

Dyrkningsforsøg med Sukkerroefrø, avlet paa sorterede og usorterede Roer.

Ved E. Lindhard.

164. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Erfaringen har lært os, at sent saaede Sukkerroer kan overvintre paa Voksestedet med omtrent samme Sikkerhed som Kaalroer eller Turnips, og at Brugsfrø ved denne Dyrkningsmaade kan produceres billigere end ved Avl paa udplantede Roer. Spørgsmaalet, om Dyrkningsværdien af Frø, avlet paa hver af disse Maader, er forskellig, er dermed aktuelt. Til Belysning heraf, er der i Sommeren 1922 ved Tystofte, Lyngby og Jullerup i Tilknytning til de i 161. Beretning omhandlede Forsøg med Sukkerroestammer udført Forsøg med Frø af samme Sukkerroestamme, avlet dels paa sorterede og dels paa usorterede Roer. Skønt Forsøgene kun omfatter et Frøparti af hver Slags, kan de almindelige Resultater, som er i Overensstemmelse med Resultaterne fra beslægtede Forsøg med Runkelroer, anses for saa sikre, at man finder det forsvarligt paa dette Grundlag at udsende Beretning.

Beretningen er udarbejdet af Forsøgsleder *E. Lindhard* under Medvirkning af Assistent *J. Chr. Lunden*, og samtlige Beregninger er udførte af Assistent *M. Jørgensen*.

Forsøgslederne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Opgaven er at undersøge Virkningen af Udvalg i een Generation af omkring Halvdelen af de største og bedst formede Roer til Frøavl, sammenlignet med Frøavl af samtlige Roer, som har overvintret i Saabedet, og hvor der kun, hvis Bestan-

den udtyndes af Frosten, kan finde en Sortering Sted af det oprindelige Materiale.

Nu har Sukkerroen, ligesom Runkelroen, overvejende Fremmedbefrugtning og giver hyppigt et kraftigere voksende Afkom ved Fremmedbefrugtning end ved Selvbefrugtning. De enkelte Planter inden for en Sukkerroestamme er derfor ikke alle ens i Type og Anlæg, som f. Eks. Planterne inden for en Hvede-, Byg- eller Ærtesort, men Stammen har en nogenlunde konstant Gennemsnitsbeskaffenhed, som kan forskydes ved Udvalg af Frøplanter i en eller anden Retning. I Sukkerroestamfrøavl vælges Frøroerne ud baade efter Størrelse og Sukkerindhold, svagt udviklede og daarligt formede Roer udskydes. Ved helt at udelade Udvalg af Stamroer i en Generation kan ingen større Forandring i Stammens Type finde Sted. Men hvor Stamfrøet har været udsat for tilfældig Krydsbestøvning med Roer af andre Typer, f. Eks. farvede Foderroer, vil Bastardplanterne ved Avl paa Blivestedet ikke kunne frasorteres, men deltage i den gensidige Bestøvning og under saadanne særlige Forhold fremkalde et stigende Antal Planter af afvigende Type. Ved Brugsfrøavl paa sorterede Roer, selv om ogsaa kun Halvdelen af de mindste og daarligst udviklede Roer sorteres fra, hvor der udvælges alene efter Størrelse, men intet Hensyn tages til Roens Indhold af Tørstof eller Sukker, maa der derimod, hvis Udslaget er stort nok til at lade sig udmaale ved Markforsøg, ventes et Afkom med gennemsnitlig lidt større Roer og lidt lavere Sukkerindhold. Til disse Forskelligheder kommer saadanne Forstyrrelser, som kan hidrøre fra, at Frøet, som er avlet ved de to forskellige Fremgangsmaader, ikke er helt ens udviklet, forskelligt i Kornstørrelse, Spireevne og Spireenergi, i forskellig Grad angrebet af Sygdom o. s. v. De her omhandlede Frøprøver har følgende Historie:

Forsøgsleder *L. Helweg* har i 1917 modtaget Stamfrøet fra De danske Sukkerfabrikker; samme Aar blev det udsaaet paa Anhof til Frøavl paa Blivestedet. Der avledes Frø i 1918, og dette blev i 1920 udsaaet ved Borris til Fremstilling af de to Frøprøver, som er indgaaet i Forsøgene.

a. Frøavl paa sorterede Roer.

Frøet blev saaet 15. Maj 1920 og Roerne udtyndede til ca. 3 cm Afstand mellem Planterne. I November blev 1015 Roer

optaget for Haanden og nedkulede uden Sortering. Roerne var 2 à 3 cm i Diameter. I Maj 1921 blev der af samtlige 1015 Roer frasorteret 465 smaa og mindre vel udviklede Roer. De 550 største Roer (54 pCt. af det samlede Antal) blev udplantede 4. Maj i staldgødet Jord paa et Areal af 90 m² og gav Frøhøst 14. September. Der avledes i tørret og rensset Tilstand 28 kg Frø, med en Spireevne i 6 Døgn af 72 pCt. og i 12 Døgn af 86 pCt. Vægten af 1000 Frøhoveder var 26.5 g.

b. Frøavl paa usorterede Roer, overvintrede paa Sædebedet, og ikke omplantede.

