

Projektets skæringsår - forædlingsarbejdet med køkkenurter i Norden før 1950



1950 er valgt som skæringsår for dette projekt, da det med sikkerhed kan fastslås, at der ikke før dette år blev introduceret F1-hybridforædlede sorter af køkkenurter i skandinaviske frøkataloger¹. Hos de ni største og mest betydningsfulde havefrøfirmaer i Norden forløber introduktionen af F1-hybrider således:²

- Grimstad Gartneri, Grimstad, Norge
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1955 med drivagurken "A. H. 70". De første F1-hybrider indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, blev introduceret i 1973 med kålene "Futura"³ og "Stonehead".
- A/S Norsk Frø, Oslo, Norge
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1955 med drivagurken "A. H. 70". Der var endnu ikke introduceret F1-hybrider indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, i 1971.
- Hammenhøgs – Otto J. Olson & Sons A.B., Hammenhög, Sverige
 - Første F1-hybridforædlede grønsag markedsførtes i 1950⁴ med drivagurken "Hammenhøgs F1", men den er ikke med i havefrøkataloget fra dette år. Den første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, introduceredes omkring 1958⁵ med løget "Superba Hybridlök".
- Weibulls – W. Weibull A.B., Landskrona, Sverige
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes omkring 1953⁶ med løget "Weibulls Hybridlök", der også var dette firmas første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt.
- A. Hansens Amagerfrø, Kastrup, Danmark
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1954 med drivagurken "AH 70". Den første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, blev introduceret i 1976 med løget "Hygro"⁷.
- L. Dæhnfeldt A/S, Odense, Danmark
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1956 med drivagurkerne "Hammenhøgs F1, Filia" og "Union". Den første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, introduceredes i 1971 med kruspersillen "Gigas".
- FDB Havefrø, Roskilde, Danmark
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1964 med agurken "Bestseller"⁸. Den første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, introduceredes omkring 1976⁹ med kålen "Futura F1 Enkona".
- J. E. Ohlsens Enke, København, Danmark
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1956 med drivagurken "Bestseller". Den første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt, introduceredes mellem 1961 og 1965¹⁰ i form af kålen "Alternat".
- Østergaards Frøavl, Stensballe, Horsens, Danmark
 - Første F1-hybridforædlede grønsag introduceredes i 1957 med løget "All Round", der også var dette firmas første F1-hybrid indenfor de grønsagsarter, der arbejdes med i dette projekt.

Flere udsagn fra samtiden tyder på, at F1-hybridforædling af grønsagsarterne i Skandinavien før 1950 kun har fundet sted i yderst begrænset omfang, hvis overhovedet, og der udvises en vis skepsis og usikkerhed i forhold til at udnytte den krydsningsfrodighed eller heterosis, som kan være resultatet af denne forædlingsform:

- "Samkorsning mellan genom fullständig isolation renodlade linjer, som var för sig gått tillbaka genom inavelsdepression, kan upphäva denna och ge fullt vital avkomma. Resultatet av metoden är dock, med den kännedom vi hittills ha om densamma, osäkert, och växtförädling enbart byggande på denna metod vågar förf. ej anbefalla."¹¹
- "Der kan sluttelig være Grund til kort at omtale Udnyttelsen af Krydsningsfrodighed som Planteforædlingsmetodikkens nyeste Landvinding. Den foretages gerne ved Sammenkrydsning af udvalgte Linier, der hver for sig har været Genstand for saakaldt Indavl ved Selvbefrugtning ofte gennem adskillige Generationer og derved er blevet - for at bruge en populær og lidt uklar Betegnelse - stærkt degenereret. Ved nu at krydse to stærkt indavlede Individer, faar man ofte et Afkom, der i Yppighed langt overgaar dets Forfædre. Afkommet er imidlertid ikke arveligt konstant, og man maa derfor aarlig ved en saadan Krydsning frembringe nyt krydsningsfrodigt Afkom. I denne Form har denne Metode for Haveplanternes Vedkommende endnu ikke faaet nogen Betydning."¹²
- "Utnyttjande av heterosis i större skala bör föregås av en prövning, av vilka föräldrekombinationer, som ge det bästa resultat, ty man kan ingenlunda vänta sig, att allt F1-frö skall vara överlägset det bästa redan förefintliga odlingsmaterialet."¹³

- "Vi må vist desværre erkende, at udnyttelsen af Heterosis og den større ensartethed, der præger hybridfrø, nok kunne tilskynde til at sætte flere projekter i gang, men meget tyder på, at vore forædlingsvirksomheder er for små til hver for sig at kunne magte fremstillingen og avlen af et større sortiment af hybrid-sorter."¹⁴
- "Om hybridsorternes fremtid er det ikke let at udtale sig med sikkerhed. Hvis vi her i landet skal drage nytte af krydsningsfrodighed, må vi sikkert frembringe vore egne hybridsorter. Dette vil kræve et stort arbejde..."¹⁵

Disse udsagn skal dog sammenholdes med Hammenhøgs markedsføring af agurken "Hammenhøgs F1" i 1950, hvilket nødvendigvis må betyde, at der har fundet F1-forædling sted med agurk indenfor det skandinaviske område før 1950, og man kendte i Norden også udmærket til eksistensen af F1-forædling indenfor grøntsager før dette år. F.eks. nævnes det tyske frøfirma Ernst Benarys spinatsort "Heterosis" lanceret i 1929 på denne måde i 1932: "Namnet 'Heterosis' har internationellt skydd och frön tiili denna nya spenatsort kunna blott åstadkommas genom en korsning av vissa sorter, något som är firman Benarys hemlighet. Tager man frön av Heterosis - spenaten och utsår dem får man endast klyvning- ar av föga värde."¹⁶ Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon omtaler teknikken i både 4. og 5. udgave: "Heterosis: Naar to indavlede degenererede Linjer aff. Eks. Majs bliver krydsede indbyrdes, bliver Indavlsdepressionen ophævet, og Krydsnings- produktet faar igen sin oprindelige Vitalitet (helt eller delvis). I visse Tilfælde vil Hybriden i første Generation blive særlig kraftig, kraftigere end Udgangspopulationen, og vil kunne give langt større Udbytte. Denne Hybridfrodighed, som af Shull blev foreslaaet kaldt Heterosis, er tildels blevet udnyttet, idet der i stor Stil bliver frembragt Brugsfrø til Udsæd af første Filialgeneration.....Metoden er udnyttet ogsaa for andre Planter (Agurk, Melon, Kartoffel, Tomat, Tobak, Rug og Beder), for Vindbestøvernes Vedkommende ved at blande to Typer, hvis Hybridprodukt har vist Heterosis. Metoden er brydsom, da de to Typer maa holdes opformerede hver for sig og saas i Blanding hvert Aar. For Selvbestøvere maa der udføres kunstig Bestøvning efter Kastrering."¹⁷ Det er værd at bemærke, at de grønsagsarter, der omtales her, er arter, som ikke er med i dette projekt

