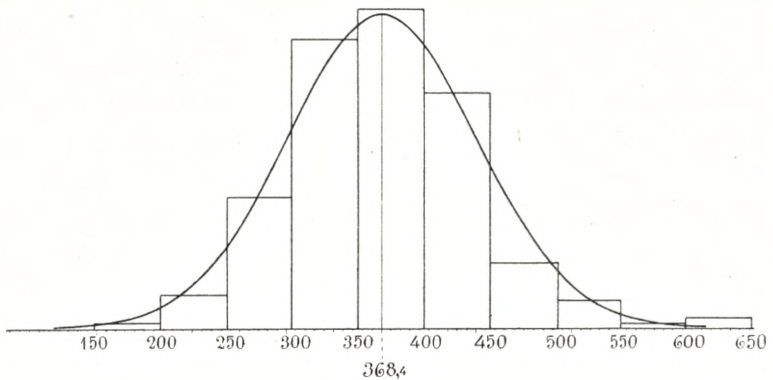


Fig. 1. Vægtens Variation hos 606 Bønner fra 1901, Afkom efter laveste Vægtklasse i 1900. Den stærkt optrukne krumme Linie er den „ideale“ Variationskurve“ (Fejlkurven). Fodpunktet til den lodrette Linie, der halverer det af Kurven afgrænsede Areal, angiver Gennemsnittet af alle Varianterne. Arealet af Rektanglerne svarer til det i de paagældende Vægtklasser *fundne* Antal Individuer. Vægtklasse-Grænserne er afsatte paa Abscisseaxen (Grundlinien), udtrykte i Tiendedele af Middelfvigelsen. Da Klasse-Spillerummet er 50 Milligram, Middelfvigelsen $\sigma = 71,9$ Mgr.,

$$\text{er hvert Spillerum} = \frac{50}{7,19} = \text{c. } 6,95 \text{ Tiendedele af } \sigma.$$

Viser Materialet saaledes en ret smuk, regelmæssig Variation, er det dog ikke desto mindre sammensat af meget forskelligt beskafne „rene Linier“ (jfr. S. 243). Da hver Plante holdtes for sig, viste det sig strax, at der var stor Forskel mellem de enkelte Planters Frø, skønt Moderfrøene vare ganske ens at se til. Beregnes Gennemsnitsvægten af hver Plantes Frø for sig, fordele de 19 Linier sig saaledes:

| | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Klasse-Inddeling: | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 |
| Antal rene Linier | 5 | 7 | 6 | | 1 | |

Dette Forhold viser tydeligt, hvad det her drejer sig om: Ved Udvalget af de meget smaa Frø fra Aargangen 1900 har man faaet forholdsvis mange, der høre til smaa kornede Typer (under 350) og kun faa — et enkelt —, der hører til storkornet Type (over 450 i det paagældende Aar). Derved forstaas let det hele Materiales „Tilbageslag“.

Og ganske saaledes for de meget store Frøs Vedkommende.

Afkom 1901 efter meget store Frø.

| Klasse- Inddeling ¹ : | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 |
|-------------------------------------|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| Antal Frø . | | | 5 | 18 | 46 | 144 | 127 | 70 | 70 | 63 | 28 | 15 | 8 | 4 | |
| Fejllovs-Tal | 1 | 3 | 11 | 26 | 54 | 85 | 109 | 111 | 91 | 59 | 30 | 13 | 4 | 1 | |

Gennemsnittet af disse Enkeltvejninger var 454,4 Milligram og Middelfavgelsen $\pm 104,2$ Mgr. De herefter beregnede „Fejllovs-Tal“ stemme daarligt med de iagttagne, hvad der ikke kræves nogen grafisk Fremstilling til at anskueliggøre. Dette er vel især betinget af det ringere Antal Linier, ialt 11, der ogsaa her ere ret forskellige, nemlig:

| | | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Klasse-Inddeling: | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 |
| Antal rene Linier | | 4 | 2 | | 2 | 3 |

Denne Fordeling viser tydelig, at der ved Udvalget er taget forholdsvis mange Frø, hørende til storkornede Typer, og slet ingen, hørende til smaa kornet Type α : under 350.

Vigtigheden af det VILMORIN'ske Princip forstaas strax ved Betragtningen af disse Tal, og ligeledes ses det med et Blik paa Fig. 1, at den ret smukke Variationskurve aldeles intet udsiger angaaende Tilstedeværelse af en eller mange Typer. At en Uregelmæssighed, som den, der viser sig ved de store Bønners Afkoms Variation, tyder paa Typeforskelligheder, er derimod indlysende. Til disse Spørgsmaal komme vi siden tilbage.

¹ Ogsaa her sættes 10, 15, 20 ... Centigram i Stedet for 100, 150, 200 ... Milligram.

Blev altsaa Tilbageslagsloven, gennemsnitlig set, bekræftet af de meddelte allerførste Forsøg, saa vise disse dog allerede, at Værdien af dette Gennemsnit som Udtryk for noget typisk kan omtvistes. Og Spørgsmaalet maatte da stilles, om der ved Udvalg af Plus- eller Minus-Varianter *indenfor de rene Linier* overhovedet opnaaes et Fremskridt, resp. et GALTON'sk Tilbageslag, eller ej.

Til at belyse dette principielt saa vigtige Spørgsmaal, benyttedes en Serie af de frørigeste Linier (Frø af samme Plante) fra 1901, hver især altsaa Afkom efter et eneste, vel karakteriseret Frø fra 1900. Af Afgrøden i 1902 blev dog ikke blot disse, særlige udpegede Linier (betegnede *B, G, H, J, N* og *O*), men *alt Materiale*, af hvilket der forelaa individuelle Vejninger, stillet sammen til Belysning af Sagen. Paa denne Vis vandtes 19 Linier, hver især Børnebørn af en Bønne fra 1900, og disse Liniers samlede Antal Individuer, ialt 5494 Frø, ere vejede hver for sig paa den allerede S. 248 nævnte, til Øjemedet særlig konstruerede Vægt, der tillader hurtig Vejning med al her nødvendig Nøjagtighed¹.

Indenfor hver Linie klassificeredes Bønnerne af Aargangen 1901 i Vægtklasser med det sædvanlige her benyttede Spillerum af 50 Milligram; og Afkommet af disse Vægtklasser grupperedes for hver enkelt Plantes Vedkommende paa samme Maade. Hver eneste Plantes Frø, hver Søskenderækkes Individuer, ere altsaa ogsaa i 1902 holdte for sig. Det vilde selvfølgelig tage altfor stor Plads at gengive alle de saaledes vundne Detail-Resultater. Men det er ogsaa nok her at karakterisere hver Linie for sig² og, indenfor den enkelte Linie, at se paa Afkommet efter hver af de Vægtklasser, hvori Moderfrøene (1901) vare fordelte. Paa denne Maade faaes en tilstrækkelig

¹ Vægten forfærdiges af Firmaet LEVRING og LARSEN, Gl. Kongevej 104, København.

² Nærmere Redegørelse for Variationen indenfor hver Linie gives nedenfor (S. 257).

detailleret Redegørelse for Materialets Forhold. I det følgende ere alle Vægtangivelser i Milligram.

Linie A. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 800.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt¹ (1901): c. 600.

| Moderfrøenes Vægtklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | Gennemsnitsvægt ² | Antal Frø | Middelfvigelse, + σ |
| 550—600 | 605 | 15 | 126,8 |
| 600—650 | 642 | 39 | 107,9 |
| 650—700 | 635 | 45 | 105,8 |
| 700—750 | 661 | 46 | 112,4 |
| Hele Linien | 641,9 | 145 | 109,5 |

Linie B. Ophavsfrøets Vægt (1900): 950.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 520.

| | | | |
|-------------|-------|-----|-------|
| 350—400 | 572 | 86 | 85,1 |
| 450—500 | 535 | 118 | 89,7 |
| 500—550 | 570 | 77 | 105,4 |
| 550—600 | 565 | 72 | 98,4 |
| 600—650 | 566 | 48 | 65,7 |
| 650—700 | 555 | 74 | 98,4 |
| Hele Linien | 557,9 | 475 | 93,0 |

Linie C. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 545.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 570.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 500—550 | 564 | 144 | 78,9 |
| 600—650 | 566 | 40 | 65,7 |
| 650—700 | 544 | 98 | 77,1 |
| Hele Linien | 554,3 | 282 | 76,4 |

Linie D. Ophavsfrøets Vægt (1900): 475.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): c. 600.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 500—550 | 542 | 32 | 60,9 |
| 550—600 | 536 | 163 | 92,0 |
| 650—700 | 566 | 112 | 77,2 |
| Hele Linien | 547,6 | 307 | 84,1 |

¹ Hvor ikke alle Frø fra 1901 ere udsaaede, er det dog alle Sødskenefrøes Gennemsnitsvægt, der angives. Det er jo *denne* Vægt, der karakteriserer Moderfrøene som Helhed betragtede.

² Disse Gennemsnits „sandsynlige Fejl“ findes i Tabellen S. 263.

Linie E. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 540.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 512.

| Moderfrøenes Vægtklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| | Gennemsnitsvægt | Antal Frø | Middelfvigelse, $\pm \sigma$ |
| 400—450 | 528 | 107 | 87,7 |
| 500—550 | 492 | 29 | 47,5 |
| 650—700 | 502 | 119 | 66,5 |
| Hele Linien | 511,9 | 255 | 75,9 |

Linie F. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 280.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 395.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 300—350 | 485 | 117 | 75,2 |
| 450—500 | 479 | 124 | 77,5 |
| Hele Linien | 481,8 | 241 | 76,3 |

Linie G. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 800.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 400.

| | | | |
|-------------|-------|-----|-------|
| 250—300 | 421 | 28 | 107,1 |
| 350—400 | 490 | 105 | 93,8 |
| 400—450 | 459 | 307 | 64,1 |
| 450—500 | 469 | 93 | 86,1 |
| Hele Linien | 465,1 | 533 | 78,8 |

Linie H. Ophavsfrøets Vægt (1900): 433.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 380.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 300—350 | 452 | 114 | 83,1 |
| 350—400 | 469 | 81 | 59,2 |
| 400—450 | 445 | 136 | 69,7 |
| 450—500 | 462 | 87 | 59,5 |
| Hele Linien | 455,3 | 418 | 70,1 |

Linie J. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 800.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 400.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 250—300 | 445 | 40 | 84,0 |
| 300—350 | 498 | 53 | 64,8 |
| 350—400 | 453 | 164 | 69,9 |
| 400—450 | 447 | 155 | 65,5 |
| 450—500 | 434 | 103 | 74,9 |
| 500—550 | 468 | 102 | 79,1 |
| 550—600 | 458 | 95 | 79,9 |
| Hele Linien | 454,4 | 712 | 74,0 |

Linie K. Ophavsfrøets Vægt (1900): 270.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 510, meget uensartet i Vægt.

| Moderfrøenes Vægtklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| | Gennemsnitsvægt | Antal Frø | Middelfvigelse, $\pm \sigma$ |
| 200—250 | 469 | 18 | 59,4 |
| 450—500 | 446 | 131 | 68,1 |
| 600—650 | 450 | 39 | 63,7 |
| Hele Linien | 449,5 | 188 | 66,3 |

Linie L. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 380.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 360.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 300—350 | 459 | 147 | 74,6 |
| 350—400 | 441 | 90 | 55,2 |
| 450—500 | 410 | 36 | 70,2 |
| Hele Linien | 446,2 | 273 | 69,4 |

Linie M. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 270.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 340.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 200—250 | 440 | 78 | 72,4 |
| 350—400 | 424 | 217 | 71,4 |
| Hele Linien | 428,4 | 295 | 71,8 |

Linie N. Ophavsfrøets Vægt (1900): 600.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 312.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 150—200 | 410 | 54 | 55,0 |
| 250—200 | 422 | 111 | 76,7 |
| 300—350 | 389 | 92 | 89,4 |
| 350—400 | 408 | 100 | 78,0 |
| Hele Linien | 407,8 | 357 | 78,5 |

Linie O. Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 270.
Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 310.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 250—300 | 358 | 72 | 55,7 |
| 350—400 | 348 | 147 | 66,4 |
| Hele Linien | 351,3 | 219 | 65,0 |

Linie P.

Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 500.
 Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 390.

| Moderfrøenes Vægtklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | Gennemsnitsvægt | Antal Frø | Middelfvigelse, + σ |
| 250—300 | 454 | 21 | 68,2 |
| 400—450 | 469 | 51 | 79,4 |
| 500—600 | 428 | 34 | 67,5 |
| Hele Linien | 452,8 | 106 | 75 |

Linie Q.

Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 500.
 Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 440.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 200—250 | 459 | 16 | 81,7 |
| 350—400 | 495 | 262 | 67,4 |
| 600—650 | 482 | 27 | 70,7 |
| Hele Linien | 492,0 | 305 | 69,0 |

Linie R.

Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 500.
 Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 410.

| | | | |
|-------------|-------|----|------|
| 200—250 | 496 | 14 | 42,7 |
| 500—550 | 451 | 42 | 57,6 |
| 600—650 | 440 | 27 | 80,1 |
| Hele Linien | 455,1 | 83 | 66,0 |

Linie S.

Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 500.
 Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 405.

| | | | |
|-------------|-------|-----|-------|
| 300—350 | 490 | 20 | 55,0 |
| 350—400 | 491 | 119 | 68,9 |
| 500—550 | 475 | 20 | 102,6 |
| Hele Linien | 488,8 | 159 | 72,5 |

Linie T.

Ophavsfrøets Vægt (1900): c. 500.
 Moderfrøenes Gennemsnitsvægt (1901): 395.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 250—300 | 535 | 20 | 48,7 |
| 350—400 | 508 | 111 | 62,8 |
| 550—600 | 425 | 10 | 47,1 |
| Hele Linien | 506,2 | 141 | 64,3 |

Til Belysning af Vægtens Variation indenfor de rene Linier og i Materialet som Helhed sammenstilles i følgende Oversigt samtlige Liniers Individuer, inddelt i de sædvanlige Vægtklasser.

Oversigtstabel 1.

Brune Bønners Vægtforhold. Aargangen 1902.

Variationen indenfor de rene Linier og i Materialet som Helhed.

Tallene angive Antallet af Frø i de paagældende Vægtklasser.

Med fede Tal betegnes de Individuer, der høre til den Klasse, i hvilken Liniens Gennemsnitsvægt ligger.

| Klasse- Inddeling ¹ : | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | Sum: |
|-------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----------|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----|----|----|----|----|----|------|
| Linie A. | | | | | | 2 | 5 | 9 | 14 | 21 | 22 | 24 | 23 | 17 | 6 | 2 | | 145 |
| — B. | | | | 1 | 6 | 19 | 32 | 66 | 88 | 100 | 90 | 50 | 19 | 1 | 3 | | | 475 |
| — C. | | | | | | 5 | 14 | 50 | 76 | 58 | 44 | 29 | 5 | 1 | | | | 282 |
| — D. | | | | 5 | 2 | 9 | 21 | 38 | 68 | 77 | 62 | 22 | 3 | | | | | 307 |
| — E. | | | | 4 | 1 | 12 | 29 | 62 | 65 | 57 | 19 | 6 | | | | | | 255 |
| — F. | | | | 2 | 8 | 21 | 46 | 74 | 46 | 28 | 14 | 1 | 1 | | | | | 241 |
| — G. | | 3 | 9 | 28 | 51 | 111 | 174 | 101 | 44 | 6 | | | 1 | 5 | | | | 533 |
| — H. | | 1 | 6 | 20 | 60 | 106 | 114 | 75 | 33 | 3 | | | | | | | | 418 |
| — J. | 1 | 2 | 14 | 38 | 104 | 172 | 179 | 140 | 53 | 9 | | | | | | | | 712 |
| — K. | | 1 | 2 | 6 | 31 | 55 | 55 | 28 | 6 | 4 | | | | | | | | 188 |
| — L. | | 1 | 5 | 15 | 37 | 88 | 76 | 33 | 13 | 4 | 1 | | | | | | | 273 |
| — M. | | 4 | 9 | 26 | 56 | 82 | 76 | 32 | 9 | 1 | | | | | | | | 295 |
| — N. | 1 | 3 | 11 | 22 | 29 | 72 | 120 | 69 | 23 | 5 | 2 | | | | | | | 357 |
| — O. | 4 | 4 | 5 | 19 | 69 | 69 | 44 | 5 | | | | | | | | | | 219 |
| — P. | | | | 3 | 1 | 18 | 35 | 27 | 13 | 3 | 4 | 2 | | | | | | 106 |
| — Q. | | 1 | 2 | 7 | 16 | 44 | 93 | 80 | 52 | 10 | | | | | | | | 305 |
| — R. | | | | 2 | 3 | 12 | 17 | 27 | 19 | 3 | | | | | | | | 83 |
| — S. | | 1 | 2 | 3 | 8 | 27 | 47 | 37 | 30 | 4 | | | | | | | | 159 |
| — T. | | | | | 1 | 6 | 20 | 37 | 39 | 30 | 8 | | | | | | | 141 |
| Hele Materialet: | 5 | 8 | 30 | 107 | 263 | 608 | 1068 | 1278 | 977 | 622 | 306 | 135 | 52 | 24 | 9 | 2 | | 5494 |
| Fejllovs-Tal: | 2 | 8 | 36 | 121 | 318 | 636 | 973 | 1136 | 1014 | 691 | 362 | 144 | 43 | 10 | 2 | 0 | | |

¹ Af Pladshensyn sættes her 10, 15, 20 ... Centigram i Stedet for 100, 150, 200 ... Milligram.

De enkelte Liniers Gennemsnitsvægte og Middelafligheder ere angivne i de særlige Tabeller, S. 253 ff.; hele Materialets Gennemsnitsvægt er 478,9 Milligram; Middelafligheden, $\sigma = \pm 95,3$ Mgr. Herefter beregnedes „Fejllovs-Tallene“, som ere anførte nederst i Oversigtstabel 1. Overensstemmelsen med de fundne Tal er nogenlunde, og staar aldeles ikke tilbage for den Overensstemmelse mellem Beregning og Iagttagelse, som findes indenfor Flertallet af de rene Linier hver for sig. Fig. 2 illustrerer Variationen i Materialet som Helhed; den er konstrueret paa ganske tilsvarende Maade som Fig. 1.

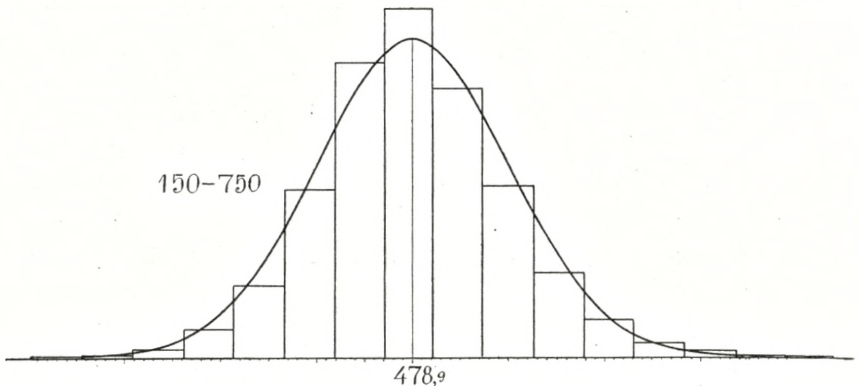


Fig. 2. Vægtens Variation hos 5494 Bønner fra 1902, Afkom efter Moderfrø tilhørende alle Vægtklasser i 1901. Jfr. Forklaringen til Fig. 1 og Redegørelsen S. 249.

Den her fundne Overensstemmelse med „Fejlkurven“ er i Grunden ganske betydningsløs. Hvor der er en eneste Type, som Variationerne gruppere sig symmetrisk om, faar man selvfølgelig under de Forudsætninger, vi her have for Øje, en „Galton-Kurve“; men Tilstedeværelsen af en slig Kurve beviser intet om hvorvidt de paagældende Individuer høre til en eller flere Typer. Det sidste er her Tilfældet. Den foreliggende Kurve (Fig. 2, og noget tilsvarende gælder som nævnt Fig. 1) er ikke en enkelt Variationskurve, men udtrykker alle de forskellige Liniers hver for sig mere eller mindre regel-

mæssige Variation. Og indenfor hver Linie er der atter en dobbelt Variation: de enkelte Sødskende-Rækkers (den enkelte Moderplantens Frøs) Gennemsnitsvægt kan være mere eller mindre afvigende fra hele Liniens Gennemsnit, og endelig variere Frø-Individerne ofte stærkt indenfor Sødskenderækken.

PEARSON¹ skelner mellem Racens og Individets Afvigelighed: Indenfor Racen ere de forskellige Planter varierende („racial“ variability), og hos en og samme Plante variere atter de forskellige ligeartede Organer m. H. til den paagældende Karakter, saaledes ere Frugter, Blade o. s. v. ikke ens hos samme Plante („individual“ variability)². Dersom man vil betragte Afvigeligheden hos Frø af samme Plante som et Exempel paa PEARSON's „individuale“ Variabilitet — hvad der dog ikke helt gaar an, da kun Frøskallen er et Organ af Moderplanten — saa vil man i vort Tilfælde faa indskudt „lineal“ mellem „racial“ og „individual“ Variabilitet, og det indses let, at man kan udvikle den hele Serie af Variationer indenfor Arten til følgende Gruppering: „special“, „racial“, „lineal“, „fraternal“ og „individual“ (∴: partiel, DE VRIES) Variabilitet, med i det hele aftagende Variationsvidde. Men herved taber selvfølgelig de Kurver, der udtrykke de højere Ordener af disse Variationsrækker, enhver Betydning som Udtryk for virkelige typiske Forhold; slige Kurver blive da ikke stort andet end Udtryk for — Tilfældighed. Fig. 2 er selv et godt Exempel herpaa, det er de „tilfældigt“ udtagne Linier, hvis Sødskenderækkers Individer gruppere sig efter de store Tals Love, (oftest, som her, symmetrisk, men hyppigt skævt) — uden at alt dette giver noget som helst sikkert Fingerpeg m. H. til det enkelte Individ's sande Type! Der er vel af Biologer — eller biologiserende Matematikere — drevet nogen „Leg“ med Variationskurver lige som Histologer undertiden have leget med Snitserier og

¹ PEARSON, Grammar of Science, S. 381, jfr. S. 385, Fig. 36.

² DE VRIES (Mutationstheorie, Bd. I, S. 100) kalder dette for „partiel“ Variabilitet ∴: „Delenes“ Afvigelighed.

Farveteknik og, i tidligere Decennier, Agrikulturkemikere med Askeanalyser.

Indenfor de rene Linier har Variationskurverne dog en ganske anden Værdi, end i de større Samfund; jeg gengiver

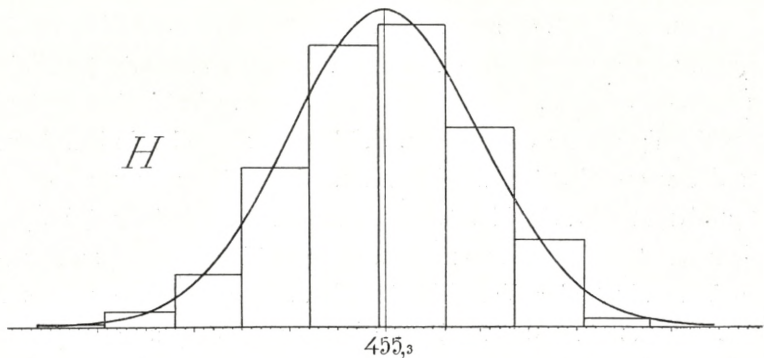


Fig. 3. Vægtens Variation hos Linie *H* (418 Frø).

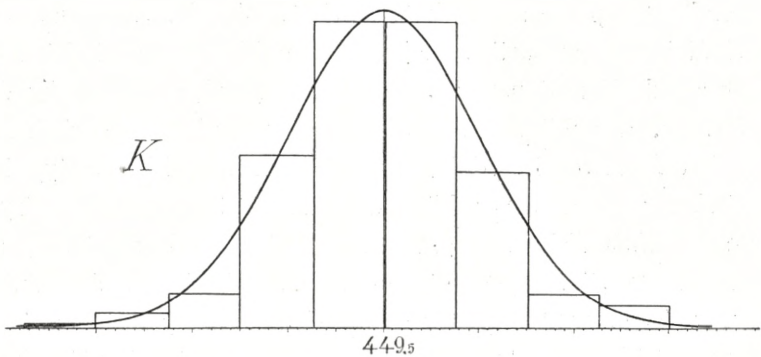


Fig. 4. Vægtens Variation hos Linie *K* (188 Frø).

derfor nogle Kurver, der kunne illustrere Forskellighederne hos de forskellige Linier. Hos nogle Linier, f. Ex. *B*, *H*, *J*, *K*, *M*, *Q*, er Variationen ganske godt stemmende med Fejlloven, hvad Fig. 3 og 4 illustrerer.

I andre Tilfælde, f. Ex. hos Linierne *A*, *F*, *G* og *N*, er Afvigelsen fra den theoretiske Kurve større, hvad Fig. 5 giver en Illustration til. Det paagældende Antal Frø er ikke her bestemmende, jfr. Angivelserne ved Fig. 4 og 5.

Ved slige Exempler viser det sig, at der ofte findes altfor mange Individuer i den Klasse, der omfatter Gennemsnittet. LUDWIG¹ har, saavidt jeg forstaar, haft lignende Kurver for Øje, naar han taler om „hyperbinomiale“ Kurver, og endog søger at forklare disse Variationskurver ved Tilstedeværelse af „Invarianter“, hvis større eller mindre Antal skulde hæve

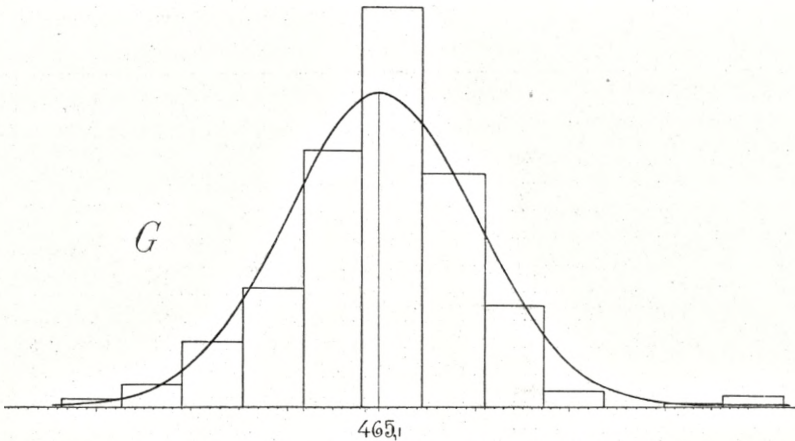


Fig. 5. Vægtens Variation hos Linie *G* (533 Frø).

