

Betydningen af anvendt forskning i omlægningen af dansk landbrug ca 1880–1914 -et eksempel

af Hans Jørgen Winther Jensen

Omlægningen af dansk landbrug i slutningen af 19. århundrede er et meget vigtigt tema i historieskrivningen. Ved omlægningen forstås en proces, hvor den animalske produktion langsomt vinder frem i betydning i forhold til den vegetabiliske produktion.

I betragtning af emnets vigtighed er det egentlig forbausende, så lidt emnet er undersøgt. I mange år var den dominerende opfattelse i fremstillinger af periodens landbrugshistorie, at prisfaldet på korn fra midten af 70'erne og den deraf følgende kornsalgskrise var den altdominerende kraft i omlægningen.¹

Peter Thonning Olesen pegede i 1976 på muligheden af at følge produktionsomlægningen på mikroplan ved hjælp af det primære materiale fra landbrugstællingerne kombineret med folketællingsmateriale. På basis af dette materiale fra ét sogn, Magleby i Præstø amt, konkluderer han, at der i dette sogn i løbet af perioden 1860–1881, altså før kornsalgskrisen, var sket en ikke ubetydelig udvikling i landbruget i retning af omlægning.

S.P.Jensen har undersøgt materialet fra nabosognet og mener, at den stigning i kreaturholdet, der forekommer 1861-81, ikke uden videre kan tolkes som udtryk for en begyndende omlægning. Det er snarere et resultat af, at jordens bedre dyrkning gav en større mængde foder, hvad der naturligt førte til et større kreaturhold.³

Hans Jørgen Winther Jensen, cand. phil. i historie, har publiceret *Dansk landbrugs teknologiske stade 1820–1840*. Kbh. 1988, Skrifter fra Økonomisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, Studier nr. 23.

I den nyeste større fremstilling af dansk landbrug i denne periode ved Claus Bjørn lægges der vægt på, at omlægningen havde rødder tilbage i tiden. Dens start (ca. 1860) nødvendigjordes nærmest af en øget udpining af jorden, en udpining, der var et resultat af den ensidige satsen på kornproduktion.⁴

Der er altså uenighed om periodiseringen af udviklingen i landbrugets produktion. Uenigheden skyldes dels forskellige opfattelser af begrebet omlægning og dels mangel på elementære undersøgelser af den teknologiske udvikling på de enkelte brug.

Hvad angår teknologiens og den anvendte forsknings rolle i omlægningen behandles den mere eller mindre indgående flere steder, men kun sjældent gives der en generel vurdering.

Einar Jensen mener, at dansk landbrug i perioden 1870–1930 gennemlevede en gradvis revolution. En nødvendig forudsætning for denne revolution var nogle tekniske forandringer. »De tekniske forandringer, der er sket gennem de sidste 75 år (bogen er udgivet i 1937), er langt større end i nogen anden periode. I dansk landbrug har de været en nødvendig forudsætning for de forandringer i produktionens økonomiske organisering, som er hovedemnet for den foreliggende undersøgelse. Disse fundamentale forandringer i teknik hviler på det generelle hurtige fremskridt inden for naturvidenskaberne og deres praktiske anvendelse i samme periode. Fremskridt inden for fysik, kemi og biologi er blevet fulgt af lignende fremskridt inden for anvendt videnskab som plante- og dyrefysiologi, bakteriologi, patologi og arvelighedslære.«⁵

S.P.Jensen mener generelt også, at udviklingen i naturvidenskaberne og en deraf følgende udvikling af anvendt forskning og teknologi har haft stor betydning for udviklingen i det europæiske landbrug; men da det var et generelt europæisk fænomen, kan det ikke forklare, at dansk landbrug klarede sig så godt. En del af forklaringen herpå er ifølge S.P.Jensen af videnskabssociologisk karakter: »Hertil kom, at den anvendte landbrugsvidenskab og forsøgsvirksomhed blev opbygget af mænd, som forenede videnskabelige evner med bevarelse af nær kontakt med det praktiske landbrug, som de var udgået af, og som havde tillid til dem. Vejen mellem videnskab og praksis blev kortere end i andre lande, det bidrog til at skabe et forspring i udnyttelsen af de nye teknologiske muligheder.«⁶

Jeg vil i det følgende ved hjælp af et eksempel på anvendt forskning vise, hvorledes man kan belyse den rolle, anvendt forskning spillede i omlægningen, efter at denne var kommet i gang. Og jeg vil til slut komme med et bud på, hvorledes forholdet har været i den omhandlede periode mellem anvendt forskning, grundforskning, teknologi og økonomi.

Omlægningen

Som følge af industrialiseringen og urbaniseringen i England forøgedes efterspørgslen efter landbrugsvarer. Samtidig ændredes indkomststrukturen således, at flere fik en større indkomst, der tillod forbrug af mere raffinerede fødevarer.

En anden faktor, der har virket i retning af øget husdyrhold, har været den landbrugsfaglige diskussion om erstatningsdrift kontra rovdrift.

Efter fremkomsten af Liebig's bog »Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie« i 1840, hvori han påviste planternes afhængighed af jordens indhold af mineraler, dukkede der påstande op om, at det danske landbrug med dets satsen på kornproduktion (det var i den såkaldte kornsalgsperiode), så at sige tømte jorden for næring. Fordi kornet solgtes og ikke blev opfodret, berøvedes jorden sin gamle kraft. Der var tale om rovdrift, sagde man. Midlet mod denne såkaldte rovdrift var et større husdyrhold og/eller tilførsel af kunstgødning i en sådan udstrækning, at de med kornafgrøderne bortførte næringsstoffer blev erstattet - erstatningsdrift.

Disse synspunkter optræder også i den senere litteratur;^{6a} men er på det seneste blevet imødegået med henvisning til, at selv i de udprægede kornegne var det årlige kornareal under halvdelen af agerarealet og at en stor del heraf oven i købet blev brugt til udsæd, i husholdningen eller til opfodring.^{6b} Det er imidlertid et spørgsmål om ikke rovdriftsteorien har en vis relevans for de større gårdes vedkommende, hvor man satsede mere på kornproduktion og kornsalg.

Hvorvidt disse påstande om rovdrift, der også optræder i senere litteratur, er rigtige eller ej, er i denne sammenhæng underordnet. Det vigtige er, at de blev fremsat og det også i mere populære skrifter,⁷ og at de på den måde var med til at ændre dansk landbrug.



Tegning af en kvinde, der tynder roer med en kort hakke fra Erhard Frederiksen: Om Rodfrugtdyrkning. En Haandbog. Kbh. 1892, side 195.

Omlægningen af dansk landbrug, forstået som den proces, hvorunder den animalske produktion vinder frem i betydning i forhold til den vegetabiliske, er en langvarig proces.

