

Referater af fremmed Litteratur.

Resultater af Forsøg og Undersøgelser paa
Planteavlens Omraade i Udlandet.

Om den kulsure Kalks Indflydelse paa Udnyttelsen af en- og tobasisk fosforsur Kalk.

Wilhelm Simmermacher: Einwirkung des kohlen-sauren Kalkes bei der Dün-gung von Haferkulturen mit Mono- und Dicalciumphosphat. Inaugural-Dissertation. Merseburg 1912. 31 S.

Forfatterens Forsøg er anstillede i Kar og — efter *Hetriegels* Mønster — med Anvendelse af rent udvasket Kwartssand. Alle Kar-rene grundgødedes med Ammoniumnitrat, svovlsur Magnesia, Klor-natrium, Kalisalpeter og Gips. Af Resultaterne fremgaar det, at Tilførsel af kulsur Kalk, anvendt sammen med enbasisk fosforsur Kalk (sur fosforsur Kalk), ikke har formindsket Høstudbyttet, hvor- imod den i nogen Grad har formindsket Planternes Fosforsyreoptagelse. Ved Anvendelse af Dicalciumfosfat (tobasisk fosforsur Kalk) som Fos-forsyregødning har Tilstedeværelse af kulsur Kalk derimod udøvet en stærkt deprimerende Indflydelse paa saavel Høstudbyttet som paa Fosforsyreoptagelsen gennem Planterødderne. I en Række Forsøg, ved hvilken en stigende Tilførsel af Dicalciumfosfat fulgtes af en stigende Tilførsel af kulsur Kalk, formindskede dette sidste Stof Høst-udbyttet med ca. 20 pCt. I en anden Forsøgsrække, ved hvilken Mængden af Dicalciumfosfat holdtes konstant, medens Mængden af kulsur Kalk varieredes, gik Udbyttet hurtigt ned til ca. Halvdelen af det, der fremkom i Karrene uden Tilsætning af kulsur Kalk, og Planteanalyserne viste, at Fosforsyreoptagelsen var nedstemt i tilsva-rende Grad.

Gennem en matematisk Behandling af sit Forsøgsmateriale søger Forf. at bevise, at Minimumsloven i den kvantitative Formulering, som først er givet af *Mitscherlich*, og hvorefter Ændringer med Hen-syn til Planteproduktionens Størrelse, naar alle Vækstfaktorer med Undtagelse af een enkelt er til Stede i optimalt Forhold, fuldbyrder

sig i logaritmisk Funktion af denne ene Faktor,¹⁾ ikke alene er gyldig, hvor Talen er om Udbyttet af Kærne, Halm og Rødder eller om Summen af disse Produkter, men ogsaa kan udstrækkes til at omfatte Næringsstofoptagelsen, Næringsstofferne Udnyttelse og Procentindholdet af Næringsstoffer i Plantetørstoffet. Endvidere viser Undersøgelserne, at det ved Forsøg vedrørende et bestemt Gødningsstofs Virkning i alle Tilfælde vil være nødvendigt at variere Mængden af Gødningsstoffet.

Harald R. Christensen.

Krydsningsundersøgelser med Havre og Hvede.

H. Nilsson Ehle: Kreuzungsuntersuchungen an Hafer und Weizén. Lunds Universitets Årsskrift NF, Afd. 2, Bd. 5, 1909, 122 Sider, og Bd. 7, 1911, 82 Sider.

Forfatteren gør i disse to Afhandlinger Rede for en lang Række Krydsningsforsøg, han har udført med de nævnte to Sædarter, i Aarene 1900—1910. Krydsningerne blev udførte med det rent praktiske Formaal at forene de dyrkede Formers gode Egenskaber paa bedst mulig Maade; men det store Materiale blev samtidig benyttet til omfattende Undersøgelser af rent teoretisk Natur, idet Forf. har forsøgt talmæssigt at fastslaa en Spaltning i mendelsk Betydning for forskellige Egenskaber hos de krydsede Individuer.

Det er lykkedes Forf. ved disse Undersøgelser at udrede en Del enkelte Arveenheders Virkning og at vise, hvorledes der som Grundlag for en enkelt ydre Egenskab kan være en hel Samling af Enheder til Stede. Derved er givet et godt Bidrag til Forstaaelse af Egenskabernes arvelige Variation.

Krydsningsforsøgene er udførte med Liniestammer, der har forholdt sig konstant ved Dyrkning gennem flere Aar. For de forskellige Krydsninger har der været ført Kontrol med de enkelte Afkomsindivider, og ofte er Analysen gennemført baade i 2. og 3. og undertiden i 4. og 5. Generation for at kunne paavise Spaltningsforholdet.