Variationskurven mere eller mindre stærkt paa Midten, saa at de se „bedre“ ud end det normale. Det forekommer mig, at denne Opfattelse er i høj Grad søgt. I mit Materiale skyldes Kurvernes høje Top ganske simpelt den Omstændighed, at der er forholdsvis mange Individuer, der til een Side eller til begge Sider afvige altfor stærkt fra Gennemsnittet (jfr. Linie *G* og Fig. 5). Selvfølgelig vil disse store Afvigelsers høje Kvadrattal bevirke en uforholdsmæssig Forstørrelse af Middelfavgelsen, hvorved de midterste Klassers Individantal synes for stort.

¹ LUDWIG: Die pflanzlichen Variationscurven etc. (Botanisches Centralblatt, Bd. 73, 1898, S. 241 ff. Se særlig S. 294.)

Disse stærkt afvigende Individder virke, om man vil, som „grove Fejl“ i en Iagttagelsesrække. Og det er særlig hvor der er Tale om en *Kvantitet* (Vægt, Længde, Bredde; hos LUDWIG Antal af Organer saasom Randkroner o. l.), der vel altid lettest direkte paavirkes af rent lokale Kaar, at disse Forhold vise sig. Ved Formkarakterer, saaledes ved den relative Bredde hos Bønnerne, har jeg langt sjældnere iagttaget slige „hyperbinomiale“ Kurver. Jeg tror, at LUDWIG's Angivelser

Oversigtstabel 2.

Frøvægt a

Angivelserne ere i Milligram. Tallene efter \pm angive Bestemmelsernes saakaldte „sandsynlighed“ for hver Bestemmelse. Klasse-Inddelingen fra venstre til

| Klassificering af | | 150 | | 200 | | 250 | | 300 | | 350 | | 400 | | 450 | |
|--|-------|--------------|----|-----|-----|--------------|-----|-------------|-----|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|--|
| Moderfrøet: 150 | | 200 | | 250 | | 300 | | 350 | | 400 | | 450 | | 500 | |
| Antal udsaaede Frø: } | | 6 | | 14 | | 32 | | 55 | | 150 | | 78 | | | |
| Linie A | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| — B | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 572 \pm 6 | 86 | | | |
| — C | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| — D | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| — E | ..... |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 528 \pm 6 | 107 | |
| — F | ..... |  |  |  |  |  |  | 485 \pm 5 | 117 | | | | | | |
| — G | ..... |  |  |  |  | 421 \pm 14 | 28 | | | 490 \pm 6 | 105 | 459 \pm 2 | 307 | | |
| — H | ..... |  |  |  |  |  |  | 452 \pm 5 | 114 | 469 \pm 4 | 81 | 445 \pm 4 | 136 | | |
| — J | ..... |  |  |  |  | 445 \pm 9 | 40 | 498 \pm 6 | 53 | 453 \pm 4 | 164 | 447 \pm 4 | 155 | | |
| — K | ..... | 469 \pm 9 | 18 | | | | | | | | | | | | |
| — L | ..... |  |  |  |  |  |  | 459 \pm 4 | 147 | 441 \pm 4 | 90 | | | | |
| — M | ..... | 440 \pm 6 | 78 | | | | | | | 424 \pm 3 | 217 | | | | |
| — N | ..... | 410 \pm 5 | 54 | | | 422 \pm 4 | 111 | 389 \pm 6 | 92 | 408 \pm 5 | 100 | | | | |
| — O | ..... |  |  |  |  | 358 \pm 4 | 72 | | | 348 \pm 4 | 147 | | | | |
| — P | ..... |  |  |  |  | 454 \pm 10 | 21 | | | | | | 469 \pm 6 | 51 | |
| — Q | ..... | 459 \pm 14 | 16 | | | | | | | 495 \pm 3 | 262 | | | | |
| — R | ..... | 496 \pm 8 | 14 | | | | | | | | | | | | |
| — S | ..... |  |  |  |  |  |  | 490 \pm 8 | 20 | 491 \pm 4 | 119 | | | | |
| — T | ..... |  |  |  |  | 535 \pm 7 | 20 | | | 508 \pm 4 | 111 | | | | |
| Sammenstilling af alt Afkom uden Hensyn til de rene Linier | | 410 | 54 | 453 | 126 | 419 | 292 | 456 | 543 | 460 | 1482 | 465 | 756 | | |
| | | 440 | | | | 443 | | | | 461 | | | | | |
| Gennemsnittet af alle Vægte sat = 100 .. | | 92 | | | | 93 | | | | 96 | | | | | |

trænge til nøjere Prøvelse; de givne Antydninger maa dog her være nok. —

Efter disse Betragtninger over Variationen i Materialet skal Hovedspørgsmaalet, *Udvalgets Indflydelse*, belyses. Hvis man, som det sædvanlig sker ved statistisk-biologiske Undersøgelser, intet Hensyn tager til de rene Linier, men behandler Materialet under Et, da vil man ogsaa her finde Bekræftelse af GALTON'S Tilbageslagslov. Oversigtstabel 2 illustrerer dette.

brune Bønner 1902.

synlige Fejl*. De smaa Tal angive det Antal Individuer (Frø), der ligger til Grund
høje angiver Frøvægten af de paagældende Moder-Frø (1901).

| 70 | 52 | 42 | 31 | 38 | 6 | Gennemsnit |
|-----------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|
| ..... | ..... | 605±22 15 | 642±12 39 | 635±11 45 | 661±11 46 | 642,0±6 145 |
| 535±6 118 | 570±8 77 | 565± 8 72 | 566± 6 48 | 555± 8 74 | ..... | 558,2±3 475 |
| ..... | 564±4 144 | ..... | 545± 7 40 | 544± 5 98 | ..... | 554,4±3 282 |
| ..... | 542±7 32 | 536± 5 163 | ..... | 566± 5 112 | ..... | 547,6±3 307 |
| ..... | 492±6 29 | ..... | ..... | 502± 4 119 | ..... | 511,8±3 255 |
| 479±5 124 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 481,9±3 241 |
| 469±6 93 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 464,9±2 533 |
| 462±4 87 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 455,1±2 418 |
| 434±5 103 | 468±5 102 | 458± 6 95 | ..... | ..... | ..... | 454,7±2 712 |
| 446±4 131 | ..... | ..... | 450± 7 39 | ..... | ..... | 449,0±3 188 |
| 410±8 36 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 446,6±3 273 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 428,2±3 295 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 407,8±3 357 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 351,2±3 219 |
| ..... | ..... | 428± 8 34 | ..... | ..... | ..... | 452,9±5 106 |
| ..... | ..... | ..... | 482± 9 27 | ..... | ..... | 492,0±3 305 |
| ..... | 451±6 42 | ..... | 440±10 27 | ..... | ..... | 455,0±5 83 |
| ..... | 475±15 20 | ..... | ..... | ..... | ..... | 488,9±4 159 |
| ..... | ..... | 425±10 10 | ..... | ..... | ..... | 505,9±4 141 |
| 469 692 | 522 446 | 513 388 | 529 220 | 549 448 | 661 46 | 478,9 5494 |
| 490 | | 519 | | 560 | | |
| 102 | | 108 | | 117 | | 100 |

Jeg finder ingen Anledning til nærmere at bestemme, efter hvilke Talforhold det her konstaterede Tilbageslag sker. Kun vil jeg bemærke, at mine Tal, rent umiddelbart set, ere smukkere end GALTON's for *Lathyrus odoratus*' Frøs Størrelseforhold. De paagældende af GALTON fundne Tal¹ give nemlig, naar den mellemste Værdi — da jeg ikke kender Gennemsnittet — sættes = 100, Rækken: 94, 98, 96, 100, 98, 106, 107; de af GALTON *afrundede* Tal give Rækken 94, 96, 98, 100, 102, 104, 106. En tilsvarende Afrunding af mine Tal vil jeg dog ikke foretage, da den synes mig unødvendig. Skulde Tilbageslaget i mit Materiale nærmere belyses, maatte først, som Udgangspunkt, nøjere beregnes den gennemsnitlige Beskaffenhed af Moderfrøene indenfor hver Klasse. Ej heller er der Grund til at gruppere Materialet med *Afkommet* som Udgangspunkt for at udtrykke Moderfrøets gennemsnitlige Beskaffenhed som Funktion af Afkommets, saaledes som GALTON har gjort det med sit Materiale vedrørende Højdens Arvelighed hos Mennesket². Det er for mig nok at præcisere, at et Tilbageslag tydelig viser sig i det foreliggende Materiale, der for saavidt stemmer med GALTON's Love.

Men Oversigtstabellen viser tillige *hvorledes* dette Resultat fremkommer: I de lave Vægtklasser af Moderfrøet vare især, men ingenlunde alene, saadanne Linier repræsenterede, der udmærke sig ved lav Kornvægt; i Moderfrøets højere Vægtklasser var det modsatte Tilfældet, og i Mellemklasserne mødtes Flertallet af Linierne. Altsaa er der ved Selektionen hos Moderfrøet blot opnaaet en ufuldkommen Isolering af smaafrøede, middelfrøede og storfrøede Linier; hver Klasse repræsenterer en mere eller mindre broget Blanding. Det er imidlertid interessant at se, hvorledes Variations-Forholdene ere hos *Afkommet* af disse urene Selektionsklasser.

Den følgende Tabel og Figg. 6—8 give Oplysning herom.

¹ Natural Inheritance, S. 226, Table 2, næstsidste Kolonne.

² Sammesteds S. 208.

Oversigtstabel 3.

Brune Bønners Vægtforhold. Aargangen 1902.

Variationen hos Afkommet efter Moderfrøenes forskellige Vægtklasser (Dobbeltklasser).

Tallene angive Antallet af Frø i den paagældende Rubrik.

| Moderfrøets Klasser: | Variationen i Afkommet. Inddeling i Klasser som i Oversigtstabel 1. | | | | | | | | | | | | | | | | | Middel- afvigelse $\pm \sigma$ | |
|-------------------------|---|----|----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|------|--------------------------------------|-------|
| | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | | Sum: |
| Miligram | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 150—250 | | | | 1 | 3 | 12 | 29 | 61 | 38 | 25 | 11 | | | | | | | 180 | 69,6 |
| 250—350 | | | 2 | 13 | 37 | 58 | 133 | 189 | 195 | 115 | 71 | 20 | 2 | | | | | 835 | 87,0 |
| 350—450 | | | 5 | 6 | 11 | 36 | 139 | 278 | 498 | 584 | 372 | 213 | 69 | 20 | 4 | 3 | | 2238 | 85,1 |
| 450—550 | | | | | 4 | 20 | 37 | 101 | 204 | 287 | 234 | 120 | 76 | 34 | 17 | 3 | 1 | 1138 | 91,8 |
| 550—650 | | | | | | 1 | 9 | 14 | 51 | 79 | 103 | 127 | 102 | 66 | 34 | 12 | 6 | 609 | 102,5 |
| 650—750 | | | | | | | 2 | 3 | 16 | 37 | 71 | 104 | 105 | 75 | 45 | 19 | 12 | 494 | 97,1 |
| Hele Materialet: | 5 | 8 | 30 | 107 | 263 | 608 | 1068 | 1278 | 977 | 622 | 306 | 135 | 52 | 24 | 9 | 2 | 5494 | 95,3 | |

En Variationskurve for hele Materialet er allerede given i Fig. 2 (jfr. Oversigtstabel 1, S. 257 nederst). Omstaaende Fig. 6—7 illustrere de to Tilfælde, der stemme smukkest med Fejlkurven; Fig. 8 det Tilfælde, hvor Overensstemmelsen er slettest.

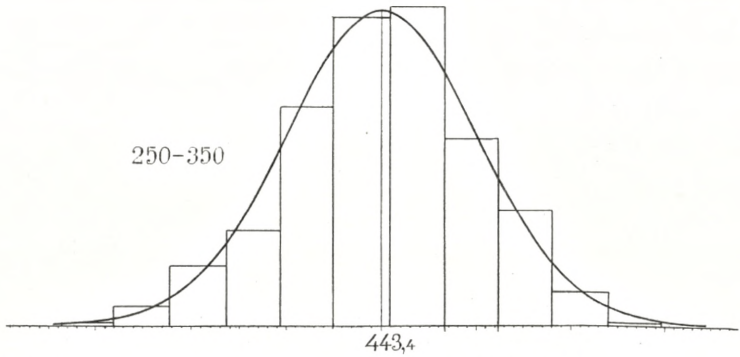


Fig. 6. Vægtens Variation hos Afkommet 1902 efter Vægtkl. 250-350, 1901 (835 Bønner).