Ifølge den første landbrugstælling var der i juni 1837 i hele landet 578.479 køer. Ved den anden tælling i 1861 var der i alt 756.834 – det vil sige en stigning på over 30 procent.

Landmændene fik et øget incitament til at satse på mælkeproduktion i og med indførelsen af centrifugen. Den betød en stor forøgelse af den mængde smør, der kunne udvindes af et pund mælk, og en bedre smørkvalitet.

En forudsætning for hele denne udvikling med dens stærke satsning på malkekvæg var en øget tilgang af foder. Indtil

omkring 1890, hvor roedyrkningen for alvor kommer ind i billedet, fodres der med halm, hø og korn, og græs.

Set i eftertidens bakspejl kan det forekomme besynderligt, at datidens bønder ikke tidligere kastede sig over dyrkningen af roer i denne situation; men det var der adskillige delvis gode grunde til.

Dyrkningen af roer var en meget arbejdskraftkrævende sag; men det var generelt set ikke mangel på arbejdskraft, der udgjorde en flaskehals, hvad der fremgår af, at folk i denne periode afvandrede fra landbruget i stort tal.

Det var sikker viden, der manglede.

Nogle betvivlede, at roerne overhovedet havde værdi som foder, andre afviste deres værdi i den henseende med den påstand, at de gav afsmag i mælken og især i smørret, hvad der selvfølgelig ville skade exporten. Og selv om man ikke tvivlede på deres værdi i den retning, havde man ingen eksakt målestok for deres værdi i forhold til andre foderstoffer-hø, halm og korn. Og selv om man ikke tvivlede på, at de var andre alternative foderstoffer overlegne, vidste ingen, hvilke sorter og hvilke stammer, der var at foretrække.

Desuden var det et stort problem for den landmand, der havde besluttet sig for en bestemt sort, at han i dansk frøhandel ikke kunne få garanti for roefrøets ægthed.

Endelig manglede der viden, om hvorledes roerne skulle dyrkes og opbevares og dermed om omfanget af den arbejdsbyrde, der var forbundet med roedyrkning.

For at kunne vurdere, hvornår foderroerne begyndte at få en vis udbredelse og for at kunne vurdere deres betydning for agerbruget, er det nødvendigt at se på sædskiftets udvikling.

Sædskiftet

Når man skal beskrive sædskiftet i slutningen af 19. århundrede, er man anderledes heldig stillet med hensyn til kildemateriale end i tidligere perioder. Fra og med 1861 blev der regelmæssigt foretaget tællinger af landbrugsarealets benyttelse og udsæden.⁸

Med udgangspunkt i de offentliggjorte tal for landbrugs-

arealets benyttelse, er det muligt at fremstille/udregne et gennemsnitssædsliste for hvert amt.

Krarp og Tuxen har udregnet sådanne gennemsnitssæds-
skifter for de forskellige landsdele og i nogle tilfælde også for
de enkelte amter.⁹

Sjælland 1896

- | | | |
|------------------------|-------|-------------------------------|
| 1) Vintersæd | eller | 1) Vintersæd |
| 2) Byg | | 2) Byg |
| 3) Roer og blandsæd | | 3) Roer og blandsæd |
| 4) havre | | 4) Havre |
| 5) Kløver | | 5) Kløver |
| 6) Græs | | 6) Græs |
| 7) Hel- eller halvbrak | | 7) Grønjordssæd |
| | | 8) Ren eller benyttet
brak |

Fyn 1888

- 1) Ren eller benyttet brak
- 2) Vintersæd
- 3) Byg
- 4) Blandsæd eller roer og andre bladplanter (40%)
- 5) Udlægshavre
- 6) Kløvergræs
- 7) Græs eller grønjordssæd

Det sydvestlige Jylland 1888

- 1) Ren eller benyttet brak
- 2) Vintersæd
- 3) Byg og havre
- 4) Blandsæd eller bladplaner (roer 13 %)
- 5) Rug og havre
- 6) Kløvergræs
- 7) Græs
- 8) Græs

- 9) Græs
- 10) Græs og grønjordshavre

Det sydøstlige Jylland 1881

- 1) Renbrak eller halvbrak
- 2) Vintersæd
- 3) Byg
- 4) Havre, moden blandsæd eller bladplanter (derunder roer)
- 5) Havre, byg eller rug som udlæg
- 6) Græs og kløver
- 7) Græs og kløver
- 8) Græs og kløver
- 9) Græs eller grønjordshavre

Som ved alle den slags tællinger var der involveret et vist element af skøn. F.eks. spurgtes der ved landbrugstællingen i 1896 efter, hvor meget jord der henlå til brak, og hvor stort et areal der var besået med vikker. Den bonde, der nu havde et stykke med vikker i sin brakmark, ville nu nok være i tvivl om, hvor dette skulle anføres – selv om skemaet havde en rubrik for, hvor stort et areal af brakmarken, der brugtes til grønfoder til opfodring.

Til belysning af den slags nuancer og af hvor meget sædskifterne varierede inden for amterne og på de forskellige brugsstørrelser, kan man bruge Krarup og Tuxens gårdbiografier. Dog må man huske, hvad Krarup siger om gårdbiografierne fra Det sydøstlige Jylland: « At flertallet af de i det efterfølgende nævnte Gaarde henhøre til de større Landejendomme, er begrundet ikke blot deri, at jeg hos dem i reglen har kunnet få de fyldigste Oplysninger, men ogsaa fordi jeg anser det for det rigtigste, at disse Ejendomme, der i Tidsrummet, som her er beskrevet, ere gaaede i Spidsen for udviklingen, at de komme til at indtage en større Del af Skriftet». ¹⁰

Det bedste materiale til belysning af sædskifteudviklingen er selvfølgelig det primære tællingsmateriale, der dog kun er bevaret fra 1861, 1866, 1871 og 1876, men som Niels Siggaard har vist, kan kreditforeningsarkivalier også bruges.

Sædskiftet i slutningen af århundredet adskiller sig tilsyneladende ikke voldsomt fra situationen i begyndelsen af århun-

dredet. Blandsæden er kommet til; men den på længere sigt mest bemærkelsesværdige ændring er dog de højtydende foderroers indmarch. De indtager bælgsgædens plads i sædskiftet og har samme funktion med hensyn til renholdelse af jorden som brakken. Når roerne blev tyndet ud, luget og radrenset, blev jorden rensat for ukrudt og løsnet.

Tabel 1. Foderroearealet i procent af det dyrkede areal i Odense, Præstø, Ribe og Vejle amter, samt i Jylland, på Øerne og i hele landet 1881, 1888, 1896 og 1960.