Der blev undersøgt forskellige Farveegenskaber hos de to Sædarter, saaledes Inderavnens Farve hos Havre og Aksets og Kærrens Farve hos Hvede. Undersøgelser over Inderavnens Farve hos Havre viste, at sort, gul og graa Farve hver for sig skyldes Tilstedeværelse af særlige Arveenheder, medens hvid Farve er et Udtryk for Mangel af disse Enheder. Krydsninger mellem sortavnede og hvidavnede Former spaltede i Reglen i Forholdet 3 sorte:1 hvid. I disse Tilfælde kan den sorte Farve kun skyldes een Arveenhed. En enkelt af de sorte Former viste dog ved Krydsning med hvide Former Spalt-

¹⁾ Jvf. Referat i Tidsskrift for Landbrugets Planteavl, 19. Bind, Side 719 og følg.

ning i Forholdet 15 sorte:1 hvid. Hos denne maa den sorte Farve derfor skyldes to forskellige, hinanden uafhængige Arveenheder, S_1 og S_2 , der baade hver for sig og sammen kan give den sorte Farve. S_1 og S_2 gav ikke hver for sig absolut samme sorte Farve, men der var dog kun en meget ringe Forskel imellem dem; var de begge til Stede, blev den sorte Farve lidt dybere, end hvor kun den ene var til Stede. De sorte Afkomsindivider viste derfor en Række lidt forskellige Styrkegrader — *Abstufungen* — i den sorte Farve, hvilke ikke fandtes hos den sorte Forældreform.

Det er karakteristisk for mange af de undersøgte Krydsninger, at den samme Egenskab kan optræde i Afkommet med forskellige, konstante, arvelige Styrkegrader. Disse Gradationer i Styrke kommer efter Forf.s Mening i Stand derved, at flere omtrent ens virkende Enheder kombineres paa forskellig Maade, og tillige derved, at de forskellige Enheder indvirker forskelligt paa hinanden i de forskellige Kombinationer.

Krydsning mellem hvidavnet og henholdsvis gul- og graaavnet Havre viste i det ydre en temmelig uren Spaltning, idet Bastarden kunde være lige fra hvid til henholdsvis gul og graa; men for de Forsøg, hvor Analysen blev gennemført i 3. Generation, viste Spaltningen sig at følge Formlen 1:2:1. — Gul og graa Farve skyldes altsaa i disse Tilfælde hver for sig kun een Arveenhed.

Ved Krydsning mellem sort og gul Havre dannede sort og gult ikke et Egenskabspar; men sort og Mangel paa sort og gult og Mangel paa gult dannede hver sit Egenskabspar. Ved disse Krydsninger fremkom derfor Individer, der havde begge Egenskaber — det gule dækkedes her af det sorte —, og tillige hvidavnede Individer, der altsaa manglede begge Farver.

Brun Aksfarve hos Hvede forholdt sig paa lignende Maade som sort Avnefarve hos Havre. I nogle Tilfælde var der kun een, i andre Tilfælde to Arveenheder til Stede for den brune Farve.

Hos tre Hvedeformer med rød Kærnefarve viste den røde Farve sig kun at skyldes een Arveenhed, idet deres Bastarder med hvide Former spaltede i Forholdet 3 røde:1 hvid. Hos en fjerde Form viste den røde Farve sig at skyldes tre forskellige Enheder, der hver for sig og sammen kunde give omtrent samme Farve. Spaltningen var derfor trihybrid, d. v. s. efter Talforholdet 63 røde:1 hvid.

Forf. mener at have iagttaget, at Sorter med rødt Pigment i Frøskallen er mere modstandsdygtige under ugunstige Vejrforhold i Høsttiden end hvidekærnedede Former, idet de er mindre tilbøjelige til at spire i Akset end disse. Denne Utilbøjelighed til at spire i Høsttiden er efter Forf.s Iagttagelse desto større, jo flere Enheder for rød Farve der er til Stede.

Skedehindeegenskaben hos Havre: Flere forskellige Havreformer med Skedehinde prøvedes ved Krydsning med en skedehindeløs Form. Af Spaltningstillene slutter Forf., at Skedehindeegenskaben

hos een af de prøvede Former kun skyldes Tilstedeværelse af een, hos en anden af to, hos to Former af tre og hos en femte Form af fire Arveenheder, der hver for sig kan give Skedehinde.

Kun den Krydsning, der viste dihybrid Spaltning, blev analyseret i 3. Generation, og Analysen bekræftede, at der var to Enheder for Skedehindedannelse til Stede.

Ved denne Undersøgelse blev Forf. tillige opmærksom paa, at der var Forbindelse mellem Skedehinde og Topform. Den skedehindeløse Forældreform havde tiltrykt, ensidig Top (Sværdhavre), medens den anden Forældreform, der havde to Enheder, L_1 og L_2 for Skedehinde, tillige havde alsidig, noget udsparret Top. Ved Spaltningen viste det sig nu, at Toppen var alsidig med skraat opadrettede Grene (Styfvippe), hvor kun den ene Enhed, L_1 var til Stede, og hvor kun den anden Enhed, L_2 , var til Stede, var Toppen nærmest ensidig, men mere aaben og med mere udsparrede Grene end den ensidige Forældreform. Der var altsaa en vis Korrelation imellem Skedehindedannelsen og Topformen. Alsidig Top er efter Forf.s Undersøgelser forbunden med Skedehinde og Mangel paa Skedehinde forbunden med ensidig Top (ikke omvendt). Han forklarer Korrelationen med den Antagelse, at den samme Arveenhed kan give eller influere paa to forskellige ydre Egenskaber.