Ved forædling af køkkenurter og ved planteforædling generelt forstod man i første halvdel af 1900-tallet et planlagt, systematisk arbejde med at skabe forbedringer af kulturplanterne, så de kunne blive mere givtige og nemmere at dyrke og høste. Disse forbedringer måtte for at være genetisk stabile bygge på et systematisk og videnskabeligt grundlag, og tage udgangspunkt i forædlingsmaterialets evne til at videregive de ønskede egenskaber rent arvemæssigt: "Vid förädlingen eftersträvar man ju att få fram sorter och stammar, som i de för odlaren viktigaste egenskaperna äro ärtfältigt överlägsna andra sorter och ge honom därigenom det största ekonomiska utbytte av hans arbete."¹⁸

Et moderne anlagt rationelt forædlingsarbejde med køkkenurter stillede krav om betydelige ressourcer ikke blot økonomisk, men også hvad angik de tekniske hjælpemidler: Gode og store forsøgsarealer, specielle væksthuse i kombination med drivbænke, parkrydsningshuse, kemisk og bakteriologisk laboratorium, kølerum til afprøvning af vinterholdbarhed etc.

Forædling af køkkenurter er ikke et nyere fænomen. Den har i en mere usystematisk form fundet sted ligeså længe, som der har været dyrket grøntsager. Når man tidligere udvalgte de bedste planter til frøavl var der dybest set tale om en mere eller mindre bevidst forædlingsproces.

Man har tidligt i historien bemærket, at en grønsagsart ville

gå tilbage mod sin oprindelige naturlige form, hvis man ikke gjorde et grundigt udvalg af frøplanter. I det gamle Rom ved man med sikkerhed, at man arbejdede med at gøre de dyrkede planter bedre. Den romerske digter Vergil skriver i sin jordbrugslære om det afgørende i en forsat selektion: "Sæd jeg saa, som i lang Tid var plejet med Omhu, dog at udarte, om ej ved Menneskets Hænder, aarlig det bedste udsøgte."¹⁹

Det er dog først i det 17. og 18. årh., at man kan påvise et mere bevidst arbejde med planteforædling.

Det skal bemærkes, at det at beskrive og definere forædlingsarbejdet med kulturplanterne er af nyere dato, og emnet planteforædling bliver først beskrevet i en selvstændig artikel i Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon i 4. udgave fra 1934-36.

R. J. Cammarius og senere J. G. Kohlreuter havde i 1600 og 1700-tallet gennem forskellige forsøg opdaget, hvordan planter befrugtes, og dermed lagt grunden til en mere systematisk forædling gennem krydsning. Koehleuter udførte i 1760 som den første en regulær krydsbefrugtning med den nye opdagelse som grundlag. Og senere fulgte bl.a. englænderen Thomas Knight efter. Han var ikke egentlig videnskabsmand, men praktisk gartner med forståelse for videnskabelig systematik. Flere ærtesorter synes at bære hans navn: "Knight's dwarf green Marrow", "Knight's Blue Dwarf" m.fl. Uden det dog med sikkerhed kan slås fast, om de er resultatet af hans krydsningsarbejde.

På tærsklen til 1800-tallet er formidlingen af planternes formeringsbiologi blevet en del af frøavlsafsnittene i havebøgerne, og man gør meget ud af krydsningsfaren: "Den derfor, som vil have god Kaal, være sig af hvad Slags det vil, Blom, rød, hvid, Savoi eller anden Slags, maae ikke i Nærværelsen ved den eller de Stokke, som han sætter hen til at bære Frø af nogen af disse Sorter, sætte nogen anden Slags af Kaal eller Roer. Ligeledes den, som vil have godt Frø af de korte tykke rødagtige gule Rødder, som med et eget Navn kaldes Carotter, maae ved Frøstokken deraf ikke sætte nogen af de langagtige gule."²⁰

Det er stadig udvalget af de bedste planter, der er grundlaget for frøavl og dermed kulturplanternes forbedring: "Man vælge til Frø altid de beste Planter, som ere uden al Feil, og fuldkommen ægte; thi af uægte Planter kommer altid uægte Frø"²¹; og "De bästa hufwuden låter man stå till Frö."²²

I det 19. årh. prægedes planteforædlingsarbejdet af flere slægtled af det franske gartnerdynasti Vilmorin, der ydede en afgørende indsats med bl.a. André Vilmorins forædling af gulerod gennem masseudvalg fra begyndelsen af 1830'erne og senere med hans søn Louis Vilmorins banebrydende arbejde med sukkerroer. Det lykkedes ham faktisk gennem en årelang forædlingsproces at frembringe en sukkerroe, der var brugbar til fabrikation af sukker. Og bl.a. via hans indsats bevægede sukkerprocenten hos sukkerroer sig fra 8,8% i 1838 til 15,2% i 1898.



Louis Vilmorin.
Kilde: Wikipedia

Det var Louis Vilmorin, der som den første i 1856 formulerede princippet individuel afkomsbedømmelse som grundlag for forædlingen. Her er det egenskaber hos et planteindivids afkom, der afgør værdien og ikke i så høj grad moderindivids karaktertræk. Arveligheds læren og den senere arvelighedsforskning har på videnskabelig basis underbygget det afgørende i hans opdagelse, idet vi nu ved, at det ikke er muligt at bedømme

en plantes arvelige anlæg blot ved at se på de egenskaber, der gør sig gældende i dens fremtoning. I arvelighedslæren sondres nemlig tydeligt mellem det, vi umiddelbart kan se og iagttage som en plantes egenskaber, den såkaldte fænotype, og de anlæg, der nedarves, men ikke altid kommer til udtryk, og som tilsammen udgør dens genotype. Fænotypen vil altid være resultatet af et samspil mellem dyrkningsmiljøet og genotypen. Derfor må man for at udrede en plantes arveanlæg undersøge dens afkom i flere generationer.