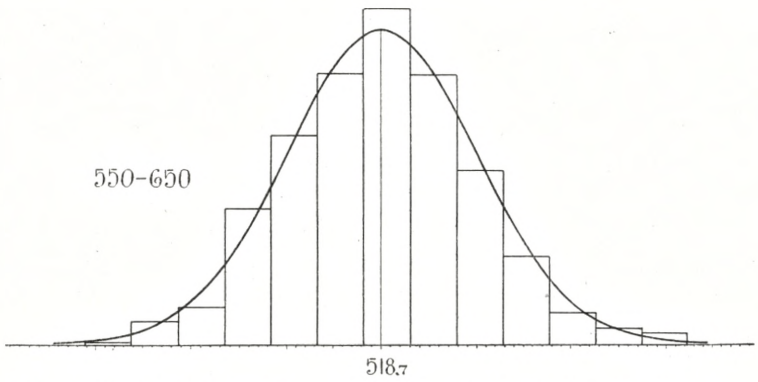


Fig. 7. Vægtens Variation hos Afkommet 1902 efter Vægtkl. 550-650, 1901 (609 Bønner).

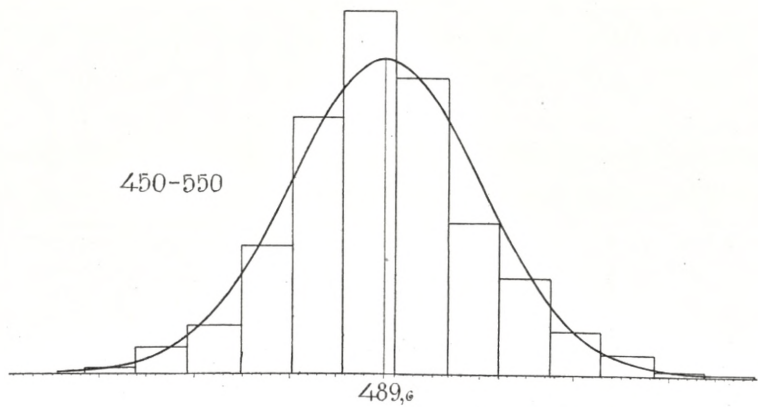


Fig. 8. Vægtens Variation hos Afkommet 1902 efter Vægtkl. 450-550, 1901 (1138 Bønner).

Gennemgaaende er Overensstemmelsen med Fejlkurven fuldt saa god som hos de rene Linier. Det større Antal Individuer i „Klasse-Afkommet“ udjævner Uregelmæssighederne; men det er dog besynderligt at se saa smukke Galton-Kurver som Fig. 6 og 7 hos et Materiale, der notorisk er meget heterogent m. H. til de Typer, hvorom Individerne variere. Vidste man intet om dette Forhold, vilde man kun altfor let tage disse Kurver som et smukt Udtryk for en virkelig Type-Forskydning ved Hjælp af Selektionen, saaledes som AMMON (l. c.) antager, og som det aabenbart er GALTON'S og PEARSON'S Mening at Sagen alment skal forklares.

I vort Exempel have vi dog kun at gøre med en meget ufuldkommen Isolering af Typer i det oprindelige Materiale. Det er just en slig ufuldkommen Rensning, der betinger, at fortsat Selektion vil kunne „forbedre“ slige Blandinger i den paagældende Retning; Selektionen medfører en større og større Renhed, en bedre og bedre Isolation af Linier, der ere ensbeskafne m. H. til den paagældende Karakter. Det indses let, at Selektion gennem nogle faa Slægtled kan medføre en næsten fuldstændig Rensning — og dermed praktisk talt en Afslutning af Forbedringen m. H. til den paagældende enkle Egenskab¹. Men der gives derved slet ingen Garanti for Udelukkelse af Individuer, der blot ere Plus- eller Minus-Varianter med en hel anden Stamme-Karakter end den, Selektionen vil fremavle. Deri ligger vel et Moment, der har Betydning m. H. til slige Selektions-Racers ofte omtalte Tilbøjelighed til efterhaanden at forskydes i Retning af Artens Gennemsnits-Præg².

Vi fastslaa altsaa, at *Selektionen nødvendigvis maa virke i et Samfund*, nemlig i alt Fald ved en fremadskridende Rensning eller Isolation af de m. H. til den paagældende

¹ Jfr. herom HUGO DE VRIES: Die Mutationstheorie, Bd. I, S. 62.

² Denne hele Sag fortjener nærmere Prøvelse. I Praxis sker der kun altfor let Forureninger af Stamsæd, hvorved en formentlig Udartning tilids forklares. Hos Fremmedbestøvere er Sagen let forstaaelig.

Egenskab ens beskafne Linier. Men hvorledes gaar det ved *Selektion indenfor de enkelte rene Linier*? Kan Typen her forskydes? De særlige Linie-Tabeller S. 253—256 give den Oplysning, at *Selektionen ingen paaviselig Virkning har paa de rene Liniers Typer*. Lettest og klarest overses hele Forholdet

Oversigtstabel 4.

Frøvægt af brune

De enkelte rene Liniers Forhold betragtet særskilt. Indenfor hver af „Linierne“ er Individer. Jfr. iøvrigt

| Klassificering af Moderfrøet: | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 |
|---|--------|-------|---------|---------|---------|----------|--------|---------|
| Antal udsaaede Frø: } | | 6 | 14 | 32 | 55 | 150 | 78 | |
| Linie A..... | | | | | | | | |
| — B..... | | | | | | 103 86 | | |
| — C..... | | | | | | | | |
| — D..... | | | | | | | | |
| — E..... | | | | | | | | 103 107 |
| — F..... | | | | | 101 117 | | | |
| — G..... | | | | 91 28 | | 105 105 | | 99 307 |
| — H..... | | | | | 99 114 | 103 81 | | 98 136 |
| — J..... | | | | 98 40 | 110 53 | 100 164 | | 98 155 |
| — K..... | | | 105 18 | | | | | |
| — L..... | | | | | 103 147 | 99 90 | | |
| — M..... | | | 103 78 | | | 99 217 | | |
| — N..... | 101 54 | | | 103 111 | 95 92 | 100 100 | | |
| — O..... | | | | 102 72 | | 99 147 | | |
| — P..... | | | | 100 21 | | | | 104 51 |
| — Q..... | | | 93 16 | | | 101 262 | | |
| — R..... | | | 109 14 | | | | | |
| — S..... | | | | | | 100 119 | | |
| — T..... | | | | 106 20 | | 100 111 | | |
| Alt Afkom sammenstillet med Hensyn til Forholdet i de rene Linier...) | | 99 54 | 103 126 | 101 292 | 101 543 | 101 1482 | 99 756 | |
| | | 101 | | 101 | | 100 | | |

sammenstillet Afkommet af Plus- og Minus-Varianter for at belyse Forholdene paa en lidt anden Maade end i selve Hovedtabellen. I denne har hvert Frø-Individ gjort lige stor Ind-

ved Hjælp af Oversigtstabel 4, der ganske svarer til Tabel 2. Kun er i Tab. 4 alle Vægt-Angivelserne udtrykt i Procent af de paagældende rene Liniers gennemsnitlige Frøvægt. Tallene kan iøvrigt tale for sig selv.

Yderst tilhøjre i Tabel 4 er for hver Linies Vedkommende

Bønner 1902.

den gennemsnitlige Frøvægt sat = 100. De smaa Tal angive det paagældende Antal Oversigtstabel 2. S. 262.

| 50 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | Alt Afkom efter |
|--------|---------|--------|--------|---------|--------|---------------------|--------------------|
| 70 | 52 | 42 | 31 | 38 | 6 | Minus- Varianter | Plus- Varianter |
| ..... | ..... | 94 15 | 100 39 | 99 45 | 103 46 | 97 | 101 |
| 96 118 | 102 77 | 101 72 | 101 48 | 99 74 | ..... | 100 | 101 |
| ..... | 102 144 | ..... | 98 40 | 98 98 | ..... | 101 | 99 |
| ..... | 99 32 | 98 163 | ..... | 103 112 | ..... | 99 | 102 |
| ..... | 96 29 | ..... | ..... | 98 119 | ..... | 101 | 98 |
| 99 124 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 101 | 99 |
| 101 93 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 98 | 100 |
| 102 87 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 101 | 100 |
| 95 103 | 103 102 | 101 95 | ..... | ..... | ..... | 102 | 100 |
| 99 131 | ..... | ..... | 100 39 | ..... | ..... | 103 | 100 |
| 92 36 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 101 | 94 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 103 | 99 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 102 | 98 |
| ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... | 102 | 99 |
| ..... | ..... | 95 34 | ..... | ..... | ..... | 101 | 98 |
| ..... | ..... | ..... | 98 27 | ..... | ..... | 96 | 99 |
| ..... | 99 42 | ..... | 97 27 | ..... | ..... | 106 | 98 |
| ..... | 97 20 | ..... | ..... | ..... | ..... | 100 | 98 |
| ..... | ..... | 84 10 | ..... | ..... | ..... | 104 | 90 |
| 99 692 | 101 446 | 98 389 | 99 220 | 100 448 | 103 46 | 100,9 | 98,5 |
| 100 | | 99 | | 100 | | | |

flydelse gældende; i Sammenstillingen tilhøjre gjaldt hver Afkomsrække indenfor Linien lige meget ved Beregningen. Resultatet afviger kun ganske uvæsentligt fra Hovedtabellens.

I nogle Linier synes Selektion at virke, i andre er Resultatet netop det modsatte af, hvad man kunde vente — i det Hele og store er *slet intet naaet ved Selektion indenfor de rene Linier*. For en anden Bønne-Varietets Vedkommende¹ har jeg opnaaet ganske lignende Resultater; da Materialet ikke er stort og blot havde den Opgave at være Kontrol for de brune Bønner, er der ingen Grund til særlig at dvæle ved Sagen, der kun nævnes som yderligere Støtte for det her fremdragne Materiales Paalidelighed.

Hvorledes viser altsaa GALTON's Tilbageslagslov sig indenfor de rene Linier? Svaret bliver klart og tydeligt dette: *Tilbage-slaget er fuldstændigt*, helt ind til Liniens Type i det paa-gældende Aar. Moderfrøets personlige Beskaffenhed har ingen Indflydelse, Bedstemoderfrøets ej heller, men *Liniens Type bestemmer Afkommets gennemsnitlige Karakter*, selvfølgelig i Samvirken med de ydre Kaars Indflydelse i det enkelte Aar og paa det givne Sted.

Anden Undersøgelserække: Relativ Bredde hos Bønner.

Udgangspunktet for Undersøgelsen var det samme Parti brune Bønner fra 1900, som nævnedes S. 247. Idet alle Bønner, der vare beskadigede, misdannede eller meget stumpe², udelodes, maales 12000 Frøs Længde og Bredde med 0,25 Millimeters Nøjagtighed ved Hjælp af et særligt Apparat. Dette bestaaer af to meget svære, ca. 60 Ctm. lange Messinglinealer, der ere fast forbundne i den ene Ende og i den anden ere spærrede ud fra hverandre ved Hjælp af et 3 Ctm. langt Slutstykke, der ogsaa er fixeret. Linealerne divergere 1 Centimeter for hver løbende 20 Ctm., altsaa 1 : 20, og idet begge

¹ En sort belgisk Krybbønne.

² Denne Karakter er oftest arvelig; flere Bønneformer ere prægede deraf; den her benyttede Kulturform valgtes just fordi Formen var smuk, afrundet.

Linealer ere inddelte ved indridsede Mærker med $\frac{1}{2}$ Centimeters Afstand, kan Bønner — eller andre Objekter — let maales med et Spillerum af 0,25 Millimeter, idet de føres saa langt hen mod Linealernes Skæringspunkt som gør ligt uden Tvang. Princippet i dette Maaleapparat er gammelt, ved særlig Prøve har jeg overbevist mig om det her benyttede Apparats gode Udførelse¹.

Resultatet af alle disse Maalinger, der med stor Omhu udførtes af Havebrugskandidat H. STENBÆK under Tilsyn og hyppig Kontrol af mig personlig, skal ikke her nærmere omtales; i et særligt Arbejde vil denne Sag blive behandlet til Belysning af den saakaldte korrelative Variabilitet. Paa nærværende Sted kan jeg — med Henvi sning til det senere Arbejde — nøjes med at fremdrage de Forhold, der vedrører den relative Breddes Arvelighed i det foreliggende Samfund (Bønne-Materialet under Et) og i de paagældende rene Linier.