Topformen hos Havre: Der blev udført en Del Krydsninger mellem almindelig Tophavre og Sværdhavre — Fanehavre —, og det viste sig, at for alsidig Top af forskellig Form var der een eller flere selvstændige Enheder, der hver for sig kunde give samme Egenskab eller paa anden Maade indvirke paa Topformen. Mangel af disse Enheder giver Sværdhavreform. Den alm. Styfvippeform skyldes kun een Arveenhed mere end Faneform, og Forf. mener at have fundet, at jo flere Enheder, der kommer til, desto mere udsparret til hængende bliver Topgrenene.

Faneform dominerede i Reglen over alsidig Top.

Aksinternodielængden hos Hvede: De fleste Krydsninger til Undersøgelse af dette Spørgsmaal blev udførte mellem en svensk Dværg- el. Bingelhvede (*Triticum compactum*), der har et meget kort og tæt Aks, og andre Former, fordi Spaltningen derefter var tydeligst. Krydsningen mellem *Compactum* og langaksede Landhvedeformer viste Dominans for *Compactum* og Spaltning i 3 *Compactum*: 1 langakset. De to Former var altsaa kun forskellige paa eet Punkt vedrørende Akslængden. Forf. slutter fra andre Krydsninger, at *Compactum* er i Besiddelse af en Arveenhed, som den langaksede Landhvede ikke har. Det er en Hemningsfaktor, der gør, at Akset bliver meget kort. Krydsningen mellem *Compactum* og Hvedeformer med middeltæt Aks som Square-head, Grenadier og lign. gav nemlig det mærkelige Resultat, at Afkommet spaltede i 48 *Compactum*: 15 langaksede: 1 med middeltæt Aks. Spaltningen var altsaa trihybrid, d. v. s., at *Compactum* har tre Arveenheder vedrørende Akslængden,

hvilke de middeltætte Former ikke har. Disse tre Enheder er en Hemningsfaktor C, og to Forlængelsesfaktorer, L_1 og L_2 . Disse sidste giver hver for sig og sammen det lange Landhvedeaks; men Hemningsfaktoren gør, at Akset, selv om de andre to er til Stede, bliver kort og tæt. Den svenske Bingelhvede maa derfor nærmest betragtes som en Landhvedeform, der tillige har faaet denne Hemningsfaktor.

Ved en nærmere Undersøgelse af Materialet fra sidstnævnte Krydsninger fandt Forf., at der udspaltede en Compactumform, der var kortere end Bingelhveden, og som derfor maatte antages at have Hemningsfaktoren men mangle Forlængelsesfaktorerne. Variationen mellem disse to Compactumformer var dog kun lille og helt kontinuerlig; men det er et interessant Eks. paa, at en fuldstændig kontinuerlig og meget ringe Variation kan være arvelig og skyldes en forskellig Samvirken af mendelske Faktorer.

Modstandsevne mod Gulrust hos Hvede: De forskellige Hvedestammer viser meget forskellig Modtagelighed for Angrebet af Gulrust (*Puccinia glumarum*); nogle angribes ofte og meget stærkt, andre derimod kun lidt eller slet ikke, og mellem disse Yderpunkter er der jævne Overgange. Angrebet er dog af meget forskellig Styrke i forskellige Aar. I nogle Aar (Rustaar) angribes alle mere eller mindre, i andre Aar angribes kun de mest modtagelige, medens alle de andre mere eller mindre modstandsdygtige slet ikke angribes. Man kan derfor sandsynligvis ikke tale om absolut Immunitet hos nogen Hvedestamme. Men i Reglen vil de forskellige Stammer — især naar det gælder større Variationer — staa i samme Forhold til hinanden i forskellige Aar med Hensyn til Angrebets Styrke, saa den relative Modstandsevne er konstant og arvelig. Ydre Forhold kan dog forarsage betydelige Forskydninger.

En Del Krydsninger mellem forskellige Liniestammer med forskellig eller ens Modstandsevne blev undersøgt gennem flere Generationer, og der viste sig tydelig og ret regelmæssig Spaltning; men paa Grund af, at Forholdet var meget kompliceret — der udspaltede en helt kontinuerlig Række af forskellige Grader i Modstandsevne — var det umuligt at faa bestemte Spaltningstal. Spaltningen var dog i alle Tilfælde saa tydelig, at der ingen Tvivl kunde være om, at den foregik efter mendelske Principper — altsaa skyldtes Tilstedeværelse af forskellige selvstændige Arveenheder.

Ved de af Forf. undersøgte Krydsninger var den første Bastard-generation nærmest intermediær, d. v. s., at dens Modstandsevne laa omtrent midt imellem Forældrenes. I 2. Generation udspaltede en helt kontinuerlig Række af Grader i Modstandsevne, og dette skete, enten der var stor Forskel paa Forældrene, eller de havde omtrent ens, f. Eks. middel Modstandsevne. Der fremkom derfor ikke blot nye Grader imellem Forældrenes Typer, men ogsaa uden for disse — altsaa nogle, der havde større, og andre, der havde mindre Modstandsevne end nogen af Forældrene. — Dette Forhold kan kun

forklares ved at antage, at de forskellige Grader i Modstandsevnen, kommer i Stand ved forskellig Kombination af et vist Antal Faktorer og ikke hver for sig er selvstændigt opstaaede Variationer. Den samme Grad af Modstandsevne kan da godt skyldes forskellige Kombinationer.