Louis Vilmorins største fortjeneste er, at han mange år inden videnskaben forklarede det teoretiske grundlag for denne praksis, skabte opmærksomhed hos planteforædlerne omkring den. Hans opdagelse, der senere særligt i Sverige blev kaldt pedigreemetoden, er det praktiske grundlag, som den største del af køkkenurteforædlingen gennem renlinjeudvalg og den såkaldte familieavl frem mod 1950 er bygget på.

Det teoretiske grundlag for den moderne videnskabeligt baserede planteforædling blev først og fremmest skabt af Charles Darwin og Gregor Mendel.

Darwin fik afgørende betydning gennem sine mange forsøg med og iagttagelser af kulturplanter udgivet i tobindsværket *The variation of animals and plants under domestication*. Værket bidrager med et nyt systematisk grundlag for arbejdet med de dyrkede planter og deres forbedring. Darwin så evolutionen som kilden til kulturplanternes udvikling, og gennem den forandres deres egenskaber med menneskets udvalg af de mest egnede planter som katalysator.



Gregor Mendel.
Kilde: Wikipedia

Gregor Mendel er dog den, der med opdagelsen af arvelighedslovene bidrog mest til det teoretiske grundlag for den moderne rationelle planteforædling. Hans grundigt gennemarbejdede forsøg med ærter fra 1856-66 fik afgørende betydning. Mendel offentliggjorde sine resultater i afhandlingen *Versuche über Pflanzenhybriden*, og i indledningen skriver han: *"Kunstige befrugtninger, som gennemførtes med pryddplanter for at frembringe nye farvevariationer, var anledningen til de forsøg, som i det følgende*

skal omtales. Den påfølgende regelmæssighed, med hvilken de samme hybridformer efter hver bestøvning imellem de samme arter blev dannet, gav anledningen til flere eksperimenter, hvis opgave det var, at følge hybridernes²³ udvikling blandt udspaltningerne."²⁴ Mendels valg af ærter var perfekt, idet de er selvbestøvende og lette at håndtere i krydsningsforsøg. Det var også en fordel, at han kun arbejdede med en grønsagsart, idet han dermed bedre opnåede klarhed over resultaterne. Med de 22 ærtesorter, der indgik i hans forsøg, udførte han flere forskellige krydsninger og resultatet blev opdagelsen af det, der senere blev kaldt de mendelske spaltningsslove.²⁵

Selvom der her var tale om banebrydende pionerarbejde og afgørende videnskabelige opdagelser, blev Mendels indsats hverken forstået eller anerkendt i hans samtid. Først i år 1900 kom arvelighedslovenes endelige gennembrud med tre videnskabsfolks synkrone, men uafhængige genopdagelse af dem.

Det var Carl Correns, Hugu de Vries og Erich Tschermak, der videreudviklede Mendels opdagelser, og som for alvor fik verdens øjne op for de mange muligheder, der lå i at bygge planteforædlingsarbejdet på de lovmæssigheder, som Mendel havde opdaget.

Den danske forsker W. Johannsen var en af de første, der tog tråden op. Han kunne ud fra sine forsøg med bønner i Botanisk Have i København i årene 1900-03 opstille teorien om de rene linjer. Endvidere blev han gennem sine arbejder ophavsmand til betegnelsen gen og de allerede nævnte begreber fænotype og genotype.

Med udgangspunkt i de her omtalte pionerarbejder skabte forskningen i arvelighedsprincipperne det fornødne videnskabelige fundament for den rivende udvikling, som prægede forædlingen af køkkenurter i den første halvdel af 1900-tallet. Der skete så at sige en sammenkrydsning af de praktiske landvindinger med de teoretiske opdagelser. Den moderne videnskabeligt baserede og rationelle planteforædling var gennem denne fusion født: *"Det er netop det intime Samarbejde mellem Arvelighedsforskere og Planteforædlere, mellem Videnskab og Praksis, der i vort Aarhundrede Gang på Gang har resulteret i Tilslutning af nye, forbedrede Former af Kulturplanter"*²⁶. Man var trådt ind i *"Planteforædlingens tidsalder."*²⁷

I nordisk sammenhæng kan man sige, at denne for alvor begyndte omkring første verdenskrig, hvor knapheden på grønsagsfrø blev så stor, at man af nød var tvunget til ikke blot at styrke den hjemlige avl af havefrø, men også igangsætte et gennemgribende arbejde med at forædle sorter og stammer af køkkenurter tilpasset de forskellige dyrkningsforhold, som præger det skandinaviske område.

Udgangspunktet for enhver forædling af køkkenurter måtte være en klar formulering af det mål, man ville nå. Herefter måtte man gennem grundig planlægning søge den mest direkte og sikre vej frem mod det forædlingsideal, man havde i sigte.

Et af de første mål måtte være at forøge udbyttet og dermed fremavl af mere yderige sorter og stammer, da stammer med stor ydeevne kunne øge gartnerens afkast uden at forøge udgifterne til arbejdskraft, gødning og jord.

Da grønsager er føde for mennesker, var det naturligt at stille store krav til kvaliteten. Kvaliteten af en køkkenurtesort kunne betyde ligeså meget eller måske endda mere end størrelsen af udbyttet.

De kvalitative egenskaber kunne udtrykke sig i form, farve, størrelse, fasthed, ensartethed, madlavningsmæssige egenskaber, næringsværdi etc.

I 1940'erne begyndte man i køkkenurteforædlingen i Skandinavien f.eks. at interessere sig for grønsagernes indhold af karotin og vitaminer. Måske en forløber for nutidens forskning i gavnlige indholdsstoffer.

Forædlingsarbejdet med køkkenurter stilede mod en balance mellem udbytte og kvalitet. Der var dog i mange situationer en sammenhæng mellem stor ydeevne og ringe kvalitet, og det gjaldt om at sætte forædlingsmålene, så man ikke kom for langt ud til nogen af siderne: *"I de officielle Forsøg med Køkkenurter lagde man tidligere i ret stor Udstrækning Vægtudbyttet til Grund for Anerkendelsen af Stammerne, men i den senere tid tager man ogsaa her et stadigt større Hensyn til Kvaliteten."*²⁸

Også andre områder af køkkenurte dyrkningen frembød udfordringer for forædleren. Ved at tiltrække særlig tidlige sorter og stammer af f.eks. ærter, salat, radiser, gulerødder, spidskål og blomkål kunne man fremrykke sæsonen. Ofte kunne de tidligste sorter af blomkål, salat, radiser, gulerødder etc. give gartneren en forøget indtjening. I denne

sammenhæng er tidlighed et udtryk for udviklingstidens længde eller rettere korthed, hvilket opgøres som antallet af dage fra såning eller udplantning til høst. Der kan dog også med tidlighed menes særlige egenskaber, som betyder, at en sort eller stamme er mere hårdfør, og at den kan tåle at blive sået eller udplantet tidligere end andre. Et eksempel herpå er det dyrkningsmæssige samspil mellem de mere hårdføre skalærter, der kan sås tidligt, og de lidt mere ømfindtlige marværter, som må sås lidt senere. Endelig kan der være tale om, at en sort kan vokse ved en forholdsvis lille mængde lys i de mørke måneder, som det ses hos nogle radise- og salat-sorter.