Den *relative* Bredde σ : Bredden udtrykt i Promille af Længden aftager lidt med den absolutte Længde, og dette paa væsentlig samme Maade, hvad enten man betragter hele Samfundet eller de rene Linier. Derfor maa man ved de Sammenligninger, her er Tale om, indføre en Korrektion m. H. til den absolute Længde. Paa lignende Maade, og med samme Berettigelse, som GALTON korrigerer Kvindehøjder ved Multiplikation med et konstant Tal, maa korte, resp. lange Bønners relative Bredde korrigeres ved Subtraktion, resp. Addition af et vist Beløb, for direkte at kunne sammenlignes med middellange Bønners relative Bredde. Uden at fremlægge de Talrækker, der ere benyttede ved denne Korrektionsberegning, kan dens Udførelse og Begrundelsen af dens Berettigelse selvfølgelig ikke nøjagtigt præciseres. Nærværende Afhandling vilde dog svulme altfor stærkt op, om dette skulde ske, og da Sagen alligevel maa behandles i det senere Arbejde, tager jeg ikke i Betænkning

¹ Apparatet er efter mine Angivelser udført af Firmaet LEVRING & LARSEN, Gl. Kongevej 104, København V.

her at give en Fremstilling, hvis Karakter indtil videre faar et mere foreløbigt Præg, end det var ønskeligt, hvis Undersøgelserækken stod alene. Men den stemmer ganske med de andre i nærværende Afhandling meddelte Erfaringer.

Jeg opererer her altsaa med korrigerede Værdier for den relative Bredde. Denne Korrektion er i Princippet udført saaledes: for hver Aargangs Vedkommende er Afgrødens gennemsnitlige (resp. typiske) Bønne-Længde taget til Udgangspunkt; den relative Bredde hos Bønner af denne Længde korrigeres ikke, men jo mere en Bønne afviger positivt eller negativt fra denne Normallængde, desto mere tillægges resp. fradrages, alt efter en Skala, bestemt ved selve Materialet og udjævnet ved grafisk Interpolation. For korrigerede relative Bredder bruges i det følgende blot Ordet „Kvotient“.

I det store Materiale fra Aargangen 1900 var den gennemsnitlige Kvotient 649. Der udtoges 100 Bønner af Gennemsnittets Beskaffenhed m. H. til Længde og Bredde, samt de relativt smalleste, med Kvotient mellem 550—590, og de bredeste, nemlig „brede“, med Kvotient 710—750, og „meget brede“, med Kvotient 750—800. Afkommet af disse fire Grupper forholdt sig som hosstaaende Tabel viser.

Kvotienter (sml. ovenfor) af brune Bønner 1901.

Afkom efter forskellige Kvotientklasser 1900.

| Klassificering af Moderfrøet | 550—590 | [649] | 710—750 | 750—800 |
|--|---------|-------|---------|---------|
| Antal udsaaede Frø | 72 | 100 | 51 | 5 |
| Moderfrøets gennemsnitlige Kvotient | 573 | 649 | 733 | 776 |
| Afkommets „ „ | 622,6 | 626,3 | 653,3 | 679,8 |
| Afkommets Middelafrvigelse | ± 27,8 | +25,0 | ± 35,2 | + 38,4 |
| Antal Frø i Afkommet | 1676 | 2778 | 1489 | 111 |

Ogsaa denne Tabel viser et Tilbageslag, mindende stærkt om den GALTON'ske Lov. Ganske som ved Forsøgene med Bønners Vægt i første Aargang viste et nærmere Eftersyn, at

der ogsaa her i hver Klasse var sammenstillet højst forskellige Typer. At Kvotienten er temmelig høj hos Afkommet efter den laveste Moderfrø-Klasse, beror saaledes derpaa, at der kun fandtes enkelte virkelig smalle „Linier“ deriblandt. En Opløsning af Materialet paa lignende Maade som for Vægtforsøgets Vedkommende S. 250, viser nemlig følgende Fordeling af de rene Linier i Afgrøden 1901.

| Klasse-Inddeling: | | 550 | 570 | 590 | 610 | 630 | 650 | 670 | 690 | 710 | |
|-------------------|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Antal „Linier“ i: | | | | | | | | | | | Sum: |
| Afkomet efter | smalle Frø | 1 | 1 | 3 | 27 | 12 | . | . | . | . | 44 |
| | typiske Frø | . | . | 5 | 49 | 25 | 2 | . | . | . | 81 |
| | brede Frø | . | . | . | 8 | 11 | 10 | 4 | 7 | 40 | |
| | meget brede Frø | . | . | . | . | 1 | . | . | 3 | 4 | |
| den hele Afgrøde | | 1 | 1 | 8 | 84 | 49 | 12 | 4 | 10 | 169 | |

Forholdet svarer ganske til, hvad vi saa ved Vægtforsøget. Og ganske som der stillede Sagen sig ogsaa, da det Aaret efter blev prøvet, om Udvalg indenfor de rene Linier kan forskyde Typen. Resultatet blev rent negativt, som det nu nærmere skal demonstreres.

Fremgangsmaaden er den samme, som benyttet m. H. til Studiet af Kornvægtens Arvelighed. Altsaa hos hver i dette Øjemed benyttet Linie — hver paagældende Række af Sødskende-Frø fra 1901 — udtoges Frø-Individer, hvis Kvotienter afvege saa meget som muligt indbyrdes¹. Og Afkommet af disse i mere eller mindre afvigende Kvotientklasser staaende Frø holdtes omhyggelig isolerede — Plante for Plante hver

¹ Det var uoverkommeligt at medtage *alt* Materiale til Maaling; der udtoges alle Frø, der afvege nævneværdigt fra det gennemsnitlige — det gjaldt jo at prøve Virkningen af Selektionen —, men derimod brugtes kun en Del, eller slet intet, af de mere „normale“ Frø. For saa vidt afviger Behandlingen af det her foreliggende Spørgsmaal fra Behandlingen af Vægt-Spørgsmaalet, hvor næsten *alt* Materiale er vejjet og i saa Fald ogsaa benyttet. Selvfølgelig er den her benyttede Fremgangsmaade, dikteret af Forholdene — begrænset Arbejdshjælp —, fuldstændig forsvarlig i det foreliggende Tilfælde.

for sig — og inddeltes ved Maaling atter i Kvotientklasser. Der arbejdedes med ialt 12 Linier, betegnede med Dobbelt-Bogstaverne *AA* til *MM* for ej at forvexles med de ved Vægt-Undersøgelserne benyttede Linie-Bogstaver. Ogsaa her vilde alle Detaillers Gengivelse være uoverkommelig. Paa tilsvarende Maade som for Vægt-Spørgsmaalets Vedkommende betragtes her først hver Linie for sig. Kvotienterne angives her i Promille.

Linie AA. Ophavsfrøets Kvotient (1900): c. 728.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): c. 692.

| Moderfrøenes Kvotientklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | Gennemsnits- Kvotient | Antal Frø | Middelfvigelse, + σ |
| 600—650 | 724 | 9 | 23,8 |
| 650—700 | 734 | 29 | 26,1 |
| Hele Linien | 732 | 38 | 26,4 |

Linie BB. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 731.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 669.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 600—650 | 723 | 103 | 24,5 |
| 650—700 | 721 | 254 | 26,9 |
| Hele Linien | 721 | 357 | 26,1 |

Linie CC. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 728.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 651.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 600—650 | 702 | 69 | 23,3 |
| 650—700 | 701 | 113 | 23,5 |
| Hele Linien | 702 | 182 | 23,5 |

Linie DD. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 650.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 625.

| | | | |
|-------------|-----|----|------|
| 550—600 | 678 | 43 | 24,7 |
| 650—700 | 689 | 33 | 20,2 |
| Hele Linien | 683 | 76 | 23,4 |

Linie EE. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 650.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 630.

| Moderfrøenes Kvotientklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---|-------------------------------|-----------|-------------------------------|
| | Gennemsnits- Kvotient | Antal Frø | Middelfvigelse, + σ |
| 500—550 | 682 | 55 | 25,6 |
| 650—700 | 674 | 50 | 25,1 |
| Hele Linien | 677 | 105 | 25,9 |

Linie FF. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 577.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 606.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 550—600 | 674 | 50 | 22,1 |
| 600—650 | 672 | 222 | 24,1 |
| 650—700 | 673 | 21 | 20,9 |
| Hele Linien | 672 | 293 | 23,6 |

Linie GG. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 569.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 620.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 550—600 | 666 | 76 | 24,9 |
| 650—700 | 663 | 91 | 21,6 |
| Hele Linien | 664 | 167 | 23,3 |

Linie HH. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 650.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 625.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 550—600 | 660 | 112 | 21,0 |
| 650—700 | 665 | 136 | 22,4 |
| Hele Linien | 662 | 248 | 22,3 |

Linie JJ. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 650.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 630.

| | | | |
|-------------|-----|----|------|
| 550—600 | 656 | 28 | 25,7 |
| 650—700 | 660 | 24 | 19,4 |
| Hele Linien | 658 | 52 | 23,4 |

Linie KK. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 558.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 581.

| | | | |
|-------------|-----|-----|------|
| 500—550 | 625 | 33 | 15,9 |
| 550—600 | 627 | 240 | 22,9 |
| Hele Linien | 627 | 273 | 22,2 |

Linie LL. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 570.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 606.

| Moderfrøenes Kvotientklasser (1901) | Afkommets Beskaffenhed (1902) | | |
|---|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| | Gennemsnits- Kvotient | Antal Frø | Middelfvigelse, $\pm \sigma$ |
| 550—600 | 619 | 27 | 17,5 |
| 600—650 | 626 | 160 | 21,8 |
| Hele Linien | 625 | 187 | 21,4 |

Linie MM. Ophavsfrøets Kvotient (1900): 570.
Moderfrøenes Gennemsnits-Kvotient (1901): 557.

| | | | |
|-------------|-------|-----|------|
| 500—550 | 593,3 | 29 | 21,4 |
| 550—600 | 604,1 | 433 | 19,4 |
| Hele Linien | 603,6 | 462 | 19,7 |

Til Belysning af Kvotientens Variation indenfor de rene Linier og i det hele undersøgte Materiale under Et er Oversigten paa følgende Side dannet. Her ere Kvotienterne inddelte i Klasser med et Spillerum af 20 Promille — ved alle Beregninger af Middelfvigelsen o. lign. er dog benyttet Spillerummet 10 Promille. En Gruppering i saa snævre Klasser vilde imidlertid kræve for stor Plads her.

Hele Materialets Gennemsnits-Kvotient er 659,4 med Middelfvigelse for det enkelte Individ af $\pm 46,7$. Herefter ere „Fejllovstallene“ i nederste Række i Oversigtstabel 5 beregnede. I Modsætning til Forholdet ved Vægt-Variationen (Tab. 1, S. 257) er her ingen god Overensstemmelse med Fejllovens Talfordeling. Dette skyldes paa ingen Maade Selektionen i Liniere, men den Selektion af Linier, der er sket: der er nemlig, som Tabellen viser, medtaget forholdsvis mange smalle og brede Linier. Og disse have tilmed gennemgaaende talrigere Repræsentanter end de middelbrede Linier; saaledes ere Liniere *BB* og *MM* repræsenterede ved henholdsvis 357 og 462 Frø, medens de middelbrede Linier, særlig da Liniere *DD*, *EE*, *GG* og *JJ*, ere meget svagt repræsenterede, jfr. Anm. S. 273.

0versigtstabel 5. Brune Bønners relative Bredde, „Kvotienter“ (sml. S. 272). Aargang 1902.

Til Belysning af Kvotientens Variation indenfor rene Linier og i det undersøgte Materiale som Helhed.

Tallene angive Antallet af Frø i de paaagældende Kvotientklasser, hvis Grænser her af Pladshensyn ere angivne i Procent, altsaa f. Ex. 68 for 680 Promille.

Med fede Tal angives de Individuer, der høre til den Klasse i hvilken den paaagældende Linies Gennemsnit ligger.

| Klasse-Inddeling: | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | Sum: |
|-------------------|----|----|----|----|-----|------------|-----------|-----------|------------|-----------|-----------|------------|----|----|----|----|------|------|
| Linie AA..... | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 6 | 5 | 11 | 11 | 5 | . | . | 38 | |
| — BB..... | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 3 | 19 | 37 | 99 | 120 | 54 | 20 | 2 | . | 357 | |
| — CC..... | . | . | . | . | . | . | . | 8 | 24 | 51 | 54 | 40 | 5 | . | . | . | 182 | |
| — DD..... | . | . | . | . | . | . | 5 | 10 | 14 | 30 | 15 | 2 | . | . | . | . | 76 | |
| — EE..... | . | . | . | . | . | 3 | 6 | 11 | 33 | 30 | 18 | 4 | . | . | . | . | 105 | |
| — FF..... | . | . | . | 1 | . | 5 | 18 | 53 | 109 | 77 | 27 | 3 | . | . | . | . | 293 | |
| — GG..... | . | . | . | . | . | 5 | 24 | 36 | 62 | 33 | 6 | 1 | . | . | . | . | 167 | |
| — HH..... | . | . | . | . | 1 | 8 | 31 | 62 | 90 | 49 | 7 | . | . | . | . | . | 248 | |
| — JJ..... | . | . | . | . | . | 6 | 4 | 14 | 20 | 7 | 1 | . | . | . | . | . | 52 | |
| — KK..... | . | . | . | 4 | 20 | 85 | 93 | 56 | 11 | 3 | 1 | . | . | . | . | . | 273 | |
| — LL..... | . | . | . | 4 | 21 | 48 | 69 | 38 | 7 | . | . | . | . | . | . | . | 187 | |
| — MM..... | . | . | 4 | 36 | 168 | 170 | 71 | 8 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | 462 | |
| Hele Materialet: | . | . | 5 | 44 | 210 | 331 | 323 | 299 | 394 | 323 | 233 | 181 | 70 | 25 | 2 | . | 2440 | |
| Fejllovsstal: | 3 | 10 | 28 | 68 | 139 | 238 | 340 | 406 | 403 | 335 | 233 | 134 | 60 | 27 | 9 | 3 | | |

Af disse Grunde er her ikke sket en saadan Udjævning, som ses i Oversigtstabel 1, S. 257, og som illustreres ved Fig. 2. Den foreliggende Tabel vilde derimod give en Variations-Kurve, der kun slet stemmer med „Fejlkurven“.