Forf. slutter fra sine Undersøgelser, at der er en Mængde forskellige Arveenheder, der influerer paa Rustmodstandsevnen. Han antager ikke, at det just er særlige Enheder for Modstandsevne, men at denne — som ogsaa gjort sandsynlig ved *Maryals* Undersøgelse — skyldes Celleindholdets Beskaffenhed eller hele Plantens alm. Konstitution, og denne er igen afhængig af en Mængde Arveenheder + ydre Forhold.

Som de vigtigste Slutninger, der kan uddrages af Resultaterne, anfører Forf.:

1) Det er ikke rigtigt, naar man har villet mene, at kun de diskontinuerlige ved Mutation opstaaede Variationer er arvelige, medens kontinuerlige, fluktuerende, individuelle, kvantitative Variationer ikke er det. Den arvelige Variation kan lige saa godt være kontinuerlig og kvantitativ som den ikke arvelige. Man bør derfor kun skelne mellem arvelig Variation og ikke arvelig ved ydre Forhold fremkaldt Variations-Modifikation.

2) De kvantitative, kontinuerlige Variationer har vist sig ligesaa vel som de kvalitative, diskontinuerlige at skyldes forskellig Kombination af arvelige Anlæg — altsaa at være en Kombinations-Variation i mendelsk Betydning. Der kan nemlig være flere forskellige, selvstændige Faktorer eller Arveenheder til Stede for samme ydre Egenskab, hvilke hver for sig enten kan give Egenskaben eller virke ændrende paa den. Karakteristisk for saadanne i samme Retning virkende Faktorer er, at de hver for sig helt eller omtrent har den samme ydre Virkning, og at de i Forening virker lidt stærkere.

Ved forskellig Kombination af saadanne Enheder, der virker paa samme ydre Egenskab, kan denne udpræges i en Række lidt forskellige, arvelige Styrkegrader. — Hos Selvbefrugtere vil Individider med saadanne forskellig konstante Styrkegrader i en Egenskab med Hensyn til denne forholde sig som forskellige rene Linier — Elementærarter — Smaaarter —, og disse behøver altsaa ikke at være opstaaede hver for sig ved Mutation, men kan dannes ved en forskellig Kombination af de samme Faktorer. Det er derfor ikke den rene Linie, men det arvelige Anlæg, der er Enheden.

3) Krydses to Former, der er forskellige i mange Enheder vedrørende en Egenskab, maa ved Spaltningen de fleste Afkomsindivider faa et middelstort Antal Enheder, medens Kombinationerne med alle eller ingen af Enhederne vil blive sjældne, og i det Ydre vil Egenskabens arvelige Variation følge Tilfældighedskurven ligesaa smukt som dens ikke arvelige Modifikations-Fluktuation.

Har man nu kun et begrænset Antal Afkomsindivider efter en

saadan Krydsning, vil man naturligvis hovedsagelig faa saadanne med et middelstort Antal Enheder, og Egenskaben vil da ogsaa hos omtrent hele Afkommet være middelstærkt udviklet og forholdsvis konstant. — Artshybridernes Forhold kan maaske forklares paa den Maade?

4) Da forskellige selvstændige Enheder kan give den samme ydre Egenskab, og forskellige Kombinationer af Enheder kan give den samme Styrkegrad af en Egenskab, kan saadanne Tilfælde indtræffe, at to i det Ydre ens Individuer ved Krydsning og Omgruppering af Enhederne kan frembringe helt nye Kombinationer med mere eller mindre afvigende Karakter. Paa den Maade kan af en tilsyneladende ensartet Bestand ved Omgruppering af tilstedeværende Faktorer fremkomme tilsyneladende Nydannelser, der kan se ud som Mutationer uden at være det.

5) Gennem en fortsat Omgruppering af tilstedeværende Faktorer for en given kvantitativt varierende Egenskab kan ikke blot bevirkes en langsom Forandring i denne, men ogsaa en langsom Tilpasning til de ydre Forhold, idet de Kombinationer, der — efter Forholdene — giver det bedste Resultat, i det lange Løb vil blive i Flertal. Et Eksempel derpaa er Akklimatisation af en Sort under nye Forhold.

H. N. Frandsen.

Tyske Forsøg og Undersøgelser vedrørende Korndyrkning efter Demtschinskys Metode.

Wacker: Versuche mit den neuen Getreidekulturverfahren nach Demtschinsky und Zehetmayr auf den Versuchsfeldern der Kgl. Württ. Landw. Hochschule in Hohenheim. Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 41, S. 257—80.

A. *Einecke:* Zusammenstellung der Versuchsergebnisse des Kulturverfahrens nach Demtschinsky und seiner Abänderung nach Zehetmayr und anderen, unter Benutzung der dem Institut für Versuchswesen und Bakteriologie zur Berichterstattung vom Königlichen Ministerium übergebenen Berichte der Preussischen Landwirtschaftskammern. — Landwirtschaftliche Jahrbücher, Bd. 41, S. 281—335.

Princippet i den Metode for Dyrkning af Kornarterne, som navnlig benyttes i Kina, og som bærer Russerne *Demtschinskys* Navn, gaar ud paa gennem en Tildækning af de unge Planters nedre Stængeldele med Jord at foranledige en kraftigere Rodudvikling og en stærkere Buskning, idet man da mener, at dette vil have et forøget Udbytte til Følge.