Indenfor for f.eks. vinterkålene og vintergulerødderne, der har en lang brugbarhedsperiode, var det af afgørende betydning at kunne levere holdbare sorter og stammer, der kunne give et brugbart produkt langt hen i den sidste del af sæsonen. Hos kål og gulerødder var der en sammenhæng mellem tørstofindholdet og vinterfastheden og dermed et klart formuleret forædlingsmål på dette felt. Vinterfaste sorter af eksempelvis spinat kunne også være nyttige og give et ekstra tidligt produkt af bladgrønt.

En sorts resistens mod sygdomme som løgskimmel, selleri-bladpletsyge etc. havde ligeledes stor betydning. Modstandsdygtigheden mod sygdomme kunne forhindre tab og mindske udgifterne til bekæmpelse. Ligesom sorter med mindre tendens til stokløbning kunne have stor betydning for gartnerens udkomme. Her bød eksempelvis rødbeder og spinat på udfordringer for forædleren.

Om en rodfrugtsort var letoptagelig eller god til at tåle transport kunne også få indflydelse på dyrkerens omsætning.

I Norge og Sverige var der brug for mange sorter med forskellige egenskaber, da landene er vidstrakte og rummer mange klimatiske zoner. Hver zone sine sorter, groft sagt. Her var et afgørende felt for planteforædlerens arbejde. For hvorvidt en sort eller stamme passede til en særlig lokalitet, gav højt udbytte, var af god kvalitativt og ydede et holdbart afkast beroede på arveanlæggene i sorten og på, hvorledes disse anlæg kom til udtryk under påvirkningen fra stedets klima og jordbundsforhold.

For at nå de ovennævnte mål måtte forædleren gøre udvalg, også kaldet selektion, i det plantemateriale, han ville forædle. Dette udvalg var en meget stor del af hans arbejde, og det ville som regel give gode resultater i et sortsmateriale, som blot havde været genstand for forædling gennem masse- eller bunkeudvalg. Det var nemlig afgørende for at opnå et resultat af udvalgsarbejdet, at forædleren havde et plantemateriale til rådighed, der varierede tilstrækkeligt i den ønskede retning. Hvis han ikke havde det, måtte et sådant tilvejebringes gennem krydsninger. Selve udvalget skabte ikke nødvendigvis sorter eller typer, men det ønskede plantemateriale blev så at sige trukket frem i forgrunden, medens andet forsvandt ud af grundmaterialet.

Udvalgsarbejdet måtte tilrettelægges efter planternes formerings- og bestøvningsforhold. I forædlingsarbejdet med de kønnet formerede eller, om man vil, frøformerede køkkenurter, skelnes mellem grønsagsarter med:

- Selvbefrugtning, hvor blomstens eget pollen befrugter ægcellen
- Fremmedbefrugtning, hvor befrugtningen sker via pollen fra en anden blomst på samme plante eller fra en blomst på en anden plante af samme art overført enten af vinden eller af insekter

Hos de selvbefrugtende grønsagsarter er sorterne oftest meget ensartede, især hvis de er rene linjer. De fremmedbestøvende arter rummer derimod stor variation, og det vil som regel være en udfordring at tiltrække konstante typer, da der for hver generation fra plante til plante gennem befrugtningen sker udveksling af arveanlæg.

Nedenstående forædlingsmetoder indenfor arbejdet med grønsager havde afgørende betydning i Skandinavien i første halvdel af 1900-tallet:

- Hos de selvbestøvende grønsagsarter
 - Renlinjeudvalg
- Hos de fremmedbestøvende grønsagsarter
 - Masseudvalg eller bunkeudvalg, som det også kaldes
 - Familieavl uden isolering også kaldet polyandrisk familieavl
 - Familieavl med mere eller mindre grad af indavl gennem isolering i et eller flere slægtled også kaldet autogam familieavl

En linje er som nævnt afkommet efter en selvbefrugtende plante. Den er ren, hvis den stammer fra et enkelt homozygotisk planteindivid, der er arveligt rent og derfor leverer afkom, der er konstant og har samme særkende. Hos en ærtesort, der udgøres af en population eller en sammensætning af mange rene linjer, var det muligt at finde rene linjer, der havde de ønskede træk som f.eks. tidlig og vedvarende blomstring, to bælg på hver blomstestilk, godt besatte bælg med pæne og ensartet store ærter etc. Videre udvalg ud fra sådanne rene linjer gav intet resultat, og forædling gennem udvalg indenfor de selvbefrugtende køkkenurter var derfor meget simpel. Man udtog 100 eller 200 planter i en større population og høstede frøet af disse planter hver for sig. Det følgende år blev frøet fra hver enkelt plante sået ud for sig i lige store portioner på lige store forsøgspareller. En anerkendt sort blev sået i hver 3. parcel som målesort. I løbet af sommeren kunne måske en tredjedel af de udsåede linjer kasseres som ikke brugbare, og de øvrige to tredjedele høstes og sammenlignes med udgangspunkt i de ønskede mål for forædlingen. F.eks. udbytte, smag, frøstørrelse, frøprocent etc. Efter denne sammenligning kunne måske endnu en tredjedel fjernes. Næste generations udsæd udgjordes nu af den tilbageværende tredjedel af linjerne. Disse ville ofte vise sig at besidde meget mere jævnbrydige egenskaber. Derfor måtte de udsættes for en nøjagtigere sammenligning, hvorfor de nu hver især blev udsået i tre eller flere parceller med en målesort for hver 3. eller 4. parcel. Til tredje års udsæd valgtes efterfølgende de 6-10 bedste linjer, der blev sammenlignet gennem udsåning i lige mange fælles forsøgspareller, altså 6-10. Herefter blev den bedste eller måske en blanding af de 2-3 bedste linjer udvalgt til sammenligning i flerårige sorts-forsøg, hvor de blev stillet overfor de bedste af de anerkendte handelssorter. Herigennem kunne det konstateres, om den nye linje eller blanding af linjer kunne præsentere tilstrækkelig med fordele og fortrin i forhold til allerede tiltrukne sorter, og man kunne erfare, om der forelå en virkelig forbedring af sortimentet, og om der var grundlag for at udsende det forædlede materiale som en ny sort.