Enhver ser strax paa Tallene, at der ikke kan være Tale om en enkelt Type. Hvorvidt man alene ved Betragtning af den foreliggende Talrække kan slutte andet, end at der maa være mindst to forskellige Typer, skal jeg lade staa hen. Men i Virkeligheden er det om jeg saa maa sige en „Tilfældighed“ ved Arbejdets Udførelse, at vi her paa Variationstabellen kunne se, at der er flere end én Type — i den smukke Kurve Fig. 2 skjuler der sig en lige saa stor Typeforskellighed som den, der her er saa aabenbar, at ingen Figur kræves til Illustration.

Indenfor de rene Linier er Variationen selvfølgelig ganske anderledes regelmæssig. Da kun faa af Linierne ere repræsenterede med et nogenlunde stort Individantal, er der ingen Grund til her at belyse Sagen nærmere. Tilmed vil et senere Arbejde handle om disse Spørgsmaal, i Sammenhæng med Korrelationen mellem Længde og Bredde.

Vi komme da nu til Hovedspørgsmaalet: hvorledes har Selektionen af brede, resp. smalle Bønner virket? Betragtes Materialet under Et, uden Hensyn til de rene Linier, da vil man finde den GALTON'ske Tilbageslagsregel bekræftet, saaledes som det ses af hosstaaende Oversigtstabel 6.

Ej heller her er der Grund til nærmere at undersøge de Talforhold, hvorefter Tilbageslaget sker. Med Hensyn til Variationen hos Afkommet af de her benyttede Selektions-Klasser giver hosstaaende Oversigtstabel 7 den fornødne Oversigt.

Oversigtstabel 6. Brune Bønners Kvotienter 1902.

Tallene angive Bredderne i Promille af Længden; Ordningen iøvrigt ganske som i Oversigtstabel 2, S. 262.

Klassificering af

| Moderfrøet: 500 | | 550 | | 600 | | 650 | | 700 | | |
|---|-----------|-------|-----------|-------|------------|-------|------------|-----|-----|---------|
| Antal udsaaede Frø: | | 10 | | 100 | | 58 | | 71 | | Gennem- |
| | | | | | | | | | | smit |
| Linie AA | ..... | ..... | ..... | 724+5 | 9 | 734+3 | 29 | 732 | 38 | |
| — BB | ..... | ..... | ..... | 723+2 | 103 | 721+1 | 254 | 721 | 357 | |
| — CC | ..... | ..... | ..... | 702+2 | 69 | 701+1 | 113 | 702 | 182 | |
| — DD | ..... | ..... | 678+3 | 43 | ..... | 689+2 | 33 | 683 | 76 | |
| — EE | 682+2 | 55 | ..... | ..... | ..... | 674+2 | 50 | 677 | 105 | |
| — FF | ..... | ..... | 674+2 | 50 | 672+1 | 222 | 673+3 | 21 | 672 | 293 |
| — GG | ..... | ..... | 666+2 | 76 | ..... | 663+2 | 91 | 664 | 167 | |
| — HH | ..... | ..... | 660+1 | 112 | ..... | 665+1 | 136 | 662 | 248 | |
| — JJ | ..... | ..... | 656+3 | 28 | ..... | 660+3 | 24 | 658 | 52 | |
| — KK | 625+2 | 33 | 627+1 | 240 | ..... | ..... | ..... | 627 | 273 | |
| — LL | ..... | ..... | 618+3 | 27 | 626+1 | 160 | ..... | 625 | 187 | |
| — MM | 595+3 | 29 | 604+1 | 433 | ..... | ..... | ..... | 604 | 462 | |
| Sammenstilling <i>uden Hensyn</i> til de rene Linier) | 644 | 117 | 629 | 1009 | 675 | 563 | 693 | 751 | 659 | 2440 |
| Gennemsnittet af alle Bestemmelser sat = 100) | 98 | | 96 | | 102 | | 105 | | | |

Oversigtstabel 7. Brune Bønners Kvotienter 1902.

Variationen hos Afkommet efter Moderfrøets forskellige Kvotientklasser.

Tallene angive Antallet af Frø i den paagældende Rubrik.

| Moderfrøets Kvotient-Klasser. | Variationen hos Afkommet. | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|------|--|
| | Klassegrænserne her af Pladmangel angivne i Procent. | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | Sum: | |
| 500—550 | 1 | 6 | 13 | 21 | 17 | 13 | 16 | 16 | 11 | 3 | . | . | . | . | 117 | |
| 550—600 | 3 | 34 | 179 | 259 | 191 | 132 | 120 | 66 | 24 | 1 | . | . | . | . | 1009 | |
| 600—650 | 1 | 4 | 18 | 39 | 77 | 73 | 114 | 83 | 72 | 56 | 19 | 7 | . | . | 563 | |
| 650—700 | . | . | . | 12 | 38 | 81 | 144 | 158 | 126 | 121 | 51 | 18 | 2 | . | 751 | |
| Hele Materialet: | 5 | 44 | 210 | 331 | 323 | 299 | 394 | 323 | 233 | 181 | 70 | 25 | 2 | . | 2440 | |

Ligesaa lidt som i Materialet som Helhed, er Variationen indenfor de enkelte Selektionsklassers Afkom saa regelmæssigt som det tilsvarende Vægt-Undersøgelser-Materiale, jfr. det allerede herom sagte S. 273.

Medens Materialet, set under Et, bekræfter GALTON's Regel, stiller Sagen sig ogsaa her ganske anderledes, naar der ses paa de rene Linier hver for sig. Paa ganske tilsvarende Maade, som benyttet til Sammenstilling af Oversigtstabel 4, er her Oversigtstabel 8 fremstillet af Talmaterialet i Oversigtstabel 6.

Oversigtstabel 8. Brune Bønners Kvotienter 1902.

De enkelte rene Liniers Forhold betragtet særskilt. Indenfor hver enkelt Linie er Gennemsnitskvotienten sat = 100. Jvfr. Oversigtstabel 6.

Klassificering af

| Moderfrøet: 500 | | 550 | 600 | 650 | 700 | Afkom ¹ efter | |
|---|--------|---------|---------|---------|-----|--------------------------|--------------------|
| Antal udsaaede Frø: | | 10 | 100 | 58 | 71 | Minus- Varianter | Plus- Varianter |
| Linie AA | ..... | ..... | 99 9 | 100 29 | 99 | 100 | 100 |
| — BB | ..... | ..... | 100 103 | 100 254 | 100 | 100 | 100 |
| — CC | ..... | ..... | 100 69 | 100 113 | 100 | 100 | 100 |
| — DD | ..... | 99 43 | ..... | 101 33 | 99 | 101 | 101 |
| — EE | 101 55 | ..... | ..... | 99 50 | 101 | 100 | 100 |
| — FF | ..... | 100 50 | 100 222 | 100 21 | 100 | 100 | 100 |
| — GG | ..... | 100 76 | ..... | 100 91 | 100 | 100 | 100 |
| — HH | ..... | 100 112 | ..... | 100 136 | 100 | 100 | 100 |
| — JJ | ..... | 100 28 | ..... | 100 24 | 100 | 100 | 100 |
| — KK | 100 33 | 100 240 | ..... | ..... | 100 | 100 | 100 |
| — LL | ..... | 99 27 | 100 160 | ..... | 99 | 100 | 100 |
| — MM | 99 29 | 100 433 | ..... | ..... | 99 | 100 | 100 |
| Alt Afkom sammen- stillet med Hensyn til de rene Liniers Forhold | | 100 | 100 | 100 | 100 | 99,8 | 100,0 |

Ganske som ved Oversigtstabel 4 synes Selektionen i nogle Linier at have virket — om end kun meget lidt — medens i andre Linier Selektionens Virkning er det modsatte af hvad

¹ Disse Tal ere beregnede paa samme Maade som de tilsvarende Tal i Tabel 4, S. 269.

man paa Forhaand skulde tro. I det hele taget er der *slet intet naaet ved Selektionen indenfor de rene Linier*. Ogsaa her stemmer Erfaringerne for den sorte belgiske Krybbønnes Vedkommende med det her meddelte¹.

Indenfor de rene Linier er altsaa ogsaa her *det gennemsnitlige Tilbageslag fuldstændigt*, helt ind mod den Type, der karakteriserer den enkelte Linie i det paagældende Aar.

Tredie Undersøgelsesrække: Fejlslagninger hos Byg.

Siden Aaret 1896 har jeg undersøgt Arveligheden af det Forhold, at der hos Byg kan optræde flere eller færre saakaldte „Spring“ i Axene. Disse Spring α : Steder, hvor Frugtknuden ikke er bleven udviklet til Frugt, men sædvanligt paa et tidligt Stadium er hæmmet i den videre Udvikling, giver de paagældende Ax — især medens Sæden endnu knap er moden — et ejendommeligt, abnormt Ydre.

Spring-Befængtheden kan være en udpræget arvelig Egenskab², naturligvis bortset fra de Tilfælde, hvor Insektangreb eller særlige Vejrforhold have fremkaldt Fejlslagninger hos en ellers normal Afgrøde. Jeg har i Aarenes Løb kunnet isolere springbefængte Racer af alle de Bygformer, jeg overhovedet har arbejdet med, og i Henseende til saavel den nærmere Aarsag til „Springene“ som den Maade, hvorpaa Arveligheden viser sig, er der karakteristiske Forskelligheder mellem Byg-Formerne.

Ogsaa denne hele Sag, til hvis Belysning mit Laboratorium nu raader over et meget fyldigt Materiale, vil i Løbet af

¹ Jfr. Side 270.

² Jfr. min foreløbige Meddelelse i Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, Bd. 5, 1898, S. 78. Det er mig bekendt, at Spring hos Rugen og Fejlslagninger hos Ærter i Bælgene af visse Ærteformer anses for arvelige Abnormiteter (se TSCHERMAK: Zeitschrift f. das landw. Versuchswesen in Oesterreich 1901, S. 6). Et nærmere Studium af Spørgsmaalet savnes dog endnu.

nogen Tid blive behandlet i et udførligt Skrift¹; her skal kun fremdrages det enkleste af de Tilfælde, der belyse Tilbageslagsloven. Dette Tilfælde fremdrages *som Exempel*; hele mit Materiale vilde iøvrigt kunne føres i Marken til Støtte for den Opfattelse, jeg i nærværende Skrift gør mig til Talsmand for.

I 1000 Ax af det bekendte toradede „Lerchenborg Byg“ af Aargangen 1898 — hvilket Materiale velvilligst stilledes til min Raadighed af det kgl. Landhusholdningsselskabs Hvede- og Maltbyg-Udvalg — udsøgte dels et Antal ganske fejlfri Ax og dels de Ax, der vare mest befængte med „Spring“. Opgøres Antallet af Fejlslagninger i Procent af det samlede Antal Kornpladser hos de paagældende Ax, have de fejlfri Ax 0 Procent Fejlslagninger. De udsøgte springbefængte Ax havde gennemsnitlig ca. 15 Procent Fejlslagninger; et eneste Ax havde dog ca. 30 Procent. Hele Afgrøden var iøvrigt saa fattig paa Spring — Lerchenborg-Bygget, som det findes i Praxis, hører til de bedste Bygformer i saa Henseende — at der i Gennemsnit kun fandtes ca. 1 Procent Fejlslagninger. Det paagældende Aar var iøvrigt et for en normal Udvikling af Bygfrugterne særdeles gunstigt Aar².

Da Opgaven oprindelig kun var den at prøve *om* der overhovedet af Lerchenborg-Bygget kunde dannes en springbefængt Race, holdtes hvert Ax ikke for sig, men alle de antagne fejlfri Ax sloges sammen og ligesaa de springbefængte. Afkommet 1899 af de første havde ca. 3,5 Procent, af de sidste 3,2 Procent Fejlslagninger; for saa vidt var der ingen paa-viselig Forskel. I Modsætning til *Ax*-Materialet fra 1898, kunde i Afgrøderne 1899 hver enkelt *Plante* bedømmes for sig, og der viste sig da den Forskel mellem de to nysnævnte

¹ I H. DE VRIES's Mutationstheorie, Bd. II, 3die Hefte, vil der findes optaget en kort Redegørelse for Arvelighedsforholdet i den ældste af mine springbefængte Goldthorpebyg-Racer.