Demtschinskys Metode kan praktiseres paa 4 Maader, ved 1) Omplantning og Udplantning med stor Afstand paa »Bede«, 3—3½ Uge efter Saaningen, idet Planterne da sættes 3—4 cm dybere end oprindeligt, vekslende efter Jordens Art, 2) Forsækning af Planterne

paa det oprindelige Voksested, 3) Hypning og 4) Saaning i smaa Furer, som senere jævnes.

Hypning i almindelig Forstand medfører visse Ulemper, som undgaas ved sidstnævnte Fremgangsmaade. Her findes der flere Metoder, saaledes *Zehetmayrs*, *Schönners*, *Zickmantels*, *Jägers* og *Kesslers*, som alle (sidstnævnte er dog noget afvigende) i Hovedsagen er ens. Jorden opkammes under Saaning; der saas i Furerne, som fyldes efter 3—4 Ugers Forløb, saaledes at Markens Overflade bliver jævn.

De i *Wackers* Beretning omhandlede Forsøg og Undersøgelser blev udførte paa Lerjord. Det var dog ikke Hovedformaalet at foretage Udbyttebestemmelser men derimod ved at iagttage, tælle, maale, veje, fotografere, m. v. at undersøge, hvorledes de forskellige Kornarter forholdt sig ved de forskellige Metoder. Ved *Demtschinskys* Metode buskede Planterne sig stærkere og Udbyttet pr. Plante var større end ved almindelig Radsaaning, men det var her det større Vokserum, der gav sig Udslag, idet de Planter, der var omplantede eller hyppede, ikke i de nævnte Retninger udmærkede sig frem for dem, der blot var udsaaede med det tilsvarende Vokserum. Ved almindelig Radsaaning indtraadte Modningen nogle Dage tidligere end ved de andre Metoder, medens Kærneprocenten og Gramvægten var størst i sidstnævnte Tilfælde. I et Udbytteforsøg med *Petkus-Rug*, hvor almindelig Radsaaning paa 15 cm Afstand blev sammenlignet med Hypning, var Udbyttet betydelig mindre i sidstnævnte Tilfælde end i første. Dér, hvor der blev hyppet, var der, saaledes som *Demtschinsky* anbefaler det, ikke lige stor Afstand mellem Rækkerne. 3 og 3 var saaede sammen med en indbyrdes Afstand af 9 cm, og mellem hver saadanne 3 Rækker var der 32 cm, saaledes at der her kunde hyppes, hvilket skete baade Efteraar og Foraar.

Det fremhæves i begge de foreliggende Afhandlinger, at Hypning modvirker Lejesæd.

Eineckes Afhandling giver Oplysning om Forsøg over de forskellige Metoder, udførte forskellige Steder i Tyskland, saaledes i Provins Sachsen (bl. a. ogsaa ved *Lauchstädt* og *Gross-Lübars*), Østpreussen, Schlesien, Pommern, Holsten, Westfalen, Hannover og Brandenburg. Forsøgene, som er udførte paa forskellige Jordarter og med forskellige Plantearter, har givet noget modstridende Resultater. Eksempelvis skal saaledes anføres, at *Schneidewinds* Forsøg ved *Lauchstädt* (Lerjord) og *Gross-Lübars* (Sandjord) i 1909 gav Udslag til Gunst for Hypning, udført efter *Demtschinskys* oven for anførte Metode. I 1910 derimod var Udbyttet saavel af Vinterrug og Vinterhvede som af Havre paa Lerjorden lige saa stort, eller større, efter almindelig Radsaaning som efter Hypning og efter den *Zehetmayrske* Metode. Paa Sandjorden, hvor der blev benyttet Vinterrug, var det samme Tilfældet ved den senere Saaning. Ved tidlig Saaning var der Udslag til Gunst for almindelig Hypning, men ved tidlig Saaning var Udbyttet i det hele lavere. Forsøgene i Brandenburg taler derimod i det store

og hele til Gunst saavel for Hypning som for Zehetmayrs Metode. Disse Forsøg blev udførte med Guldregnshayre paa forskellige Jordarter. Parcellerne var store ($\frac{1}{8}$ ha), men der var ingen Fællesparceller.

Hvor der er foretaget Sammenligning mellem almindelig Hypning og Zehetmayrs Metode paa den ene Side og almindelig Radsaaning paa den anden, har snart den ene snart den anden Fortrinet, og Udslagene er gennemgaaende smaa. Der kan da heller næppe ventes særlig store Udslag, og for at konstatere, i hvilken Retning disse gaar, paakræves der sikkert en finere Forsøgsteknik end her benyttet. Derimod har Omplantning saa godt som overalt givet negativt Resultat. Der opnaaedes ikke engang højere Bruttoudbytte pr. Arealenhed, — ofte var det betydeligt lavere —, end ved almindelig Radsaaning, og Metoden er desuden for omstændelig til at finde Anvendelse i det større. Efter *Demtschinskys* Angivelse¹⁾ skulde der saaledes behøves 30—40—50 Arbejdsdage for at tilplante 1 ha. Ved nærværende Forsøg har 1 Person i et saadant Tidsrum imidlertid kun kunnet tilplante 1 Morgen (ca. 25 a), og nogle Steder har det taget langt mere Tid.