Frøet blev saet 27. Juli 1920 i Brakjord. Roerne naaede kun Blyantstykkelse før Vinterens Indtræden, og i den milde Vinter 1920—21 blev Plantebestanden ikke udtyndet af Frosten. Frøafgrøden fik Kali og Fosforsyre i 1920 og Norgesalpeter, 300 kg pr. ha, i 1921. Frøhøsten fandt Sted 12. September 1921. Der avledes paa 120 m² 28 kg tørret og rensset Frø, og skønt Mængden af afrenset Smaafrø var noget større end under a, naaede Vægten af 1000 Frøhoveder kun 21.8 g. Spireevnen var efter 6 Døgn 75 pCt. og efter 12 Døgn 88 pCt.

De to Frøpartier, a og b, staar herefter næsten ens i Spireevne, men a har en lidt større Kornvægt end b.

Forsøgene er udførte i de samme Marker og umiddelbart op til de foran omtalte Forsøg med Sukkerroestammer (l. c., S. 95), for Jordbund, Gødskning, Vejrforhold o. s. v. er her gjort nærmere Rede.

Forsøgsplanen har været yderst simpel, idet de to Prøver, a og b, har været udsaaede afvekslende hver paa sin Parcel à to Rækkers Bredde, ved Tystofte med 14 og 15 Fællesparceller à 15 m², ved Lyngby med 12 Parceller à 16.4 m² og ved Jullerup med 14 Parceller à 12 m².

Forsøgsresultaterne, som er samlede i Tabel 1, er ganske enstyldige. Hold a, Frø efter sorterede Roer, har paa alle tre Forsøgssteder givet et lidt større Roedbytte end Hold b, Frø efter usorterede Roer, i Gennemsnit 7 hkg Roer pr. ha (det er senere forklaret, hvordan Middeludbyttet er udregnet). For Sukkerindhold falder Udslaget omvendt, med et lille Minus i alle tre Forsøg for Hold a, i Gennemsnit \div 0.11 pCt. Sukker i Roen. Tørstofindholdet, endelig, følger nøje Sukkerindholdet,

saaledes, at man faar i Gennemsnit \div 0.10 pCt. Tørstof i Afkommet af de sorterede Roer.

Tabel 1.

| Forsøgssted | Frøet avlet | | Forskel \pm | Middelfejl |
|----------------|---|--|---------------|-------------|
| | a paa sorterede, udplantede Roer | b paa usorterede Roer (saaet paa Blivestedet) | | |
| | Udbytte i hkg Roer pr. ha | | | |
| Tystofte | 321 | 319 | + 2 | \pm 3.8 |
| Lyngby | 306 | 299 | + 7 | \pm 3.4 |
| Jullerup | 334 | 319 | + 15 | \pm 5.3 |
| Gennemsnit... | 318 | 311 | + 7 | \pm 2.3 |
| | Sukker i pCt. af Roen | | | |
| Tystofte..... | 18.63 | 18.66 | \div 0.03 | \pm 0.145 |
| Lyngby | 18.47 | 18.73 | \div 0.26 | \pm 0.216 |
| Jullerup | 18.50 | 18.61 | \div 0.11 | \pm 0.132 |
| Gennemsnit... | 18.54 | 18.65 | \div 0.11 | \pm 0.089 |
| | Tørstof i pCt. af Roen | | | |
| Tystofte..... | 24.68 | 24.73 | \div 0.05 | \pm 0.063 |
| Lyngby | 24.77 | 24.93 | \div 0.16 | \pm 0.073 |
| Jullerup | 24.81 | 24.94 | \div 0.13 | \pm 0.137 |
| Gennemsnit... | 24.73 | 24.83 | \div 0.10 | \pm 0.045 |

Der er saaledes her overalt et lille, men tydeligt Udslag i Udvalgets Retning, en lille Opgang i Roestørrelse og en lille Nedgang i Tørstof- og Sukkerindhold, hvor de større Roer er udvalgte til Frøavl. Og Udslaget falder ganske i Traad med Udslaget i ældre Forsøg med Runkelroer, hvor en lignende Forskel i Udvalg af Frøroer har været til Stede. Naar alle Udslag omregnes i pCt. af Roedudbyttet, Tørstofindhold eller Sukkerindhold i Afgrøden efter usorterede Roer, fremkommer følgende Sammenstilling:

Afgrøden efter sorterede Roer i pCt. af Afgrøden efter usorterede:

| | Rod- udbytte | Tørstof- indhold | Sukker- indhold |
|---------------------------------------|-----------------|---------------------|--------------------|
| Runkelroer, 47. Beretning | 103.3 | 98.7 | — |
| do. , 147. — | 101.5 | 98.6 | — |
| Sukkerroer, nærværende Beretning..... | 102.2 | 99.6 | 99.4 |

I Tabel 2 er Udbyttet af Sukker og Tørstof i hkg pr. ha beregnet. Da Opgangen i Roedudbytte i hvert enkelt af de tre Forsøg er relativt større end Nedgangen i Sukker- og Tørstof-

indhold, bliver Resultatet et Plus, gennemsnitlig paa 1.0 hkg Sukker og 1.4 hkg Tørstof pr. ha. Men selv om en saadan Forskel i Sukker- og Tørstofproduktion mellem Afgrøderne efter disse to Frøpartier med rimelig Sikkerhed er konstateret,

Tabel 2.

| Forsøgssted | Frøet avlet | | Forskel ± | Middelfejl |
|------------------------------|---|--|-----------|------------|
| | a paa sorterede, udplantede Roer | b paa usorterede Roer (saaet paa Blivestedet) | | |
| Udbytte i hkg Sukker pr. ha | | | | |
| Tystofte | 59.7 | 59.3 | + 0.4 | ± 0.84 |
| Lyngby | 56.8 | 56.0 | + 0.6 | ± 0.91 |
| Jullerup | 61.8 | 59.5 | + 2.3 | ± 1.07 |
| Gennemsnit... | 59.3 | 58.3 | + 1.0 | ± 0.54 |
| Udbytte i hkg Tørstof pr. ha | | | | |
| Tystofte | 79.2 | 78.7 | + 0.5 | ± 0.96 |
| Lyngby | 75.9 | 74.6 | + 1.3 | ± 0.88 |
| Jullerup | 82.9 | 79.7 | + 3.2 | ± 1.39 |
| Gennemsnit... | 78.6 | 77.2 | + 1.4 | ± 0.59 |

lader der sig ikke heraf udlede den Slutning, at et Udvalg af de største Roer til Frøavl vil føre til en større Afgrøde, ogsaa af Tørstof og Sukker. De foran omtalte Forsøg med Runkelroer, hvor man for Udvalg af store Roer til Frøavl faar Udslag i Udvalgets Retning, har i de enkelte Forsøg snart givet et Plus og snart et Minus i Tørstofproduktion. Og i Stamme-forsøgene med Runkelroer, hvor Stamfrø har været sammenlignet med Brugsfrø, har det omhyggelige Udvalg af de største og bedst formede Roer i Stamfrøavlen hyppig, samtidig med at Masseudbyttet er steget lidt, netop medført en relativt større Nedgang i Tørstofindhold og dermed en Nedgang i Tørstofudbytte. Til nærmere Belysning af dette Forhold vilde flere Forsøg med andre Frøprøver af denne Art være ønskelige.

I Roernes Udseende, Form og Tilbøjelighed til Grenethed er ingen Forskelligheder konstaterede. Men Antallet af Stokroer, der her meddeles for hvert Forsøg for sig, er ikke ens.

| | pCt. Stokroer | |
|----------------|---------------|-----|
| | a | b |
| Tystofte | 3.8 | 2.9 |
| Lyngby | 4.7 | 4.3 |
| Jullerup | 3.2 | 2.8 |
| Gennemsnit... | 3.9 | 3.3 |

Som det ses, er Stokløberprocenten 3.3 i Afgrøden efter usorterede, men 3.9 i Afgrøden efter sorterede Roer. Et Forhold, som muligvis kan tydes derhen, at Stokløbertilbøjeligheden hyppigere forefindes blandt de hurtigvoksende Former, som fortrinsvis udvælges, end blandt svagere og langsomt udviklede Typer. Denne Hypotese er dog noget svagt funderet.

Fra Tystofte er Antallet af farvede Roer angivet; der er optalt 1 pMll. i Afkommet efter sorterede og 4 pMll. i Afkommet efter usorterede Roer, hvilket kan tydes som Virkning af en ny Krydsning i de sorterede Roers Afkom, og Eftervirkning ogsaa af enkelte ældre Krydsninger i de usorterede Roer. Her er et af de svage Punkter ved Frøavl paa usorterede Roer markeret. Indblanding af Frø af anden Sort eller Bastarder af afvigende Type lader sig ikke frasortere og deres Nærværelse ofte vanskeligt konstatere. Der bør derfor anvendes dobbelt Omhu paa Kontrollen af Stamfrøet, hvor Brugsfrøavl drives paa usorterede Roer.