Man må dog holde sig for øje, at en sådan sort tiltrukket gennem renlinjeudvalg ikke kan betragtes som noget egentlig nyt. Den er blot resultatet af en udsortering af det allerbedste fra en blanding af linjer, og kan derfor i virkeligheden være meget gammel. Hvis der skal skabes noget virkelig nyt må

der gennemføres et krydsningsarbejde inden selektionen påbegyndes.

Som nævnt byder udvalgsarbejdet hos fremmedbestøvende planter på større vanskeligheder. Fra gammel tid har masseudvalget også kaldet bunkeudvalget som omtalt ovenfor været den fremherskende metode, og man kunne ved at benytte dette eller den oprindelige form for familieavl uden isolation opnå en ret stor forbedring af en sort eller stamme. Men det var typisk, at man kun nåede et stykke af vejen med de to metoder, og efterhånden ville man ikke kunne notere sig yderligere forbedring af materialet, idet sorten eller stammen med disse metoder forsat ville forblive overvejende heterozygotisk. For at holde den på det opnåede niveau måtte det samme arbejde, der var gjort for at forbedre den, gentages for hver ny avl af elite- og stamfrø.

Det karakteristiske for masseudvalgsmetoden var, at den i det tidlige arbejde med at forbedre køkkenurterne blev brugt hos både de selvbestøvende og de fremmedbestøvende grønsagsarter ved, at man som nævnt i den blandede population udtog de planteindivider, som havde de bedste og for sorten mest karakteristiske egenskaber. Disse blev til den efterfølgende frøavl plantet for sig selv, så ingen planter fra samme art kunne bestøve dem, men de havde for de fremmedbestøvenes vedkommende rig mulighed for gensidigt at befrugte hinanden. Derved kunne også planter med dårlige arveanlæg komme til at bidrage til en sorts genetiske sammensætning, og *"Det som her i fremmedbestøverne bryter sorterne ned igjen er først og fremst den stadig invasjon av blomsterstøv fra planter som har liten verdi, eller verdier i helt andre retninger enn det man har som ideal i det forhåndenværende foredlingsarbejde."*²⁹

I plantemateriale, som stod lavt ud fra et forædlingsmæssigt synspunkt, kunne bunkeudvalgsmetoden have en vis virkning, men før eller siden ville man komme til et punkt, hvor variationer forårsaget af dyrkningsmiljøet etc. ville komme på højde med de arveligt baserede faktorer. Denne uigennemskuelige sammensmeltning af det fænotypiske udtryk og den gentypiske disposition gjorde udvalget aldeles usikkert, og virkningen af det ville efterhånden ophøre i forhold til at opnå forbedringer af sorten. Udvalget ville fra dette tidspunkt blot gå ud på at hindre sortens tilbagefald, og det skulle gentages ofte. Så snart den kunstige selektion ophørte ville naturen gå sin gang. En sort eller stamme, som uafsladeligt frøformeredes ved at tage udsæden til den nye frøavl fra det foregående års høst opblandedes hurtigt med fremmede og ofte dårligere typer end udgangsmaterialets. Disse fremmedelementer kunne udgøres af helt simple indblandinger af frø fra andre sorter og stammer gennem mekanisk sammenblanding. De kunne være resultatet af indkrydsninger fra frøavl af samme grønsagsart eller vilde slægtninge i nærheden, eller de kunne være fremkommet ved mutation, udspaltning i plantematerialet etc.

Selve udvalgsprocessen kunne også udgøre en svaghed ved bunkeudvalg som forædlingsform, idet f.eks. *"alene selve Bedømmelsen af Kvalitetsegenskaberne medfører adskillige Vanskeligheder. Vejning og Maaling er Funktioner, som kan standardiseres, saa Resultatet er ret uafhængigt af den Person, der udfører Arbejdet, forudsat at vedkommende er samvittighedsfuld. Kvalitetsegenskaber derimod maa i de fleste Tilfælde bedømmes skønsmæssigt, og al Bedømmelse, der hviler paa et Skøn, er behæftet med ret store Fejl. Det er i Virkeligheden meget svært for to Personer at skønne ens, selv om de har den bedste Vilje dertil. Vi har ofte Lejlighed til at konstatere Sandheden i Ordspillet om, at det sete afhænger af Øjnene, der ser."*³⁰

For at et udvalg kunne være så virkningsfuldt som muligt var det endvidere af største betydning, at selektionen udførtes

under de samme konditioner, under hvilke de forædlede sorter og stammer skulle dyrkes. Indenfor eksempelvis salat til tidlig drivning i bænk nyttede det ikke at gøre udvalg i forbindelse med dyrkning på friland i højsommeren. Det var også af stor vigtighed, at udvalgsarbejdet tog udgangspunkt i et meget stort antal planter, da man havde større chance for at finde de særlig værdifulde individer i en stor population. Det var ligeledes vigtigt, at de udvalgte planter fik de bedst mulige forhold, så de gav så stort og godt frøudbytte som muligt. Det høstede frø måtte have så stor spireprocent og -energi som muligt. Dårligt frø gjorde den kommende plantebestand for uensartet, og forsøgsresultaternes sikkerhed blev forringet. De enkelte planters afgivne frømængde kunne også få indflydelse på, hvor store og ikke mindst grundige forsøg, man kunne etablere.

Størstedelen af de sorter og stammer af køkkenurter, som dannede udgangspunkt for dyrkningen af køkkenurter i Skandinavien i første halvdel af 1900-tallet var fremkommet gennem masseudvalg.



Gulerødder lagt op til bedømmelse og udvalg i forsøgsmarken på Nordre Munkegaard hos frøfirmaet J.E. Ohlsens Enke. Kilde: Frøkataloget fra J.E. Ohlsens Enke 1950.