L. P. M. Larsen.

Forandringer i Græsset under dets Tilberedelse til Hø.

Fritz Fleischmann: Veränderungen, welche bei der Dürrreubereitung im Grase vor sich gehen. Die landwirtschaftlichen Versuchs-Stationen, 76. Bd., 1912, S. 237—447.

Formaalet med det foreliggende, meget omfattende og, som det synes, fint udførte Arbejde har været at faa bestemt, om Græs lider noget Tab af Tørstof under dets Vejring til Hø, naar der ses bort fra Bladspild og alt andet »mekanisk Tab«, og i saa Fald, hvilke Næringsstofgrupper det især gaar ud over.

For at naa til den størst mulige Nøjagtighed ved Bestemmelserne af saavel de grønne som de tørrede Plantedeles kemiske Sammensætning har Forf. allerførst kritisk gennemprøvet en hel Del af de hidtil anvendte Analysemetoder og i flere Tilfælde udarbejdet nye, efter hans Skøn mere nøjagtige Arbejdsmaader. Hele denne første Del af Beretningen (S. 239—302) skal vi imidlertid ikke her komme nærmere ind paa, men kun henvise til den. Den indeholder adskilligt af Interesse for hvem, der skal beskæftige sig med lignende Analyser.

Ved de egentlige Forsøg er det søgt afgjort:

- 1) Om der sker noget Tab af Tørsubstans under en rask Høberedning i Solskin.

¹⁾ N. A. og B. N. *Demtschinsky*: »Die Vervielfachung und Sicherstellung der Ernteerträge« og »Die Ackerbeetkultur«. Berlin, henholdsvis 1909 og 1911.

- 2) Hvor stort Tabet er ved langsom Tørring, og hvilken Indflydelse Temperaturen og Græsлагets Tykkelse (Schichthöhe) har paa Tørstoffabetes Størrelse.
- 3) Ved hvilken Tørringsgrad Tørstoffabet ophører.
- 4) Hvilken Indflydelse paa Tabet Regn har i Sammenligning med det Tab, der er en Følge af Cellernes Livsvirksomhed.
- 5) Hvor stor en Del af Tørstoffabet, der maa tilskrives Mikroorganismers Virksomhed.

Over hvert af disse 5 Spørgsmaal er der foretaget flere Enkelt-Undersøgelser, for hvilke Beretningen gør udførligt Rede.

Hovedresultatet kan sammenfattes i følgende:

Bliver Græsset tørret i Solskin, samme Dag det er slaaet, sker der intet Tab af Tørstof. Det kan endog hænde, at der ved ikke alt for rask Tørring i uafbrudt Solskin sker en ringe Vægtforøgelse af Tørstoffet, rimeligvis som Følge af de grønne Cellers Assimilation en kort Tid efter Græssets Afhugning.

Men strækker Tørringen, selv om det er Solskin, sig over Dage, sker der altid et Tørstoffab, der er desto større, jo længere Tørringen varer, og jo højere Temperaturen er.

Ved langsom Tørring under skyet Himmel sker der stedse et Tab (4—13 pCt. af Tørstofmængden i 3—10 Dage). Tabet er i Almindelighed desto større, jo længere Tid Græsset behøver til at blive tørret. Et tykkere Græslag, der er længe om at blive tørret, vil derfor ogsaa give et større Tørstoffab.

Tabet er større ved langsom Tørring i Skygge og høj Temperatur (»lummer Luft«) end ved langsom Tørring under ringere Varme.

Tabet af Tørstof hører imidlertid i alle Tilfælde op, før end Plantedelene endnu har opnaaet egentlig Høtørhed. Allerede naar Græsset har mistet omkring ved 87 pCt. af sit oprindelige Vandindhold, og dette er bragt ned til ca. 38 pCt., sker der ikke mere noget Tørstoffab under den videregaaende Tørring.

For at efterligne Virkningen af en stærk Dug eller svag Regn blev nogle Prøver i flere Dage fint overstænkedede med Vand, og disse Prøver viste et større Tab end de andre, som ikke var blevet fugtede. Dette hidrører fra, at Befugtningen forhaledede Tørringen, og i jo højere Grad det skete, desto større blev Tabet.

Angaaende Mikroorganismernes Virksomhed under Høberedningen viser de foretagne Undersøgelser, at de bakteriologiske Processer ikke er uden Indflydelse paa Tørstoffabet, naar Græsset undergaar en langsom Tørring. Nogle Prøver blev holdt fugtige, andre blev tillige inficerede gennem Høudtræk og Skimmelkulturer, og, som det var at vente, hidrager alle Forhold, der begunstiger Bakteriernes Udvikling, ogsaa til at forøge Tørstoffabet. Men alligevel spiller det Tab, der fremkaldes af Mikroorganismene, en mindre Rolle end det Tab, der hidrører fra Plantecellernes Livsvirksomhed. I de undersøgte Prøver

var Tabet ved Mikroorganismer 2—4 pCt., medens Cellevirksomheden gav et Tab paa 9 pCt.