² Aargangen — og Voxestedet — har overmaade stor Indflydelse paa Fejlsagnings-Procenten; saaledes var i 1899 denne Procent betydelig højere end i 1898, i 1900 endnu højere, men i 1902 igen lavere.

Afkoms-Serier, at de springbefængte Ax's Afkom indeholdt nogle Planter, der vare stærkt — og omtrent lige stærkt — springbefængte, og derved iøjnefaldende udhævede sig fra Hovedmassen af Afgrøden. Disse helt afvigende Planter viste en gennemsnitlig Fejlsagningsprocent af 31,2 (sandsynlig Fejl $\pm 0,8$), og varierede fra 27—44 Procent. De toges under et som Udgangspunkt for Bestræbelsen at danne en springbefængt Race af Lerchenborg-Byg, medens samtidig fejlfrie Planter af den gode Afstamning (fejlfri Ax 1898) antoges til at bibeholde resp. forbedre den nævnte Bygsort.

I 1900 var Fejlsagningen hos Afkommet efter de springbefængte Planter ca. 30 Procent ($29,9 \pm 0,4$), medens de fejlfrie Planters Afkom havde ca. 5 Procent. Hver af disse to højst forskellige Afkomsrækker viste en regelmæssig Variation; den springbefængte Rækkes Planter grupperede sig symmetrisk omkring den typiske, gennemsnitlige Fejlsagningsprocent 30; den „fejlfrie“ Række gav, som det her er naturligt, en ensidig Variationskurve med Toppunkt nærmest over 0.

I 1901 gav den fejlfri Race ca. 4,5 Procent Fejlsagninger; den springbefængte Race var repræsenteret dels med tre „rene Linier“, hvis Ophavsplanter (1900) havde haft henholdsvis 30, 33 og 40 Procent Fejlsagning, og dels med en Blanding af Korn fra Planter med en Fejlsagningsprocent under 30. Der viste sig ingen paaviselig Forskel mellem alle disse Afgrøder efter springbefængte Planter; deres gennemsnitlige Fejlsagningsprocent laa mellem 31 og 34.

Til Udsæd i Foraaret 1902 udtoges Korn af en Række Planter fra de nys anførte tre rene Linier, indenfor hvilken de enkelte Planter varierede mellem c. 12 og 50 Procent Fejlsagninger. Samtidig udtoges Kornene af en Række Planter af en springfri Linie, indenfor hvilken Variationen gik fra 0—20 Procent Fejlsagninger. Nogle Minus-Varianter hos de springbefængte Linier havde altsaa en lavere Procent, end Plus-Varianter af de fejlfrie Linier; og det var umuligt at af-

gøre, om en given Plante med f. Ex. 15 Procent Fejlsagninger hørte til den ene eller den anden af de to Racer. Opgaven var altsaa den at prøve nøjere om en skarp Selektion indenfor Linien har Indflydelse, resp. hvilken Indflydelse Afstamningen her har.

Hosstaaende Oversigtstabel viser Resultatet. Inddelingen foroven gælder Fejlsagningsprocenten hos Moderplanterne (1901), medens Afkommet er ordnet efter „Linier“; de tre første (*A—B*) repræsenterende den springbefængte Race, den fjerde (*D*) derimod den fejlfrie. Alle Tallene angive Fejlsagningsprocent. Her er neppe Grund til at angive Værdierne for σ resp. sandsynlige Fejl.

| Klassificering af Moderplanterne: | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
|--------------------------------------|-----|-----|------|------|------|----|------|----|------|----|
| Linie A | . | . | . | 28,4 | 29,0 | . | 29,1 | . | 28,9 | |
| — B | . | . | 27,4 | . | . | . | 28,0 | . | 28,5 | |
| — C | . | . | . | 26,4 | . | . | 28,1 | . | . | |
| — D („fejlfri“) | 3,2 | 2,9 | 1,9 | 3,2 | . | . | . | . | . | |
| Materialet tænkt som Blanding: | 8,9 | | | 21,8 | | | 28,5 | | | |

Det ses tydeligt ved en Betragtning af Materialet, Linie for Linie, at Udvalget af mere eller mindre stærkt springbefængte Ophavsplanter slet ingen paaviselig Indflydelse har paa Afkommets Beskaffenhed. Men en Betragtning af Materialet under Et, tænkt som Blanding af lige talrig Repræsentation i alle Rubriker, og delt i 3 Klasser, der i Tabellen ere afgrænsede med dobbelt optrukne Linier, viser en mægtig Indflydelse af Selektionen.

Moderplanter med en Fejlsagningsprocent af henholdsvis 0—15, 15—30 og 30—45 have herefter Afkom med en gennemsnitlig Fejlsagningsprocent af henholdsvis 9, 22 og 29 — hvad der i og for sig vilde være en smuk Illustration paa GALTON's Regel.

Altsaa ogsaa her vil en Betragtning af Samfundet under

Et give Resultater, der svare til eller dog ikke modsige GALTON's Love; medens Forholdet i de rene Linier er et ganske andet. Ligesom hos Bønnerne har det vist sig, at en ny Type, her en Fejlsagningsprocent af ca. 30, ikke er dannet ved Udvalg lidt efter lidt, men er *fundet* fuldt færdig og blot isoleret ved Dyrkningen. Den store Sparsomhed, hvormed denne Type optræder i normalt Lerchenborg-Byg, er den simple Grund til at første Aars Udvalg ikke gav Resultat — noget lignende gjaldt Forekomsten af smalle Bønner, jfr. her S. 273. De allerfleste springbefængte Ax fra 1898 have aabenbart tilhørt „Plusvarianter“ (m. H. til Fejlsagningsprocent) af den fejlfrie Type; og det er den sandsynligste Antagelse, at det eneste Ax fra 1898 med ca. 30 Procent Spring har været Ophavet til den her isolerede springbefængte Race, hvis Type har staaet ret uforandret fra Aar til Aar.

Det store Materiale, som staar til min Raadighed m. H. til Spring i Axene hos de forskelligste Bygformer, vil i et og alt støtte, hvad jeg her har fremført, og da dette Materiale tilmed er dyrket gennem flere Slægtled¹), er dets Vidnesbyrd af særlig Vægt. Naar jeg dog ikke nu giver Bevismateriale til bedste, er det fordi en særlig Publikation skal omfatte de ejendommelige Variationsforhold, der her have vist sig. Et nærmere Studium af disse vil paa det smukkeste vise Typernes Konstans trods Selektion — og jeg vil ikke skjule, at dette Studium giver mine Opfattelser en maaske endnu fastere Begrundelse end det her fremdragne, dog ret talende Materiale kan gøre.

Sammenfattende Tilbageblik.

Alt, hvad her er meddelt, giver samtidig en Stadfæstelse og en Opløsning af GALTON's berømte Tilbageslagslov m. H. til Forholdet mellem Ophav og Afkom.

¹ Dels hos Hr. Forsøgsbestyrer N. P. NIELSEN, Tystofte, dels, og især, hos Hr. Lærer R. TEGLEBJÆRG i Vejenbrød.

Saa vidt mit Materiale rækker, stemmer det nemlig særdeles vel overens med den GALTON'ske Lære, at Individuer, der afvige fra det givne *Samfunds* gennemsnitlige Karakter, faar Afkom, der set under Et afviger i samme Retning, men i mindre Grad; *saaledes at Selektionen i Samfundet medfører en større eller mindre Forskydning — i Selektionens Retning — af det Gennemsnit, hvorom Individerne gruppere sig.*

Idet jeg dog ikke nøjedes med at betragte Samfundene som Enheder, men kunde opløse mit Materiale i dets „rene Linier“, har det vist sig, at *indenfor de rene Linier har Tilbageslaget været saa at sige fuldkomment: Selektionen indenfor de rene Linier medførte ingen Type-Forskydning.*

Den Forskydning af Gennemsnittet, som Selektion i Samfundet medfører, er da betinget af, at de givne Samfund — i alt Fald i mit Materiale — bestaar af forskelligt beskafne „Linier“, hvis Typer kunne være mere eller mindre forskellige: *Ved den sædvanlige Selektion i Samfundet arbejdes urent; Resultatet beror paa en ufuldstændig Isolation af Linier, hvis Typer afvige i den paagældende Retning fra Samfundets gennemsnitlige Beskaffenhed.*

Det almindelige velbekendte Selektionsresultat: successiv Fremgang i Selektions-Retningen i Løbet af nogle Slægtled, beror altsaa paa den med hvert Slægtled fremskridende Rensning af de paagældende, afvigende Linier. Og det forstaas nu let, at Selektionens Virkning ikke føres ud over visse Grænser — den maa nemlig standse naar Rensningen af de paagældende stærkest afvigende Linier er praktisk talt fuldført. I denne Sammenhæng bør det anføres, at man aldrig med Sikkerhed af en Variationstabes eller Kurves Overensstemmelse med den exponentielle Fejllov kan slutte sig til Tilstedeværelse af kun en eneste Type, om hvilken Individerne variere. En Variationskurve over et racerent Samfunds Individuer turde

oftest være Udtryk for at *talrige Typer* ere repræsenterede af Samfundets forskellige „Linier“. Gennemsnittet har da paa ingen Maade nogen Værdi eller Betydning som sand Type. I hele dette Forhold viser den rent statistiske Fremgangsmaade sin Mangel tydeligt.

Jeg har derfor ogsaa overalt i denne Afhandling stræbt at skelne skarpt mellem *Begrebet Gennemsnit* (gennemsnitlig Karakter, Gennemsnits-Præg o. l.) og *Begrebet Type*. Det er Forvexlingen af disse to ganske forskellige Begreber, der saa ofte afstedkommer Misforstaaelser og Fejlslutninger, og dette ikke blot i Arvelighedslæren. Men det maa indrømmes, at det i det enkelte — uden nærmere Analyse — ofte, ja vel oftest, kan være svært at gennemføre Adskillelsen af de to Begreber, der jo, f. Ex. i rene Linier, *kunne* dække over samme Indhold. Typens talmæssige Udtryk er jo ogsaa ofte, men dog ingenlunde altid, selv et Gennemsnitstal.

For morfologiske Karakterers Vedkommende — i det mindste for hele Rækker af saadanne, hvis Værdi i systematisk Henseende vel just derfor er anerkendt — er Forskellen mellem Typerne af den Natur, at *det enkelte Individ*, trods Variationerne omkring det i snævraste Forstand „typiske“, oftest uden videre erkendes som hørende til den ene eller den anden af Systemets mindste Enheder, Jordanismens smaa Arter eller f. Ex. RAUNKLÆRS „Ætter“¹.

De paagældende morfologiske Typer kunne ikke ordnes til nogen saadan jævn Række Overgange, at en Blanding af Individier hørende til forskellige Typer ved nøjere Eftersyn virkelig skulde kunne forvexles med en Række Individier hørende til selv samme Type. En Blanding af *Taraxacum*-Ætter eller af HUGO DE VRIES's *Oenothera*-Former giver m. H. til de morfo-

¹ C. RAUNKLÆR, Kimdannelse uden Befrugtning hos Mælkebøtte (Botan. Tidsskrift 25 Bd. 1903 S. 109—139).

logiske Karakterer et andet Billede end en Renkultur af en eneste Æt, resp. en enkelt af de nævnte Former.

For allehaande andre mere „fysiologiske“ — HJ. NILSSON's saakaldte „ikke-botaniske“ — Karakterers Vedkommende, saasom talrige Størrelse- og Maalforhold, kemiske Egenskaber, visse Talforhold o. l., stiller Sagen sig anderledes. Her frembyde de forskellige, faktisk eksisterende — ved isoleret Dyrkning paaviselige — Typer oftest kun kvantitative Forskelle, saaledes at forskellige Typers Variationskurver kunne flyde ganske sammen (HUGO DE VRIES's *transgressive* Kurver). En Blanding af Individier, der m. H. til en af disse Karakterer høre til i og for sig vel adskilte Typer (jfr. smaa og store, resp. smalle og brede Bønner o. s. fr.), kan derfor danne en saa jævn Variant-række, at Typeforskellighederne ganske udviskes, saa at Gennemsnittet fejlagtig antages for at være Udtryk for en enkelt Type. Det bliver i saa Fald aldeles ugørligt paa selve Individet at erkende til hvilken Type det hører. Oversigtstabel 3, S. 265 giver iøjnefaldende Exempler herpaa.

Af disse mere eller mindre klart erkendte eller følte Grunde har just Studiet af de førstnævnte, om jeg saa maa sige „ægte“, morfologiske Karakterer været Tyngdepunktet i Systematiken, medens først i nyere Tid de mere fysiologiske Karakterer drages med ind i Systematikens Interessessfære. Og i disse Forhold ligger det vel ogsaa, at *Mutationslæren* hidtil har haft sine bedste Støtter i Erfaringer vedrørende ægte morfologiske Karakterer. Paa den anden Side kan disse Karakterer, der jo især sammensætte Plantens hele Habitus, ikke eller dog ikke let udtrykkes talmæssigt; og saaledes falder deres Vurdering næsten altid udenfor de mere exakte Maale- og Regnemethoders Rækkevidde.