Periode	Odense	Præstø	Ribe	Vejle	Øerne	Jylland	DK
1881	0,7	0,5	0,3	0,5	1,0	0,5	0,7
1888	2,0	1,6	1,1	0,5	2,2	1,5	1,8
1896	3,7	2,8	1,9	1,4	6,3	2,5	2,9
1912	9,9	6,9	9,9	15,9	8,7	11,0	10,1
1960	14,1	10,2	17,7	17,3	11,0	17,3	15,3

Kilde: Landbrugstællingerne 1881, 1888, 1896, 1912 og 1960 samt Landbrugsforhold i Danmark siden Midten af det 19. Aarhundrede.

Note: Ved dyrket areal forstås areal i omdriften. Ved foderroer forstås i 19. århundrede og 1912 gulerødder, runkelroer, kålrabi og turnips. I 1960 omfatter tallet dog runkelroer, kålrabi, turnips, fodersukkerroer og sukkerroer til foderbrug.

Tabel 2. Den procentvise vækst i foderroearealet i Odense, Præstø, Ribe og Vejle amter samt på Øerne i Jylland og i hele landet 1876–1912.

Periode	Odense	Præstø	Ribe	Vejle	Øerne	Jylland	DK
1876–81	63,5	58,0	209,0	121,2	54,7	166,5	90,2
1881–88	182,5	206,2	242,3	156,5	134,5	204,0	165,5
1888–96	84,4	74,8	92,7	15,2	57,8	66,9	62,4

1896-01	65,0	38,6	142,0	228,3	36,8	141,7	123,4
1901-07	61,9	67,7	93,4	91,8	57,5	71,8	66,9
1907-12	3,0	5,8	9,4	13,0	14,0	8,4	10,6

Kilde: Landbrugsforhold i Danmark siden Midten af det 19. Aarhundrede og landbrugstællingen 1912.

Det traditionelle geografiske skel i dansk landbrug går jo mellem Øerne på den ene side og Jylland på den anden. At jeg desuden har lavet beregninger over udviklingen i 4 amter, skyldes at denne artikel delvis skal ses som en opfølgning, af en anden undersøgelse, hvori netop disse 4 amter behandles.

Som det fremgår af tabel 1 tegnede foderroearealet sig kun for en lille andel af det dyrkede areal i det 19. århundrede. Men allerede i 1912, da omlægningen af dansk landbrug på det nærmeste var fuldbragt, var foderroearealets andel af det dyrkede areal vokset radikalt, selvom det ikke havde nået samme niveau som i 1960, da foderroerne toppede. Som det ligeledes fremgår af tabel 1, sker der en geografisk forskydning af foderroearealet. I slutningen af det 19. århundrede er Øerne klart førende, medens foderroearealerne i Jylland i det 20. århundrede beslaglægger en langt større andel af jorden end på Øerne.

Som der sker en geografisk forskydning, sker der også en forskydning mellem roesorterne.

I det 19. århundrede dyrkede man hovedsageligt runkelroer på Øerne og turnips i Jylland. Senere dyrkede man hovedsageligt kålroer, der dog fra og med 30'erne blev afløst af fodersukkerroer.^{10b}

Det i denne sammenhæng interessante er imidlertid den relative vækst i foderroearealet, som den fremgår af tabel 2. På én undtagelse nær (Vejle 1896-1901) oplever alle amter og landsdele langt den største vækst i 1880'erne. Denne vækst falder sammen med udviklingen i den anvendte forskning på området og med anlæggelsen af de mange andelsmejerier (ca 700), hvor man anvendte centrifugen.

Anvendt forskning

27. marts 1876 stiftedes ved et møde på Landbohøjskolen »Foreningen for indenlandsk Frøavl«, der i 1880 skiftede navn til »Foreningen til Kulturplanternes Forbedring«, herefter bare kaldet Foreningen. Initiativtageren var E. Møller-Holst, der i 1871 havde oprettet Dansk Markfrøkontrol (fra 1916 Statsfrøkontrollen). I den 15 mand store foreløbige bestyrelse sad desuden Chr. P. Jacobsen og B.S.Jørgensen. Chr. P. Jacobsen havde i 1872 oprettet Kontoret for Fællesindkøb af undersøgt Markfrø (kaldet Markfrøkontoret- i dag Trifolium). B.S.Jørgensen var professor ved Landbohøjskolen og præsident i Landhusholdningsselskabet. Kontakten mellem Forening på den ene side og Frøkontrollen og Markfrøkontoret på den anden side afgang dog af andet end et tilfældigt personsammenfald. Der var tale om samarbejde.

Fra Foreningens start var dens formål, at støtte og fremme den indenlandske frøavl ved at indsamle oplysninger om den frøavl, der allerede fandt sted, ved at anstille omhyggeligt ledede forsøg, ved at vejlede frøavlere og ved uden selv at optræde som køber og sælger at være frøavlere behjælpelig med indkøb af det pålideligste frø.

I 1885 ændredes vedtægterne, så de kom i overensstemmelse med Foreningens hidtidige praksis. Formålsparagraffen blev gjort bredere, så man skulle arbejde for udbredelsen af kendskab til og dyrkning af de bedste sorter af kulturplanter særlig landbrugsplanter. Foruden de allerede nævnte midler skulle dette nås ved studierejser for at indsamle oplysninger, ved at indføre og fastslå benævnelser for kulturplanter, ved at tilvejebringe plante- og frøsamlinger samt kolorerede håndtegninger af kulturplanter. Den ny formålsparagraf uddybede desuden hensigten med forsøgsvirksomheden, idet det hed, at man skulle iværksætte »Forsøg, der kunne føre til klarhed med hensyn til Bedømmelse af Værdien af den enkelt Kulturplantens Forskjellige Former«. ¹¹Allerede samme år som Foreningen stiftedes tog man fat på opgaven – nemlig ved at foranstalte en rodfrugtudstilling i København. 1878 foranstaltede Foreningen atter en udstilling, denne gang af sædarter, bælgplanter, fodergræsser, rodfrugter og præparater af syge kulturplanter og ukrudtsplanter. Denne udstilling fik betydning ved, at den gav anledning dels til fremstilling af kolorerede afbildninger i naturlig størrelse af rodfrugterne



Leopold Hans Christian Helweg. Fra 1886 leder af Foreningen til Kulturplanternes Forbedrings rodfrugtforsøg og fra 1893 leder af statens bevægelige rodfrugtforsøg. Han var initiativtager til de betydningsfulde kontrollerede dyrkningsforsøg med dansk roefrø. (Det kongelige Biblioteks billedsamling).

dels ved at fastslå rationelle benævnelser for de mange rodfrugter.