Tørstoftabet ved almindelig Høberedning maa — bortset fra alt Bladspild — i Hovedsagen føres tilbage til den Fortsættelse af Cellernes Livsvirksomhed, der foregaar i den første Tid efter Græssets Afhugning. Men denne Cellevirksomhed gør tillige energisk Modstand imod Mikroorganismernes Indtrængen. Det viste sig nemlig ved de foretagne Undersøgelser, at de bakteriologiske Processer gik langt videre, hvis Cellerne blev dræbte, før end Græsset endnu var tørret. I et Tilfælde, hvor Cellerne blev dræbte ved Kloroformdampe, og Græsset derefter i nogle Dage blev overstænket med Vand, naaede Tørstoftabet i Løbet af 8 Dage op til 21 pCt., men Græsset var da ogsaa igennem Skimmel forvandlet til en filtet Masse og havde en ubehagelig Lugt. — Hvis Græscellerne derimod blev dræbte ved pludselig stærk Tørring, forbunden med Opvarmning (90° C. Vakuum), kunde Smaaorganismerne kun vanskelig udvikle sig, selv om der sørgedes for Inficering og Fugtighed. Rimeligvis er Cellernes Protoplasma ved Varmen og den stærke Udtørring overgaaet i en Tilstand, hvori det vanskelig kan udnyttes af Mikroorganismerne.

Forsøgene over Regns Indvirkning paa mere eller mindre vissent Græs og Hø viste, at det her drejer sig om 3 Faktorer, der deltager i Tabet paa meget forskellig Maade. Er det friskt eller halvvisent Græs, der faar Regn, skyldes Hovedparten af Tabet den længere Vedvaren af Plantecellernes Livsvirksomhed. Dernæst kan Regnen ved visnende Græs og endnu mere ved Hø bidrage til et forøget Tab derved, at den begunstiger Mikroorganismernes Udvikling, dog bliver Tabet ad denne Vej altid langt mindre end det, der skyldes Livsvirksomheden i Cellerne. Endelig kan Regnen bevirke en Udvaskning, men Tabet ad denne Vej er i alle Tilfælde langt det mindste. — Grunden til, at Regn giver daarligere Hø, ligger altsaa ikke særlig i, at Regnvandet udvasker nævneværdige Mængder af Næringsstofferne, men meget mere deri, at Græsset, indtil det har naaet en vis Grad af Tørring, forbruger sine egne Stoffer som Følge af, at Regnen forhaler Tørringen. Og efter at Plantedelene er udtørrede saa meget, at Cellernes Livsvirksomhed er ophørt, kan Regnen hidføre større Tab af Tørstof derved, at den tilfører Mikroorganismerne den Fugtighed, de behøver til deres Udvikling.

Ved Siden af Forsøgene over det samlede Tørstoftab under forskellige Højbjergningsvilkaar blev der, som foran nævnt, foretaget nærmere Undersøgelser af de Ændringer og Tab, de enkelte Næringsstofgrupper er Genstand for ved Græssets Forandring til Hø.

Ved disse Undersøgelser var Fosforforbindelserne — og da især det for Nutidens fysiologiske Kemi saa interessante Lecithin — Genstand for særlig Opmærksomhed. Det samlede Indhold af Fosfor-

syre, beregnet som P_2O_5 , androg fra $\frac{2}{3}$ til 1 pCt., i Gennemsnit 0.76 pCt., af Græssets Tørstof. Deraf var 70 pCt. til Stede i vandopløselig Form. 50 pCt. af P_2O_5 var til Stede som uorganisk Fosforsyre og ca. 10 pCt. fandtes i Lecithin.

Tidligere Undersøgelser har tydet paa, at Lecithinindholdet altid tog af, naar Græs henlaa til Høvejring, udsat for Sollyset. Det viser sig imidlertid, at Lecithinet kun sønderdeles, naar de henliggende Plantedele etiolerer, eller naar de udsættes for saadanne Forhold, som begunstiger Bakteriers Indvirkning. I Overensstemmelse hermed findes ogsaa mindst af Lecithin i ældre Hø, medens Mængden af det er lige saa stort i friskt, vel høstet Hø som i det friske Græs, hvorfra det stammer.

Af de øvrige Fosforforbindelser undergaar den saakaldte uopløselige Fosforsyre, altsaa især Fosforproteiderne, altid en Sønderdeling, der endog kan gaa helt op til 87 pCt. af det oprindelig tilstedeværende Indhold af disse Forbindelser. Jo større en Del af Græstørstoffet, der gaar tabt, d. v. s. jo længere Tørringen varer, og jo højere Temperaturen er ved Tørringen, desto mere sønderdeles Fosforproteiderne. Samtidig stiger Indholdet af vandopløselig Fosforsyre.

Af de i Vandekstrakten forekommende Grupper af Fosforsyre viser de organiske Fosforforbindelser altid en Aftagen under Høberedningen. Denne Aftagen androg ved de her omhandlede Undersøgelser 7—29 pCt. af den oprindelige Mængde vandopløselige, organiske Fosforforbindelser. Samtidig steg Høets Indhold af vandopløselige, uorganiske Fosfater, hvis Mængde altid forøgedes betydeligt — indtil 40 pCt. under Græssets Overgang til Hø¹⁾.