Biometrien — den exakte Variabilitets- og Arveligheds-Lære — holder sig derfor ifølge Sagens Natur væsentlig til de mere fysiologiske Karakterer, eller dog, i det hele taget, til hvad BATESON kalder „meristiske“ Variationer σ : saadanne, der klart

udtrykkes i Tal, Maal og Vægt. Og her, hvor Type-Forskellighederne ved Sammenligning mellem Individ og Individ oftest slet ikke kan skelnes fra Udslag af svingende Afgivelighed, har da selvfølgelig den Opfattelse haft sin faste Borg, at et Udvalg af afvigende Individuer — Plus- eller Minus-Varianter — kan forskyde selve den Type, hvortil Individerne høre. Det er øjensynlig ud fra denne Opfattelse, at Biometrikerne, særlig repræsenterede ved WELDON og PEARSON, ere utilbøjelige til at anerkende Mutationers Existens som andet og mere end individuel, svingende Variation. Thi med denne Opfattelse som Grundlag og efter de hidtil foreliggende statistiske Erfaringer om Arvelighed i *Samfund*, syntes Mutationer i alt Fald ikke at være nogen Nødvendighed for Udviklingslæren.

Det synes ifølge mine foreliggende Resultater, at Grundlaget for de Galton-Pearson'ske Love, Forholdet mellem Ophav og Afkom, er et noget andet, end man har været tilbøjelig til at antage. *Den personlige Beskaffenhed hos Ophavet, være sig det direkte Ophav eller de nærmest forudgaaende Slægtled, har — i mit Materiale — ingen Indflydelse paa Afkommets gennemsnitlige Karakter.* Men det er „*Linien*“ Type, der bestemmer Individernes gennemsnitlige Karakter, selvfølgelig i Samvirken med de ydre Kaars Indflydelse paa det givne Sted og i det givne Aar. „Linien“ er for saa vidt „*völlig konstant und höchst variabel*“, som HUGO DE VRIES saa betegnende — kun tilsyneladende paradoxalt — har udtrykt et tilsvarende Forhold (Die Mutationstheorie, Bd. I, S. 97).

Med denne Udtalelse skal det selvfølgelig ikke være sagt, at de rene Linier ere absolut konstante.

For det første er der jo den Mulighed, at Selektion af individuelle Varianter i lange Tidsrum dog maaske kunde forskyde en Linies Type. Intet positivt taler dog herfor — og Biometrikerens Angivelser gælde, som oftere anført, Samfund, der ikke ere analyserede m. H. til rene Linier. Bevisbyrden

paahviler her nærmest den, der hævder en slig Selektions Virkning.

For det andet er der Krydsninger — men derved ophører Linien at være ren! Krydsningernes Eftervirkninger og Bastard-Spørgsmaalet i det hele ligger dog ikke her til Diskussion.

Men, for det tredie, er der Mulighed for stødvise Forandringer af Typen, for *Mutation* efter DE VRIES's Udtryksmaade. At „forklare“ dem er i højeste Grad forhastet; deres Existens skal først konstateres paa langt bredere Basis end det hidtil er sket. Jeg er personlig overbevist om Mutationers Forekomst, og haaber i et senere Arbejde at kunne motivere Opfattelsen ogsaa ved egne Erfaringer m. H. til fysiologiske Karakterer, som de her studerede; Erfaringer, der dog endnu trænge til nøjere Prøvelse. Kun saameget skal her siges, at Mutation i en given Retning ingenlunde særlig skal ventes hos Afkom af Individier, der afvege i den paagældende Retning.

Paa dette Sted maa jeg ogsaa nøjes med at pege hen paa Spørgsmaalet om, hvad der ligger til Grund for DE VRIES's Angivelse, at man saa ofte først træffer *Minus-Varianter* af den paagældende ny optrædende Type — en Sag, der ikke uden Grund har vakt Biometrikernes Skepsis. Forhaabentlig vil fortsatte Studier bringe Klarhed over denne Sag, der vel kun tilsyneladende udviser Grænserne mellem den svingende og springende Afvigelse.

HUGO DE VRIES har i sin Mutationstheorie (Bd. I, S. 368 ff.) et særligt Kapitel om „Ernährung und Zuchtwahl“ i hvilket navnlig Eftervirkningen — paa Afkommet — af en Moderplantens rigelige eller netop meget fattige Ernæring drøftes. Jeg nærer ikke Tvivl om, at forskellige (virkelige eller formentlige) Erfaringer, der ere gjorte m. H. til Selektionens Virkning — eller Ikke-Virkning — kunne finde Forklaring ved de af DE VRIES fremdragne Momenter, og ganske særlig Interesse knytter der sig til den af DE VRIES saakaldte „sensible Periode“ under

Ontogenesen. Hele denne Sag er dog endnu langt fra tilstrækkelig gennemarbejdet eller gennemtænkt. At den i høj Grad interesserer Neo-Lamarckismen, behøver næppe at siges.

I mit her forelagte Materiale ser jeg i Grunden ingen virkelige Berøringspunkter med de nys anførte, af DE VRIES fremdragne overmaade interessante Forhold. Det er selvfølgelig ikke min Tanke, at jeg ved mit „rene Liniers Princip“ uden videre skulde kunne klare alle de Former af Forskydning m. H. til en Races gennemsnitlige Karakter, som kan skyldes Selektion i Forbindelse med extreme eller dog særlig tilrettede Livskaar; i saa Henseende er der endnu meget at udrette — netop ogsaa med Anvendelse af virkelig rene Linier. Min Opgave her var nærmest den, at belyse de GALTON'ske Tilbageslag, og her mener jeg, at mit Materiale, der jo øjensynlig er af ganske lignende naturlig Beskaffenhed som GALTON's, har sin Værdi som Basis for den *Analyse af Galtons for Samfund gældende Lov*, som her er forsøgt. Jeg ser ikke at mine Resultater i mindste Maade kolliderer med DE VRIES's paa det anførte Sted fremsatte Udviklinger.

Saafernt mine Undersøgelser ere rigtigt udførte og dersom deres Rækkevidde gaar udover de specielle Tilfælde, de have drejet sig om, vil denne Afhandlings almene Resultater nærmest kunne tages til Indtægt for den særlig af BATESON og af HUGO DE VRIES repræsenterede Lære om Betydningen af „diskontinuerlig Variation“ eller „Mutation“ for Nedstammingslæren. Thi Selektion i Samfund virker efter min Opfattelse kun for saa vidt der udvælges *Repræsentanter for allerede eksisterende Typer*. Disse dannes ikke successivt ved Selektionens Beskyttelse af Individuer, der afvige i den paagældende Retning; de *findes og isoleres*.

Ved Studiet af Arvelighed i saadanne Samfund, hvor rene Linier ifølge Forholdenes Natur ikke lade sig isolere, bør vel ikke desto mindre Erfaringerne fra rene Liniers Forhold lægges

til Grund, kombineret med Erfaringerne fra Bastardlæren. Men dette er jo, nærmere beset, i fuld Overensstemmelse med Grundtanken i DE VRIES's store Værk — og, som man ser, er min Opfattelse naaet ad en noget anden Vej end den, DE VRIES har fulgt.

Ogsaa det vigtige Spørgsmaal om *korrelativ Variabilitet* faar en noget anden Karakter, naar Talen er om rene Linier, end naar vi se paa Samfund. I sidste Tilfælde vil en given Korrelationsgrad (PEARSON's „ratio of correlation“) slet ikke behøve at betyde nogen egentlig Lovmæssighed — hvad jeg i det S. 245 anførte Skrift tildels har belyst. Men indenfor den rene Linie er Gyldigheden af enhver Korrelationslov saa meget desto større. Oversigtstabel 5 taler jo ganske bestemt for disse Opfattelser, al den Stund det ikke lykkedes ved Selektionen indenfor de rene Linier at faa Korrelationen mellem Længde og Bredde ændret, medens det var let at isolere forskellige Typer af det fra først af foreliggende Samfund. Dog ogsaa her have vi Muligheden af Mutationer at tage Hensyn til; derved turde det fasteste korrelative Forhold kunne brydes. Dog, her ligger dette Spørgsmaal endnu ikke for; i et senere Arbejde vil Korrelationsspørgsmaalet forhaabentlig kunne blive belyst nærmere med de rene Liniers Princip som Basis.

Jeg vilde i høj Grad beklage, om nogen Læser skulde faa det Indtryk, at Værdien af GALTON's, PEARSON's og de øvrige Biometrikeres omfattende betydningsfulde Arbejde her er dragen i Tvivl. Den Behandling, som navnlig PEARSON har givet Spørgsmaalet om tidligere Slægtleds Indflydelse paa Afkommets gennemsnitlige Karakter indenfor de undersøgte *Samfund*, fordrister jeg mig ikke til at kritisere; jeg mangler tilstrækkelig matematisk Skole til overhovedet at kunne følge alle Enkelthederne i PEARSON's Fremgangsmaade. Men jeg mener, at de rene Liniers Princip i en Haand som PEARSON's vilde kunne

føre det biometriske Studium langt videre frem, end Studiet under Et af Samfund, der ikke kunne analyseres yderligere. Selvfølgelig have de af PEARSON studerede Samfunds-Forhold deres store videnskabelige Betydning og de have vidtgaende praktisk Interesse tillige — men de egne sig ikke til at kaste fuldt Lys over de *fundamentale* Arvelighedslove.

Og hvad særlig GALTON's Forskning angaar, da ser jeg ikke rettere, end at de i nærværende Skrift fremsatte Resultater og Opfattelser paa den skønneste Maade støttede Hovedpunktet i GALTON's i 1876 fremsatte „Stirplære“¹, en Lære, der indeholder næsten alt det gode, som findes i WEISMANN's langt senere Theori om „Kimplasmaets Kontinuitet“, og som er fri for alle Weismannismens vilde Skud. Naar de WEISMANN'ske Spekulationer have kunnet overskygge GALTON's mere jævnt fremsatte, men derfor ikke mindre geniale og ganske originale Ide, saa er det vel tildels fordi GALTON selv ikke i sine senere Skrifter bestemt fastholder Stirp-Læren. Denne Lære stemmer unægtelig ikke saa godt med den GALTON'ske Lov om Afkommets ufuldkomne Tilbageslag mod Samfundets Gennemsnits-Præg; men den kunde vanskelig tænkes bedre støttet og illustreret end ved Resultater, som de her meddelte: Et i Gennemsnit *fuldstændigt Tilbageslag mod Liniens Type synes mig det smukkeste Bevis for Berettigelsen af GALTON's Stirp-Lære.*

Dersom det ved det her forelagte Arbejde skulde lykkes at føre de rene Liniers Princip til Anerkendelse som et ikke uvæsentligt Led i Arvelighedsforskningens Methodik, vilde Hovedhensigten med Publikationen være naaet. Den Tankegang, der laa til Grund for disse Undersøgelser, er i al sin Enkelt-hed udtrykt ved Göthes bekendte Ord:

„Dich im Unendlichen zu finden
Musst unterscheiden und dann verbinden“.

¹ Se GALTON's Originalafhandling i Revue scientifique Tome X, 1876, S. 198 (Theorie de l'hérédité). Hovedpunktet af Sagen har jeg fremstillet i det lille populære Skrift „Arvelighed og Variabilitet“. Kbh. 1896 S. 75 ff.

VILMORIN betonede „*unterscheiden*“, GALTON lærte os „*verbinden*“ — hvad jeg har gjort, er nærmest blot at kombinere de Synspunkter, som de to geniale Forskere have Æren for.

Jeg kan ikke slutte Afhandlingen uden at bringe en Tak til de Medarbejdere, der gennem en Række Aar have staaet mig bi med utrættet Flid og usvækket Omhu ved de Tusinder af Maalinger, Vejninger, Optællinger og andre Bestemmelser, der danne Grundlaget for de vundne Resultater. Særlig maa jeg her nævne Dr. phil. KØLPIN RAVN, Mag. scient. A. DIDRICHSEN og Havebrugskandidat H. STENBÆK. Frøken INGEBORG JACOBSEN, Assistent i dansk Frøkontrol, og Agronom I. COLDEVIN fra Norge, der i et Par Vintre har arbejdet her paa Laboratoriet, have ligeledes paa forskellig Vis været mig til Støtte under Arbejdets Gang. Og uden særlige Bevillinger — fra Carlsbergfondet og fra den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole — vilde det have været umuligt at gennemføre de Studier, hvis første Resultat er nærværende Meddelelse, der kun maa opfattes som et Udsnit af et større Hele.

Sidst, men ikke mindst, maa jeg takke min Kollega, Professor H. V. NYHOLM, for den Velvillie, hvormed han har vejledet mig ved nogle Studier over Føjtheori, der have lettet mig at beregne Materialet. For Talbehandlingen har jeg dog alene alt Ansvar.

*Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles plantefysiologiske Laboratorium,
Foraaret 1903.*

Indhold.

| | Side |
|--|------|
| Indledning. Undersøgelsens Formaal | 235. |
| Første Undersøgelsesrække: Kornstørrelsen hos Bønner | 247. |
| Anden Undersøgelsesrække: Relativ Bredde hos Bønner | 270. |
| Tredie Undersøgelsesrække: Fejlslagninger hos Byg | 281. |
| Sammenfattende Tilbageblik | 285. |