Den polyandriske familieavl, der ikke benyttede sig af isolering under blomstringen, var den mest oprindelige og mest simple form for familieavlsteknik. Det var den som Louis Vilmorin lagde grunden til med sin sukkerroeforædling. Den kunne f.eks. foregå ved, at man høstede frøet af 100-300 planter hver for sig. De blev det efterfølgende år udsået på felter, der var 5-10 m² store. Ved høsten kasseredes de familier, der besad uønskede egenskaber. Der blev kun holdt regnskab med avlingstallene hos de bedste og mindst variable familier, og disse blev noteret for hver familie. Herefter blev f.eks. 10-20 familier udtaget til videre afprøvning. Man gik her altid ud fra den samme hovedregel: Blot de familier, som leverer de fleste godkendte underfamilier, bliver godtaget. Der blev altså ikke blot valgt mellem underfamilierne, men også mellem de forskellige udgangsfamilier, som disse var efterkommere af, og til slut udgjordes den nye sort af den plante, hvis efterkommere gennem flere slægtled havde vist de bedste egenskaber. Særegent for den polyandriske familieavl var altså derfor, at de enkelte moderplanter og deres afkom bedømtes gennem flere plantegenerationer. Et andet vigtigt særkende ved den polyandriske familieavl var, at de udvalgte moderplanter blomstrede ved siden af hinanden. De holdtes selvstændigt afstandsiserede fra frømarker, hvor der avledes frø af sorter fra samme grønsagsart, men fadergenerne kom gennem pollenet fra en hvilken som helst af de andre moderplanter, som blomstrede samtidigt. Der kunne altså være mange "fædre" til den enkelte moderplantens afkom. Heraf navnet polyandrisk familieavl.



Undersøgelse af forædlingsmateriale af gulerodssorten Nantes. Kilde: Frøkataloget fra J.E. Ohlsens Enke 1950.

Denne form for familieavl havde det tilfælles med bunkeudvalgsmetoden, at kontrollen med plantematerialet i virkeligheden ikke var særlig stor. Mens der ved masseudvalget ikke skete nogen form for individuel kontrol af planternes genetiske disposition, kontrolleredes ved den polyandriske familieavl blot moderplanterne. Men da kun moderplanten og ikke pollenets ophav, altså faderplanten var udsat for kontrol var plantematerialet fortsat heterozygotisk. *"Moren er utvalgt, og er ofte så bra som den kan bli. Men faren er bare et slags "gjennemsnitt" av ophavsgodheden innen sorten. Moren og faren følges altså ikke ad i godhet; følgelig bliver der stadig nye bastarder mellem morens "gode" gener og farens "middelmådige"."*³¹

Familieavlsmetoden blev lanceret i Skandinavien af bl.a. den danske forsøgsleder L. Helweg, der med udgangspunkt i radiseforædling beskriver metoden i Nordisk Illustreret Havebrugsleksikons 1. udgave fra 1902: *"Blandt Drivradiser forekommer der altid, hvor Drivningen foretages efter større Maalestok, enkelte Planter, som sætte Knold tidligere end Flertallet, og som tillige udmærke sig ved en lille Top. En c. 40 Planter med disse Egenskaber af det første Drivhold (altsaa i Febr.) optages med forsigtighed og plantes hver i sin Potte, hvor de forblive, indtil de kunne udplantes i en afbrugt Bakke e. l., ikke saa gærne paa Friland, da man bedre kan skærme dem mod Fuglene i Frømodningsperioden, naar man har dem i en Bakke. De udplantes samlede, og naar Frøet er modent, høstes det af hver Plante for sig. Næste Foraars udsaaes Frøet paa Drivbænk, og ved Etiketter i Vinduet mærker man, hvor den ene Planter Frø holder op og den næste begynder. Saa godt som altid vil man finde, at der er meget stor forskel mellem Familierne, saaledes at der er nogle Familier, der i højere Grad end andre udviser de gode Egenskaber, som udmærkede Mødrene. Man fortsætter da kun Frøavl en til tre af*

*de bedste Familier, medens hele Resten kasseres, og vil paa den Maade sandsynligvis efter nogle faa Aars Forløb have tiltrukket en konstant Stamme med de attraaede Egenskaber. Foruden de her nævnte Plantearter, skal til Slutning endnu kun nævnes enkelte andre til Familieavl særlig egnede: Hvidkaal, Blomkaal, Ærter, Gulerødder....."*³² Helweg beskriver også familieavl af grønsager i Gartnertidende, hvor han fortæller, at metoden er blevet brugt indenfor arbejdet med grønsager i Danmark allerede fra 1890:

*"Jeg havde saaledes i 1899 Lejlighed til at se en Familieavl af Erfurter - Dværg Blomkaal. Den var paabegyndt i 1890 og foranlediget ved en Udtalelse af mig om Hensigtsmæssigheden af at følge et lignende Princip ved Frøavl en, som det i Kvægavl benyttede. Til Trods for at Planterne hvert Aar havde staaet Side om Side under Blomstringen, var de enkelte Familier i høj Grad indbyrdes forskellige. Nogle Familier havde et stort velformet Hoved, hos andre var Hovedet mindre og mere ujævnt, hos nogle var smaa, grønne Blades Tilsynekomst paa det hvide Hoved langt almindeligere end hos andre, nogle vare lavstokkede, og andre højestokkede, nogle havde opretstillede Blade, andre mere fladt udbredte Blade, nogle gav meget Frø, andre kun lidt, O. S. V. Til Slutning skal endnu kun nævnes nogle Haveplanter som særlig have Sandsynlighed for at give Resultater ved Anvendelse af Familieavl: Hvidkaal, (blandt andet i Retning af at give revnede Hoveder vil man sikkert ved Familieavl kunde forbedre Stammerne meget), Blomkaal, Ærter, Gulerødder og Radiser (navnlig til Drivning for at tilvejebringe tidlige og smaatoppede Stammer)."*³³

Andre skandinaviske foregangsmænd indenfor brugen af familieavl i planteavl er Walter Weibull, der introducerede metoden på Weibullsholm i 1898, og Hjalmar Nilsson, som 6 år tidligere havde påbegyndt arbejdet med den hos Sveriges Utsädesförening, Svalöf.



Udsøgte gulerodsfamilier nedkules. Kilde: Køkken Gartneriet. A.M. Danvig. 1951.

Men den oprindelige form for familieavl, den polyandriske, rakte ikke, hvis man hos de fremmedbestøvende grønsagsarter ønskede at skabe planter, som var homozygotiske i de afgørende egenskaber. Hvis udgangsmaterialet f.eks. var en mangesidig krydsningsfrembringelse, ville planter, som var fuldkommen ensartet prægede og dermed homozygotiske, forekomme yderst sjældent, og de ville praktisk taget være umulige at lokalisere gennem den ovenfor beskrevne selektionsmetode.