Hvad dernæst Kvælstofforbindelserne angaar, viser Undersøgelserne, at Mængden af Raaprotein (Totalkvælstof $\times 6.25$) er uforandret i Hø og Græs. Der sker altsaa intet Kvælstoftab under Græssets Høtilberedning. Men derimod formindskes Mængden af egentlig Æggehvide (Æggehvidekvælstof $\times 6.25$), idet en Del af den nedbrydes og gaar over i Amidforbindelser. Ved langsom Tørring sønderdeltes fra $\frac{1}{10}$ til næsten Halvdelen af den oprindelige Æggehvidemængde. — Tabet af egentlig Æggehvide er desto større, jo længere Tørringen varer, og jo højere Temperaturen er under den. — Dette fremgaar særdeles smukt af en af Forsøgsrækkerne.

¹⁾ Om en saadan Overgang fra organiske til uorganiske Forbindelser betyder nogen nævneværdig Formindskelse af Høets Næringsværdi, er ikke ganske afgjort. Hidtil har Fosforet i organisk Form været tillagt størst Værdi; men efter nogle fornylig af Dr. *Fingerling*, Hohenheim, offentliggjorte Forsøg har Dyrlegemet en meget stor Evne til ogsaa at udnytte uorganiske Fosforforbindelser og til syntetisk at danne selv saa komplicerede, fosforholdige, organiske Stoffer som Lecithin og Nucleïn.

Det samme Græs indeholdt:	Æggehvide-N	Amid-N
Tørret i Vakuum ved 98° C. i 3 Timer	91	9
— under overtrukket Himmel ved 13° C. i 4 ² / ₃ Dag.	78	22
— — — — — 13° C. i 5 Dage, derefter fugtet med Støvregn og først efter 4 Dages Forløb igen helt tørret, altsaa henligget i alt 9 Dage	74	26
Henligget i Skygge 9 Dage ved 13° C. og endda ikke helt tørret	67	33

Omdannelsen af Æggehvidekvælstof til Amidkvælstof skyldes meget mere Plantecellernes Livsvirksomhed end Mikroorganismers Indgriben.

Raafedt lider under Høberedningen et Tab, der dog ikke staar i Forhold til det samlede Tørstofftab. Det ser ud til, at Raafedtformindskelsen er større, naar Plantedelene udsættes for stærkt Sollys, ligesom ogsaa naar Høberedningen er af længere Varighed.

Mængden af Træstof og Aske formindskes ikke. Derimod lider de kvælstoffri Ekstraktstoffer i alle Tilfælde et Tab, der andrager Hovedparten af det samlede Tørstofftab. — For at faa nogle Holdepunkter for, hvilke Grupper af de kvælstoffri Ekstraktstoffer, det især gaar ud over, blev Mængden af nogle af Kulhydraterne bestemt. Det viste sig herved, at Stivelsesmængden kun formindskes ubetydeligt ved en kort Tørring, men derimod ret betydeligt, naar Tørringen er langvarig. De dekstrinagtige Stoffer lider i Reglen et Tab, men de forekommer i saa ringe Mængde (ca. 1 pCt.) i Græs, og deres Bestemmelse er saa usikker, at der ikke kan tillægges Tabet af dem videre Betydning. — Derimod gaar det altid stærkt ud over Sukkerarterne, saavel af Rørsukker- som Druesukkergruppen. Ogsaa her vokser Tabet med Tørringens Varighed og Temperaturen Stigning. For øvrigt skyldes Tabet ikke blot Livsvirksomheden i Plantecellerne, men tillige i ikke ringe Grad Mikroorganismer, for hvilke Sukkeret er let tilgængelig Næring. — Trods det store Tab af saccharose- og dekstroseeagtige Stoffer er der imidlertid en paafaldende ringe Formindskelse af den samlede Mængde vandopløselige, organiske Stoffer. For en Del kan dette skyldes, at der under Høberedningen er dannet flere Amider af Æggehvidestofferne; men Amiderne alene formaar ikke at dække Tabet af Kulhydrater, og man maa derfor antage, at der i Stedet for de forsvundne Kulhydrater er dannet andre vandopløselige Forbindelser som organiske Syrer eller andre ikke undersøgte Stoffer.

Det fremgaar af alle disse Undersøgelser, at der ved Græssets Omdannelse til Hø selv under de gunstigste Høberedningsforhold foregaar indgribende kemiske Ændringer i Plantedelene, og det er derfor ganske forkert — saaledes som hidtil flere har villet — at

mene, at Hø kun er at betragte som Grønfoder med et ringere Vandindhold.

Til de her refererede Resultater skal til Slutning bemærkes, at da Undersøgelserne kun har taget Sigte paa det Tab, der sker ved selve de indre Omsætninger i Græsset under dets Tilberedning til Hø, og ganske har ladet ude af Betragtning det større eller mindre Tab, som under almindelige praktiske Forhold altid vil finde Sted som Følge af Spild af Blade m. m. — »mekanisk Tab« —, saa kan de ikke uden videre bruges som Rettesnor for Høberedning i Praxis. Men idet de saa godt belyser det kemiske Tab og saa bestemt paaviser den Betydning, det i denne Henseende har hurtigt at faa bragt Vandindholdet en Del ned, kan de tjene som Grundlag for videregaaende Undersøgelser over de forskellige Høberedningsmetoders Fortrin og Mangler under forskellige Vejrforhold og med de forskellige Plantearter, som i Praxis benyttes til Høberedning.

H. J. Rasmussen.