Ved en sammenligning af beretningerne fra de to udstillinger er det påfaldende, at på 1878-udstillingen klassificeres de udstillede rodfrugter på principielt samme måde som i en moderne lærebog i landbrugets planteavl – i slægter, arter og sorter.¹²

I 1886 ansatte Foreningen havebrugskandidat L. Helweg. Dermed kom der gang i de gennem flere år planlagte dyrkningforsøg med rodfrugter. Helweg ledede lige til Foreningens ophør disse forsøg.¹³

14/4 1886 holdt Helweg et foredrag i Det Kongelige danske Landhusholdningsselskab. Heri fremkom han med en slags program for det arbejde med rodfrugter, som han stod for at skulle i gang med inden for rammerne af Foreningen til Kulturplanternes Forbedring. Titlen på foredraget var »Stamfrøavl af Runkelroer«. Langt størstedelen af roefrøet blev importeret; men i den udstrækning der den gang blev dyrket rodfrugtfrø her til lands, foregik avlen af stamfrø og af brugsfrø ikke adskilt. Hver enkelt frøavler tiltrak sin egen stamme/egne stammer, der så dannede grundlaget for hans avl af brugsfrø. Det betød selvfølgelig, at der var et væld af typer af rodfrugtfrø på markedet. Det medførte at den enkelte frøavler blev belastet med de store omkostninger, der var forbundet med avl af stamfrø, ligesom der var en for landmanden uoverskuelig mængde forskellige typer roefrø at vælge mellem.

I Fyens Frøavlerforening dyrkedes imidlertid brugsfrø på en måde, der sparede arbejdskraft. Om denne metode sagde Helweg i ovennævnte foredrag »men selvfølgelig udelukker denne Fremgangsmåde enhver Mulighed for et Udvalg af moderroerne, og hvis den ikke er bygget paa en mangeaarig og rationelt dreven Stamfrøavel som Grundlag, indeholder den derfor en stor fare for den indenlandske Frøavl af Rodfrugter«. ¹⁴

Hans hovedproblem, som det kommer til udtryk i foredraget, var således, hvordan man sikrede en rationelt drevet stamfrøavl som grundlag for en indenlandsk produktion af rodfrugtfrø. I den forbindelse opstillede han en række mål for denne stamfrøavl.

Det vigtigste var at øge tørstofudbyttet, men også at mindske tilbøjeligheden til stokløbning og til at grene.

Inspireret af Helweg vedtog Foreningen 1888 at gå i gang med en række forsøg med henholdsvis gulerødder og runkelroer. Man ville sammenligne udbyttet af udenlandsk frø med henholdsvis stamfrø og handelsfrø produceret i Danmark. Og sidst men absolut ikke mindst ville man sammenligne danske roestammer.

Formålet hermed var tilsyneladende dobbelt. Danske frøavlere blev indbudt til at lade deres frø underkaste en slags eksamen, hvor frøet sammenlignedes med andre danske og udenlandske frøavlernes produkter. Resultatet ville blive meddelt frøavlerne, der så kunne bruge dette som reklame. Der er altså tale om, at foreningen prøvede at hjælpe de gode frøavlere – vistnok i en situation, hvor disse havde svært ved at konkurrere på prisen med de dårligere – bl.a. fordi roedyrkerne ikke var klar over at det kunne betale sig at give en større pris for godt frø.

Det andet formål med denne type sammenlignende forsøg var at give mulighed for at bedømme de danske roestammers relative værdi, den danske frøavls stade og hvilke varieteter, sorter og stammer, der var mest produktive. Basis for vurderingen af stammernes næringsværdi skulle være vægtfylden af de hele roer og af roesaften.¹⁵

Helweg havde – måske sammen med ovnnævnte kreds af mænd- som udgangspunkt for sit arbejde med foderroer en række sammenhængende hypoteser:

- roernes foderværdi er først og fremmest knyttet til deres indhold af sukker

- der er et konstant forhold mellem roernes vægtfylde og deres tørstofindhold

- der er et konstant forhold mellem roernes indhold af tørstof og deres indhold af sukker

- roernes evne til at opsamle tørstof er en arvelig egenskab og den kan gøres til et konstant træk ved den enkelte stamme.

- ved at kombinere en roestammes tørstofprocent med dens masseudbytte pr. arealenhed kan man få en norm til bedømmelse af roernes relative værdi.¹⁶

Betydningen af Foreningen til Kulturplanternes Forbedrings rodfrugtforsøg

I 1896, efter at Foreningens aktiviteter var blevet overtaget og ført videre af Statens Planteavlsvforsøg, gjorde Helweg status over foreningens forsøg med rodfrugter. På linje med problemformuleringen fra 1886 fremhævede han som det vigtigste arbejdet med roernes næringsindhold. På dette område havde Foreningens forsøg vist, at »Evnen til at opsamle Tørstof i sig er – ligesom f.eks. Stokløbertilbøjeligheden – en i Runkelroestammerne ved Nedarvning nedlagt konstant Ejendommelighed«. ¹⁷, at den tørstofsamlende evne lod sig påvirke af visse ydre forhold, navnlig jordbundsforholdene, ligesom tørstofmængden i roerne syntes i jævn tiltagen i høst og efterårs månederne. Der kunne være ret stor forskel på tørstofindholdet mellem enkeltindivider inden for samme stamme, og kun undtagelsesvis forenede roer evnen til at producere et stort masseudbytte med evnen til at opsamle meget tørstof. Med hensyn til de forskellige sorters (Helweg brugte ordet varieteter) og stammers tørstofindhold var konklusionen, at variationen inden for sorterne var så stor, at det var stammerne og ikke sorterne, landmanden skulle vælge mellem, når han ønskede en roe, der forenede et højt tørstofindhold med et stort masseudbytte.

Et væsentligt emne, som Helweg ikke kom ind på i sin statusopgørelse, var valget af praktisk og teoretisk forsvarlige metoder til bedømmelse af de forskellige roesorters og stammers værdi som foder især for malkekvæget. En forudsætning for at udvikle sådanne metoder var, at det kunne defineres hvilke egenskaber slutproduktet, foderroen som føde for især malkekvæget, skulle have. En målestok for de forskellige sorters og stammers relative værdi ville lette dette arbejde.