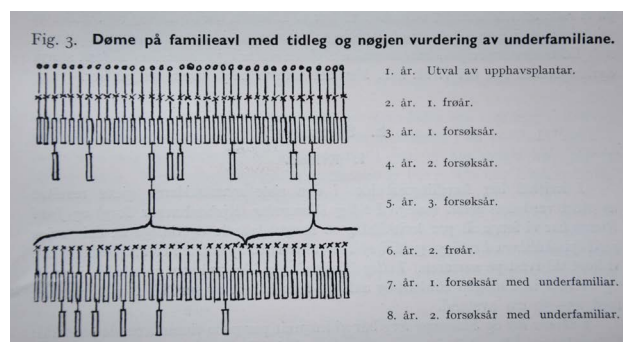
Gennem autogam familieavl, der havde indavl via enten selvbestøvning eller søskendebestøvning som udgangspunkt og derfor isolerede planteindividerne mere eller mindre i blomstringstiden, ville den homozygotiske tilstand kunne opnås over en forholdsvis kort tidsperiode. Hvis et planteindivid f.eks. som udgangspunkt var heterozygotisk i så mange som 10 anlægspaar, ville ikke mindre end 85 % være homozygotiske i alle 10 par efter selvbestøvning gennem 7 generationer. Hvis denne indavl kunne foregå uden at planten svækkedes, kunne metoden give gode resultater.

Grønsagsarter, hvor der kan benyttes indavl uden væsentlig efterfølgende svækkelse, er f.eks. radise, blomkål og pastinak. Men en række vigtige arter af køkkenurter vil på den ene eller anden måde lide af indavlsdepression, og jo strengere indavlen er og i jo flere slægtled selvbestøvningen gennemføres, jo mere lider de under den. Indavlsdepressionen kan vise sig på forskellig vis. Som f.eks. en svækkelse af hele plantens livskraft, størrelse og afkast, sådan som det ses hos rød- og hvidkål. Eller den kan manifestere sig ved, at en del af planteindividerne hos afkommet udvikler misdannelser, som hos gulerod. Modstandskraften mod forskellige sygdomme kan også reduceres.

Selvsteriliteten spiller i denne sammenhæng en væsentlig rolle, idet en del plantearter benytter sig af den for at hindre netop indavl.

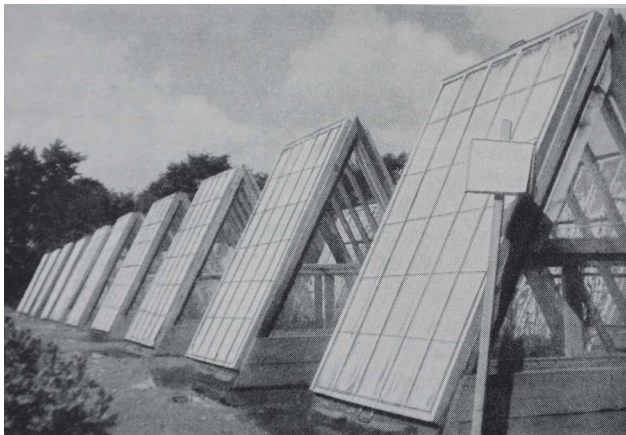
En særlig udgave indenfor den autogame familieavl var den såkaldte Fruergaards fremgangsmåde. Den blev netop anvendt for grønsagsarter, som udviser en større eller mindre grad af indavlsdepression. En af kernerne i metoden var mildere former for isolation af planterne gennem f.eks. afstands isolation mellem de forskellige søskendehold samt fri søskendebestøvning. Fruergaards metode blev brugt indenfor forædlingen af de fleste kålformer, gulerod m.fl., og den benyttede sig af tidlig og streng bedømmelse af underfamilierne. Udgangspunktet var grundig og gennemgribende selektion af enkeltplanter i så stor en mængde, at man kunne skaffe omtrent 300 store frøprøver, høstet fra hver enkelt plante det efterfølgende år. Hvis udvalget blev gjort i

rodfrugter selekteredes omkring 500 rødder. Tredje år var det første forsøgsår. Her blev prøverne udsået hver for sig i parceller på 20 m². De deltes på midten, så de to halvdele afgrøde kunne måles og vejes hver for sig. Oftest var der udsået en anerkendt målesort i hver 3. eller 4. parcel. For rodfrugternes vedkommende blev hele plantematerialet vejet ved optagningen og røddernes ydre egenskaber blev vurderet. På grundlag heraf blev de 50-75 bedste hold valgt til forsat afprøvning. Det følgende år gik man så tilbage til de oprindelige frøprøver, der dannede udgangspunkt for de udvalgte 50-75 underfamilier. Disse blev nu genstand for ny afprøvning gennem udsåning i 3-4 fællesparceller på hver 10 m². Efter denne afprøvning kasseredes det dårligste materiale, så der blot var 5-10 hold tilbage. Med disse hold blev der nu i tredje forsøgsår på ny anlagt forsøg, hvortil de oprindelige frøprøver fortsat benyttedes. Nu anvendtes 6-8 fællesparceller. Hvis der var frø tilbage efter udsåningen blev det ofte udsået for sig og benyttet til udvalg af eliterødder, der kunne bruges til stamfrøavl. Blandt de 2-3 hold, der gennem de 3 års afprøvninger viste sig at være de bedste, udvalgte et nyt hold eliterødder. Sædvanligvis omkring 200. Opformeringen af disse kunne hos grønsagsarter, som lider stærkt af indavlsdepression, være afstands isolation mellem de forskellige hold af søskende og fri indbyrdes bestøvning mellem søskendepanterne. I det 7. forædlingsår, der rummede første afprøvning af det store antal underfamilier, udførtes forsøgene som i første forsøgsår. Måske viste dette år allerede, hvilket materiale, man kunne arbejde videre med. Forsøgene måtte dog fortsættes det efterfølgende år. Det var nemlig nødvendigt ikke blot udpege den bedste avls linje, men også de bedste underfamilier fra den, idet disse skulle danne grundlag for den fortsatte familieavl. Fruergaards metode ses afbildet her.



Skematisk fremstilling af Fruergaards familieavlsmetode. Kilde: GartnERNæringen i Norge. 1935.