Det staar endnu tilbage at omtale enkelte Forhold, som har Indflydelse paa Forsøgenes Nøjagtighed. Roerne var i Marken udtyndede efter Markør til en Afstand af 25 cm mellem Planterne i Rækken. Før Optagningen er Antallet af tomme Pladser i Rækken optalt, og gennemsnitlig stiller Resultatet for de tre Forsøg sig som følger:

| | pCt. manglende Roer | |
|---------------|---------------------|-----|
| | a | b |
| Tystofte..... | 0.2 | 0.1 |
| Lyngby..... | 5.4 | 5.7 |
| Jullerup..... | 2.3 | 2.7 |
| Gennemsnit... | 2.8 | 2.9 |

Forskellen er ikke saa stor, at den kan antages at have øvet nogen Indflydelse paa Resultaterne.

Vaskesvindet stiller sig noget forskelligt, alt efter som Roerne har været mere eller mindre fuldstændig befriede for Jord før Vejningen i Marken, og efter som Prøverne er analyserede straks efter Optagningen eller har været nedkulede i fugtig Jord en Tid før Analyseringen. I sidste Tilfælde kan Roerne undertiden optage saa megen Fugtighed, at de renvaskede Roer efter Afdrypning viser en højere Vægt, end de frisk optagne og rensede Roer i Marken. Men Forholdet maa

ogsaa øve Indflydelse paa det beregnede Sukker- og Tørstofudbytte. Hvis Analyseroernes gennemsnitlige Vægt er større efter Vaskningen end i Marken, maa Indholdet af Sukker og Tørstof regnes tilbage paa Markvægten. Omvendt hvis der fremkommer et Vaskesvind, saa maa dette trækkes fra i det konstaterede Roendbytte i Marken, medens Analyserne forbliver uforandrede. I Tystofteforsøget var der 3.1 pCt. og i Jullerupforsøget 3.6 pCt. Tilvækst i de renvaskede Roers Vægt, og Analyserne er her regnede tilbage paa Markudbyttet. Ved Lyngby var der 6.6 pCt. Svind, som er trukket fra Roendbyttet i Marken.

Opgørelsen er foretaget, saaledes som nærmere beskrevet i Forsøg med Runkelroefrø, avlet i Udland og Indland. Planen er den simple, at Prøve a og b har været dyrket afvekslende paa en fortløbende Række af Parceller. Der er nu taget Gennemsnit af de efter hinanden følgende Parceller af a, og Differensen i Udbytte mellem hvert saadant Gennemsnit og den mellemliggende Parcel b er bestemt. Af samtlige saaledes fremkomne Differenser er taget en Middelværdi, som er opført i Tabellen som Forskel mellem de to Prøver. Mellem den anførte Middelforskel og hver enkelt af de Differenser, af hvilke den udgør Middelværdien, er atter taget Differenser, af hvis Kvadraters Sum divideret med $n(n-1)$, hvor n er Antallet, den angivne Middelfejl udgør Kvadratrod.

Middeltallene for de tre Forsøg er ikke beregnede som simpelt Gennemsnit, men de enkelte Forsøg er tillagt en Vægt omvendt proportional med deres procentiske Middelfejls Kvadrat. Fremgangsmaaden er nærmere begrundet i Beretningen om Forsøg med Sukkerroestammer. Der er herefter ved Beregning af Gennemsnitstallene benyttet følgende Vægte for:

| | Rod- udbytte | Sukker- indhold | Tørstof- indhold | Sukker- udbytte | Tørstof- udbytte |
|---------------|-----------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Tystofte..... | 38 | 38 | 51 | 41 | 39 |
| Lyngby..... | 41 | 17 | 38 | 32 | 41 |
| Jullerup..... | 21 | 45 | 11 | 27 | 20 |
| Gennemsnit... | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Summary.

Experiments with sugar beets from seed grown on a) sorted and b) unsorted roots.

The crop from seed drawn on sorted roots (about 50 per cent of the largest roots used as seed plants) has been compared with the crop from seed drawn on small roots not replanted but left unsorted for seed production in the seed bed. Both lots of seed germinated at a rate of about 87 per cent. In 1922 three field experiments at Tystofte, Lyngby and Jullerup averaged the following results:

| | a | b | difference | |
|--|-------|-------|-------------|-------------|
| | | | \pm mean | error |
| Yield of roots in 100-kilo per hectare | 318 | 311 | 7 | \pm 2.3 |
| Percentage of sugar in the roots | 18.54 | 18.65 | \div 0.11 | \pm 0.089 |
| — of dry matter in the roots | 24.73 | 24.83 | \div 0.10 | \pm 0.045 |

Thus the sorting out of the largest roots for seed growing has given an increase in yield of roots but a slight decrease in content of sugar and dry matter in the offspring of sorted compared with the offspring of unsorted roots.