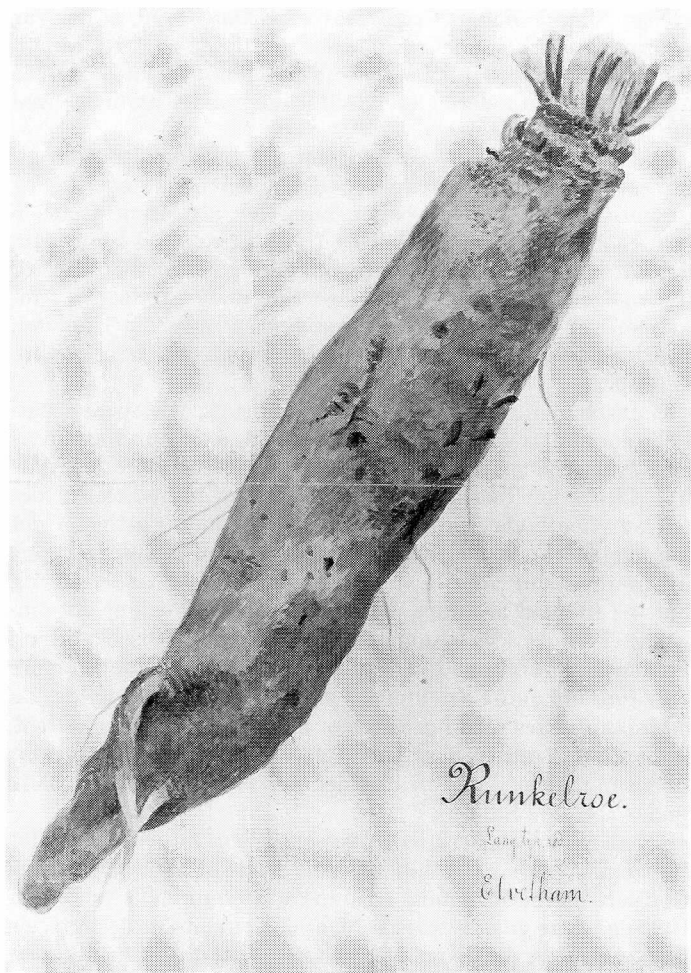
Problemet med at finde en god målestok for de forskellige roestammers relative værdi arbejdede man også med i Markfrøkontoret. I den 12. årsberetning fra december 1884 stod der: «Ved Bedømmelsen af de forskellige Roesorters Værdi lægger man i Almindelighed Hovedvægten paa det større eller mindre Kvantum, de give, der turde imidlertid være grund til ogsaa at tage hensyn til Indholdet af Tørstof, der synes at være ikke lidt forskjellig hos de forskjellige Sorter, og selv at veksle inden for de forskjellige Stammer af samme Sort.»

Som allerede nævnt havde man en hypotese om, at der var et konstant forhold mellem roernes vægtfylde og deres tørstofindhold. Hvis man kunne få verificeret denne hypotese, havde man skaffet frøavlere et håndterligt middel at bruge ved udvælgelsen af stamroer.

Både Markfrøkontoret og Foreningen havde således en interesse i at få belyst forholdet mellem foderroens vægtfylde og tørstofindhold. Det var baggrunden for at docent Gottlieb (Landbohøjskolen) på opfordring fra professor B.S.Jørgensen, der var næstformand i Foreningen, gik i gang med en kemisk undersøgelse af 7 roesorter.¹⁸ Den slag undersøgelser af runkelroer var en sjælden foreteelse såvel i ind- som i udland, hvorimod kemikerne arbejdede meget med sukkerroer til industribrug.

Gottlieb mente ikke, at man kunne bruge hele roens vægtfylde som udtryk for dens tørstofindhold, men kun roesaftens vægtfylde. »Vægtfylden af den enkelte Roe giver intet paalideligt Udtryk for Roens Indhold af Sukker og andre Stoffer, idet en lav Vægtfylde, hidrørende fra en mindre Fasthed i det anatomiske Væv med mere eller mindre luftfyldte Kar eller ligefremme Hulheder, godt tillader en forholdsvis sukkerrig Saft og Indhold af andre værdifulde Stoffer, medens det omvendte Forhold ikke betinger større Rigdom paa disse Stoffer«. På den baggrund mente Gottlieb, »at det maa tilraades mere at værdsætte en Bestemmelse af Roesaftens Vægtfylde, da dette kan naaes med lige saa stor om end ikke større Lethed, og fordi fastsættelsen af dette tal virkelig giver Udtryk for Roens indhold af Tørsubstans, idet sukker, Æggehvide og salte findes opløste i Saften«.¹⁹

Gottliebs kritik berørte en væsentlig del af grundlaget for Helwegs arbejde i Foreningens regi. Helweg svarede da også Gottlieb allerede i samme nummer af Foreningens tidsskrift. Helweg måtte give Gottlieb ret i, at den enkelte roes vægtfylde ikke var noget pålideligt udtryk for den indhold af sukker og andre stoffer, men måtte alligevel holde fast i vægtfyldebestemmelsen som en brugbar metode, »Jeg er ingenlunde blind for, at Methoden ikke er fuldkommen, men den har den Fordel, at den er til at realisere i Praxis. At lade disse hundreder og atter hundreder af Roer til Frøavl analysere for Sukkerindhold som Gottliebs Forslag gaar ud paa, vilde Foreningen vist



Billedet viser en runkelroe af sorten elvetham, der var den mest udbrede sort i Danmark i 1880'erne (Landbrugsmuseet, Gl. Estrup).

næppe kunne magte. Det gavner overhovedet ikke sagen at paabyrde Stamfrøavlens saa store Udgifter, at den ikke lader sig gennemføre...«²⁰

Helweg holdt altså fortsat fast ved, at man ved at udvælge roer med den højeste vægtfylde til stamroer også fik roer med det højeste tørstofindhold. Han – og andre med ham – forud satte derudover, som allerede nævnt, at der var et konstant forhold mellem tørstofindholdet og roernes sukkerindhold. Det bekræftedes senere gennem Storchs kemiske undersøgelser (offentliggjort 1892) af de foderstoffer, som Fjord brugte til svinefodringsforsøg.²¹

Også på et andet område viste det af Foreningen igangsatte arbejde sig perspektivrigt. Allerede i 1888 havde Gottlieb beregnet de forskellige roesorters produktion af tørstof, sukker og æggehvide som udtryk for sorterens relative værdi. Fra og med den første beretning (1892) om de sammenlignende dyrkningsforsøg med hjemmeavlet rodfrugtfrø (se nedenfor) brugte foreningen centner tørstofproduktion pr. tønne land i sin vurdering af de enkelte sorter og stammer.²² Det er den målestok, man bruger den dag i dag, når man skal sammenligne værdien af forskellige roeafgrøder – dog suppleret med en beregning af afgrødernes værdi udtrykt i foderenheder.

Den endelige prøve på, om Foreningens arbejde kunne få nogen betydning for det praktiske landbrug og omlægningen, var påvisningen af foderroernes værdi som foder. Og sådanne forsøg med malkekvæg blev foretaget under ledelse af N.J.Fjord, leder af Landøkonomisk Forsøgslaboratorium, 1887–90. Resultatet var, at 10 pund runkelroer eller 12 1/2 pund turnips havde samme foderværdi som et pund kraftfoder. Et tilskud roer til foderet betød således, at køerne ydede mere mælk.²³

Foreningen eksisterede 1876–93 og udgav 1879–94 et tidsskrift med det lidt uhåndterlige navn »Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl«, der bl.a. indeholdt beretning om foreningens aktiviteter. Det var ikke kun foreningens resultater, men også resultater fra Dansk Frøkontrol og fra Markfrøkontoret, der kunne læses i tidsskriftet. Med dette tidsskrift var der skabt et forum, hvor planteforædlingens resultater kunne offentliggøres og diskuteres. Da Statens Planteavlsvforsøg skulle have et tidsskrift blev det da også i form og indhold en fortsættelse af Foreningens og med det gamle tidsskrifts redaktør²⁴.

Inden for rammerne af foreningen blev således opnået en række resultater af betydning for den anvendte forskning og

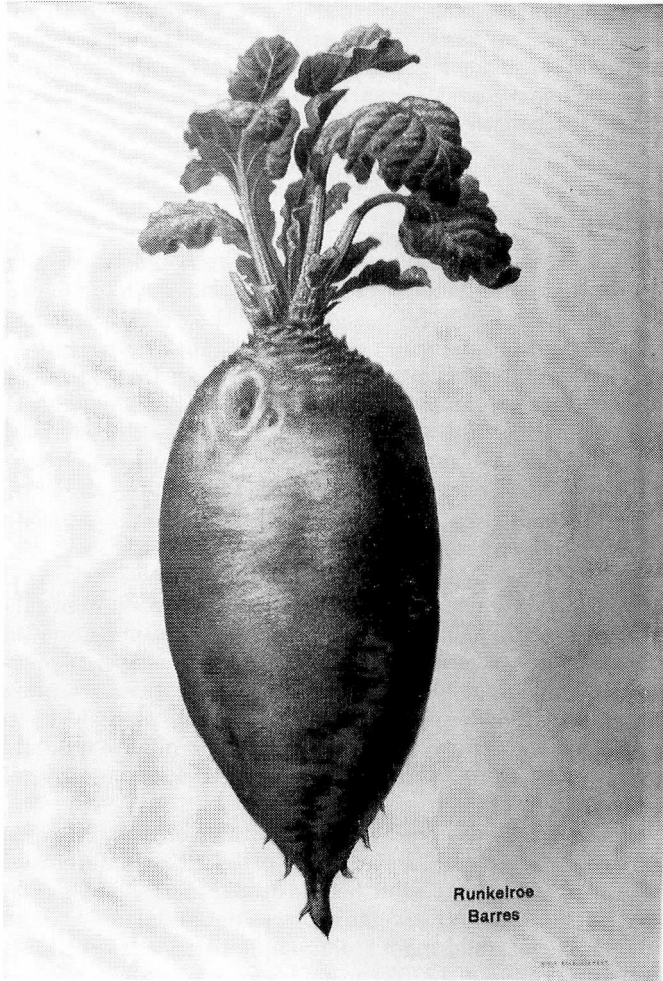
roeforædlingen. Foreningen tiltrak ikke nye stammer, men dens arbejde var en forudsætning for de senere sammenlignende dyrkningsforsøg med danske rodfrugtstammer, der foretog inden for rammerne af Statens Planteavlsforsøg. Resultaterne af disse forsøg offentliggjordes løbende bl.a. med angivelse af de forskellige stammers produktion af tørstof pr. tønde land og ikke mindst med angivelse af frøavlernes navn og adresse – for de bedste stammers vedkommende. Det betød, at de dårligste stammer forsvandt, og nogle få gode stammer overtog markedet. Et eksempel på denne udvikling er stammer af Barressorten. Medens denne tegnede sig for 21,2 % af Markfrøkontorets salg af runkelroefrø i 1884, tegnede den sig i 1915 for 88,4 % af de større roefrøgrossisters salg af runkelroefrø.²⁵

I 1886 oprettedes statens første stationære planteavlsstation ved Tystofte med P. Nielsen som leder – dermed startedes Statens Planteavlsforsøg. Da man i Foreningen i begyndelsen af 1890'erne skønnede, at der var brug for forsøg, som Foreningen slet ikke havde råd til at bekoste, søgte man et forhøjet bidrag fra indenrigsministeriet (Landbrugsministeriet blev først oprettet i 1896). Men løsningen på dette og andre problemer inden for den danske forsøgsvirksomhed blev en nyordning, der blandt andet indebar, at Foreningens hidtidige forsøg blev overtaget af Statens Planteavlsforsøg. L. Helweg blev ansat som leder af forsøgene med rodfrugter.²⁶

På et andet område famlede Foreningen/Helweg imidlertid i blinde. Helweg havde en meget stor tiltro til, at det kunne lade sig gøre at tiltrække roestammer med relativt konstante arvelige egenskaber- højt tørstofindhold, lille stokløbertilbøjelighed og ringe grenethed – først og fremmest med den konstante arvelige egenskab at opsamle en stor mængde tørstof.

Roer er imidlertid fremmedbefrugtere, hvad Helweg selvfølgelig vidste. men det betød, hvad Helweg ikke vidste, at de er heterozygote i mange henseender, d.v.s. at der bag tilsyneladende ens planter skjuler sig næsten lige så mange forskellige genotyper, som der er planter. For at få de gunstigste arveanlæg til at fremtræde kræves derfor, at der laves mange forsøg med flere roeplanter, end Helweg faktisk gjorde.²⁷

At Helweg ikke kendte denne problematik skyldtes, at udviklingen af arvelighedslæren i disse år lå i dvale og ventede



De sammenlignende forsøg med danske rodfrugtstammer havde som resultat, at de bedste vandt frem på bekostning af de dårligste. Således blev roestammer af barressorten helt dominerende blandt runkelroerne. Billedet stammer fra Katalog over de vigtigste Roesorter. Kbh. 1906, udgivet af Dansk Frøavlskompani og Markfrøkontoret.

på, at Mendels opdagelser skulle blive genopdaget. Mendel havde skrevet sit værk i 1866, men det var forblevet upåagtet, indtil det blev genopdaget ca. år 1900 og videreudviklet bl.a. af den danske arvelighedsforsker W. Johannsen, der er fader til begreberne gen, genotype og fænotype.²⁸

Afslutning

Den konkrete historie om rodfrugtforsøgene illustrerer efter min mening mere generelt sammenhængene mellem anvendt forskning, videnskab, teknologi, økonomi og politik i omlægningen af dansk landbrug i slutningen af 19. århundrede.

Den berømte omlægning i dansk landbrug i 19. århundrede er blevet forklaret med henvisning til forskellige faktorer. De foregående sider illustrerer imidlertid, at én faktor eller rettere et kompleks af faktorer, som aldrig er blevet systematisk undersøgt, havde betydning for omlægningen. Det drejer sig om et kompleks, der kan sammenfattes i fire ord – økonomi, teknologi, anvendt forskning og grundvidenskab.

Der kan tænkes, ligesom der i historien har været mange forskellige relationer mellem disse fire fænomener. Men i debatten om fremtidens samfund er der ingen tvivl om, at hovedtendensen går i retning af at tillægge teknologien den afgørende betydning – derfor taler man om fremtidens samfund som informationssamfundet. Derfor bevilges store beløb til naturvidenskaberne under den mere eller mindre uudtalte forudsætning, at de videnskabelige resultater automatisk udnyttes i ny teknologi.

Jeg mener, at eksemplet med runkelroen fortæller en anden og mere kompliceret historie: Gennem det 19. århundrede var mejeribrugets kommet til at betyde stadig mere i dansk landbrug, og samtidig var en stadig større del af de danske landbrugere blevet inddraget i den kapitalistiske markedsøkonomi. Fra midten af 1870'erne ændredes prisrelationerne mellem animalske og vegetabiliske produkter, så det blev økonomisk fordelagtigt at satse på de førstnævnte fremfor de sidstnævnte.

Denne udvikling acceleredes med den teknologiske udvikling (centrifugen), fordi denne medførte, at hver liter mælk kunne omdannes til mere smør og dermed udbringes i flere

penge. Den acceleredes med oprettelsen af de mange andelsmejerier, der kunne producere smør af en bedre kvalitet end gårdmejerierne. Man fik altså mere og bedre smør, og man fik en bedre pris for det.

På denne økonomiske og teknologiske baggrund var der selvfølgelig en betydelig økonomisk interesse i at finde frem til foderafgrøder, der ydede så mange foderenheder pr. areal og pr. arbejdstime som muligt. Desuden måtte det være en foderafgrøde, der kunne give et saftigt foder, der om vinteren kunne erstatte sommerens saftige græs, så køerne kunne præstere en større mælkeproduktion også om vinteren. Det er på den baggrund, man skal se udfoldelsen af den anvendte forskning.

Grundvidenskabernes rolle var noget tilbagetrukket, i hvert fald m.h.t. forståelsen af muligheden for at forbedre roestammerne ved forædling. En egentlig teoretisk forståelse af betingelserne for at tiltrække stammer med stor konstans blev først alment gods inden for den videnskabelige offentlighed ca. år 1900.

Virkingen af den anvendte forsknings samspil med økonomien var på langt sigt, at højtydende danske roestammer af Barressorten fortrængte andre dårligere roer. Det betød en større foderproduktion pr. arealenhed og dermed mulighed for en større mælke- og smørproduktion.

Roedyrkingen var meget arbejdskrævende. Det samme var mejeribrug, således at det var en integreret del af hele processen, at der blev fastholdt en større arbejdsstyrke i erhvervet, end det ellers ville have været tilfældet; men der ændredes ikke ved produktionsforholdene.

Historien om Foreningens roeforsøg illustrerer som nævnt nogle mere generelle forhold. For det første viser den, at forbindelsen mellem grundvidenskab, anvendt videnskab og teknologi ikke var en slags årsags-virkningsforhold. Det var ikke noget nybrud inden for grundvidenskabernes, der satte skub i den anvendte forskning – roeforædlingen. Det afgørende var derimod ændrede økonomiske vilkår (relativt forbedrede priser på smør) i tæt kombination med teknologiske ændringer (centrifugen). Medens økonomi, anvendt forskning og teknologi synes at være flettet ind i hinanden, således at ændringer på det ene område umiddelbart fulgtes af ændringer på det



Roeoptagning, gengivet efter Margit Mogensen: Landbruget i dansk malerkunst. Kbh. 1984.

andet område og omvendt, er grundvidenskabens rolle langt mere tilbagetrukket og middelbar.

For det andet ændrede denne nye teknologi produktionenes størrelse og sammensætning, ligesom markedstilknytning intensiveredes.

Spørgsmålet er imidlertid, hvor stor betydning den anvendte forskning/den ny teknologi fik for produktionsforholdene i datidens landbrug.

Familiebruget baseret på bedriftslederens ejendomsret og i høj grad på familiens arbejde forblev den centrale enhed i landbruget – eller rettere familiebruget blev i processens forløb mere og mere dominerende. Om det skyldtes den ny teknologi, eller man omvendt kan sige, at den ny teknologi blev tilpasset, er et åbent spørgsmål. Endelig kan man selvfølgelig forestille sig forholdet som et vekselvirkningsforhold.

Et sidste aspekt, der skal berøres her, er det politiske. Landbruget var i denne periode særdeles godt repræsenteret på Rigsdagen og i regeringen. Og det var ud fra ethvert tænkeligt

synspunkt landets vigtigste erhverv. Alene disse to forhold ville have været nok til at forklare, at staten gik ind i finansieringen af den anvendte forskning inden for landbruget i slutningen af det 19. årh., til trods for tidens økonomisk liberalistiske tanker. men der gjorde sig samtidig to andre strukturelle faktorer gældende: for det første var erhvervet præget af mange små bedrifter, der umuligt kunne præstere den nødvendige anvendte forskning. For det andet var bedrifterne i høj grad ensartede – med hensyn til størrelse og produktion. Derfor kunne en vis investering i anvendt forskning realiseres med økonomisk gevinst på mange bedrifter.

Oven for har jeg antydnet nogle sammenhænge mellem økonomi, anvendt forskning, teknologi og videnskab i omlægningen af dansk landbrug. Ligeledes har jeg beskrevet spredningen af roedyrkingen statistisk, medens spredningsmekanismene kun lige er berørt. De sociale og institutionelle forhold, der havde betydning for spredningen, bør i fremtiden underkastes nøjere undersøgelse specielt med henblik på en sammenligning med andre landes landbrug.

Noter

1. Peter Thonning Olesen side 2–13.
2. *ibid.* side 94.
3. S.P.Jensen 1985 side 65.
4. Claus Bjørn side 16.
5. Einar Jensen side 158–59.
6. S.P.Jensen 1982 side 158.
- 6a. Aksel Milthers side 59 og Lindhard side 266–67.
- 6b. S.P.Jensen 1985 side 75–76.
7. Jensen 1847 side 150–60.
Lacoppidan side 221–25.
Påstanden optræder senere hos:
Aksel Milthers side 292.
Claus Bjørn side 16.
E. Jensen side 59.
Lindhard side 266–67.
S.P.Jensen 1985 side 75–76 afviser teorien om rovdrift.
8. Den første landbrugstælling blev foretaget allerede i 1838, offentliggjort i Statistisk Tabelværk 5. hæfte Kbh. 1842; men den registrerede ikke det besåede areal men den sædvanlige udsæd. Desuden indeholder tællingen ikke oplysninger om brakarealet.

- De senere tællinger blev foretaget 1861, 1866, 1871, 1876, 1881, 1888, 1896 og 1907. En oversigt over resultaterne findes i Landbrugforhold i Danmark siden midten af 19. århundrede Kbh. 1911 – Statistisk Tabelværk 5. række litra c. nr. 4.
9. Krarup/Tuxen bd. 1 side 217–22, bd. 3 side 150, bd. 4 side 115, bd. 5 side 192–95. Værket er udkommet over en årrække og de forskellige bind er derfor baseret på forskellige landbrugstællinger.
 10. *ibid.* Tillæg til 1. bind side 2.
 - 10B. Landbrugsatlas side 50.
 11. Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl nr. 1, 1879 side 1–3 og nr. 5, 1885 side 178.
 12. Beretning og Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl nr. 1, 1879 side 97–119 og Axel Pedersen side 71–73.
 13. Foreningens sekretær, E. Rostrup, der tillige var redaktør af Foreningens tidsskrift »Om landbruget Kulturplanter og dertil hørende Frøavl«, har i tidsskriftets sidste nummer (11, 1894) en artikel om Foreningens historie.
 14. Helweg 1887 side 210 og Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl nr. 6, 1887, side 190–91 og Helweg: Frøavl af Foderroer side 2–3.
 15. Helweg: Forholdet mellem runkelroers vægtfylde ... side 28 og 34 og Helweg 1887 side 218–19 og 222 og Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl 1890, nr. 8 side 6–9 og 17–19.
 16. Meddelelser til deltagerne i Fællesindkjøbet af undersøgt markfrø 1884 side 34 og Helweg 1887 side 218–19 og 222 og Helweg: Forholdet mellem Runkelroens Vægtfylde... side 36 og Gottlieb side 18.
 17. Helweg 1896 side 87.
 18. Meddelelser til deltagerne i Fællesindkjøbet af undersøgt markfrø 1885 side 21 og Gottlieb side 6.
 19. Gottlieb side 25 og 12.
 20. Helweg 1888 side 34.
 21. Storch side 66 og 80.
 22. Om Landbrugets Kulturplanter nr. 9, 1892 side 132.
 23. Tyvende Beretning side 32 og 75.
 24. Tidsskrift for Landbrugets Planteavl 1. bd. 1895, Forord.
 25. Faber side 36 og 49–50 og Helweg 1916 side 309.
 26. Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl nr. 11, 1894 side 114 og Kobberud side 22–23.
 27. For en bedømmelse af Helwegs metode ved planteforædling se Axel Pedersen side 157–60 og 181–82.
 28. Bernal bd. 3 side 951. Angående Johannsen se Dansk Biografisk Leksikon.

Litteratur

Ud over nedennævnte kilder har jeg anvendt Foreningen til Kulturplanternes Forbedrings tidsskrift »Om Landbrugets kulturplanter og dertil hørende Frøavl«, der udkom 1879–94.

Beretning om Rodfrugtstillingen paa Landbohøjskolen den 12te og 14de Oktober 1876 Kbh 1876.

Bernal, J.D.: Science in History bd. 3 Middlesex 1969.

Bjørn, Claus: Dansk mejeribrug 1882–1914 side 11–171 i Claus Bjørn rel: Dansk mejeribrug 1882–2000. Kbh. 1982.

Faber, Harald: Forage Crops in Denmark. London 1920.

Gottlieb, Emil: Undersøgelser af Runkelver side 6–27, Om Landbrugets Kulturplanter.

Helweg, L.: Stamfrøavl af Runkelroer side 209–33 i Tidsskrift for Landøkonomi 5. rk. 6. bd. 1887.

Helweg, L.: Forholdet mellem Runkelroers Vægtfylde og deres Næringsindhold side 27–46 i Om Landbrugets Kulturplanter og dertil hørende Frøavl nr. 7, 1888.

Helweg, L.: Syv års Rodfrugtforsøg i Tidsskrift for Landbrugets Plan-teavl bd. 2 1896 side 80–92.

Helweg, L.: Frøavl af Foderroer, Aarhus 1908.

Helweg, L.: De danske Barresstammer deres afstamning og kultur-historie i Tidsskrift for Planteavl bd. 23 1916.

Jensen, Einar: Danish Agriculture. Kbh. 1937.

Jensen, Jens Christian: Anvisning til et velindrettet Landbrug for Bondestanden 2. oplag 1847.

Jensen, S.P.: Den teknologiske udvikling i landbruget side 149–62 i Tidsskrift for landøkonomi nr. 4, 1982.

Jensen, S.P.: Landbrugets systemskifte 1870–1915 belyst gennem dagbøger og regnskaber fra en enkelt gård i Bol og by 1985:2 side 56–101.

Jensen, Kr. Marius og Anette Reenberg: Landbrugsatlas Danmark Kbh. 1986.

Kobberud, Svend: Statens Planteavlsforsøg 1886–1986. u.st. 1986.

Krarup, I.B. og Tuxen, S.C.A.: Beskrivelse af Landbrugets Udvikling i Danmark fra 1835 indtil Nutiden, bd. 1–6 + tillæg, Kbh. 1895–1912.

Landbrugsforhold i Danmark siden Midten af det 19. Aarhundrede Kbh. 1911. Statistisk Tabelværk 5. rk. litra C nr. 4.

Landbrugsstatistik 1900–65 Kbh. 1968. Statistiske Undersøgelser nr. 22.

Landbrugs tælling 1881. Statistisk Tabelværk 4. rk. litra C. nr. 4, 1884.

Landbrugs tælling 1888. Statistisk Tabelværk 4. rk. litra C nr. 7, 1892.

- Landbrugs tælling 1896. Statistisk Tabelværk 5. rk. lita C nr. 1, 1898
- Landbrugs tælling 1912. Statistiske Meddelelser 4. r. 44. bd. 2. hft.
- Landbrugs tælling 1960. Statistiske Meddelelser 1961, Landbrugsstatistik
- Lacoppidan H.J.G.A.: Agerdyrkningslære, nærmest afpasset for den mindre Jordbruger Kbh. 1860.
- Lindhard, E.: Danmarks Landbrug 1875–1925 side 145–331 i Landbruget i Norden under seneste halvsekel 1875–1925 Göteborg 1926.
- Milthers, Aksel: Danske Landboforhold side 191–299 i K. Hansen: Det danske Landbrugs Historie bd. 5 Kbh. 1934–45.
- Meddelelser til Deltagerne i Fællesindkjøbet af undersøgt Markfrø 1873- (årlig beretning).
- Olesen, Peter Thonning: Kilde- og metodeproblemer i forbindelse med udforskningen af dansk landbrugs begyndende omlægning ca. 1860–1880. Kbh. 1976.
- Pedersen, Axel: Lærebog i landbrugets plantekultur bd. 1 Kbh. 1960.
- Siggaard, Niels: Oplysninger om Sædskifteformerne og Foldudbyttet paa Sjællandske Bøndergaarde 1851–1913 i Dansk Land 1914 og 1915.
- Storch, V.: Kemiske Undersøgelser af de til Forsøgene benyttede Foderstoffer side 44–62 i Sex og tyvende Beretning fra den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for Landøkonomiske Forsøg Kbh. 1892.
- Tidsskrift for Landbrugets Planteavl. Hovedorgan for Statens Forsøg og Undersøgelser vedrørende Markens Avlsplanter bd. 1 1895.
- Tyvende Beretning fra den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskoles Laboratorium for landøkonomiske Forsøg Kbh. 1890.