En af de største udfordringer ved brug af familieavlen var, at det ikke var muligt at opformere fremmedbestøvende køkkenurter uden efterfølgende ændringer i planternes genotype. Dette emne var sammen med spørgsmålene om regulering af bestøvning hos enkeltplanter og familier genstand for heftige diskussioner mellem forædlerne op mod 1950. Og der var stærkt delte meninger om løsningerne. Nogle af forædlerne anvendte forsat familieavl, men selekterede på ny i hver 2. eller 3. slægtled. Andre svor mere til helt enkel familieavl med afprøvning af familierne i 3-4 år, hvorefter de begyndte helt forfra med nyt udvalgs materiale af enkeltindivider udtaget direkte fra stammen. Hos nogle forædlere arbejdede man med kraftig regulering af bestøvningen gennem eksempelvis isolering af enkeltplanter, der skulle bestøve sig selv, hvorefter man isolerede familierne enkeltvis, så der kunne ske søskendebestøvning. En anden gruppe af forædlere brugte sammenplantning af flere familier, der bestøvede hinanden indbyrdes. Andre igen anvendte helt fri



Parkrydsningshuse. Kilde: Dyrkning af Køkkenurter paa Friland og under Glas. Bacher og Sørensen 1943.

bestøvning, hvor man søgte efter en så ensartet pollenoverførsel som muligt ved en systematisk sammenplantning af forædlingsmaterialet. Endelig benyttede nogle forældre sig af parkrydsning, hvor to planter, som ligner hinanden i de egenskaber, som udgør forædlingsmålet, blomstrer og bestøver hinanden isoleret fra andre gennem afstandsisolering eller via mekanisk adskillelse fra andre blomstrende planter i samme forædling ved hjælp af telte, poser, særlige rum i forædlingsdrivhuse eller lignende. Det var nødvendigt at parkrydsede planter også havde ligheder på andre parametre end forædlingsens mål for at opnå det bedste resultat.

Overordnet var man dog enige, at masseudvalget og i særdeleshed den polyandriske, men til dels også den autogame familieavls virkning kun medførte en forbedring af plantematerialet til et vist punkt. Når det plantemateriale, man arbejdede med, var blevet konstant i de fleste anlæg, standsede virkningen af fortsat selektion. I sådanne tilfælde benyttede forædlerne sig af krydsning. Den brugtes især, når man ville skabe et nyt varieret udgangsmateriale for en fornyet selektion eller familieavl, eller når man ønskede at indføre nye kombinationer af egenskaber i et plantemateriale, så to eller måske flere gode dyrknings- eller kvalitetsmæssige karaktertræk hos forskellige sorter eller stammer kunne blive forenet i en: *"Den låga mägärten "Kelvedon wonder" ger något högre skörd och är framför allt tidigare än den gamla kända sorten "Witham wonder", men den senare är lägre och bättre ägnad att odla utan stöd. Genom korsning mellan dessa båda sorter kan man i lyckligaste fall få fram en sort lika låg som "Witham wonder" och lika högvakastande och tidig som "Kelvedon wonder."*³⁴

Hvis man vil søge information om de forædlingsmetoder og krydsninger, der ligger til grund for skabelsen af de nordiske sorter og stammer af køkkenurter, udviser kilderne en høj grad af generøsitet, der for mennesker i patenternes tidsalder kan virke næsten naiv. Hemmeligholdelse var ikke datidens løsen, for ofte blev der i litteratur og forsøgsberetninger medtaget oplysninger om oprindelse og forædlingshistorie. Og de forskellige forædlingsinstitutioners forsøgsledere som eksempelvis Reinhard Kristensen hos FDB Havefrø og Värner Svensson hos Weibulls bidrog flittigt gennem artikler, der beskriver helt utilslørede detaljer om forædlingsmetoder, krydsningsfrembringelser etc.



Parkrydsningsarbejde på en af J.E. Ohlsens Enkes forædlingsgårde. Kilde: Fagstof for Fagfolk. J.E. Ohlsens Enke 1954.

Her nogle af de skandinaviske grønsagssorter og -stammers forædlingshistorie:

- Norske kålsorter:
 - *"Jåtunkål. Tidlig vinterkål. Forædlingsarbeidet begynte omkring 1900 av M. O. Jåtun. Utgangsmateriale: Frøfelt hvor Amager og liten Erfurter stod i blanding og krysses seg selv. Seinere: Masseutvalg og familieutvalg....*
 - *Moens hvitkål (døpt av K. Weydahl). Høst-vinterkål. Forædlingsarbeidet begynte i 1902 av forf. Utgangsmateriale: En enkelt plante (mutant?) i et Amagerkålfelt. Forædlingsmetode: Familieutvalg og masseutvalg. Isolasjoner.*
 - *Stavanger torg (tidlig). Høstkål. Forædlingsarbeidet begynte i 1902 av Olaus Lima. Utgangsmateriale: Tidlig Hamburger, stor Hollandsk og Amager. Ved samme kryssing framkom også S. t. (sen), men denne dyrkes mindre no.*
 - *Faales blåtopp. Vinterkål. Forædlingsarbeidet begynte omkring 1905 av Johs. Faale. Utgangsmateriale: Amager blåtopp. Forædlingsmetode: Først masseutvalg, seinere også familieutvalg.*
 - *Rossebø kål. Tidlig vinterkål. Forædlingsarbeidet begynte 1905 av Laurits Rossebø. Utgangsmateriale: Amager og sannsynligvis Jåtunkål. Seinere: Masseutvalg.*
 - *Trønder. Vinterkål nordpå. Forædlingsarbeidet begynte i 1907 av S. Lysbakken. Utgangsmateriale: Amager og liten Erfurter, kryssing. Seinere: Gruppebestøving, familieavl og masseutvalg.*

- Jåtunsalgets vinterkål. *Sein vinterkål. Foredlingsarbeidet begynte 1922 av M. Haga og M. O. Jåtun. Utgangsmateriale: Fra først av en hollandsk (innført) kål, seinere (1928) kryssing med den og Jåtun Amager. Det første frø av sorten ble sendt i handelen 1934.*
- Mikeli. Høstkål. *Foredler: Olaus Lima som begynte arbeidet med sorten i 1925. Utgangsmateriale: Kryssing mellom Stavanger torg (sein) og en blåtoppet Amager, Jåtun Amager.*
- Olsok. Høstkål. *Foredler: Olaus Lima som begynte arbeidet med den i 1925. Utgangsmateriale: Variant i Stavanger torg. Foredlingsmetode: Isolering og utvalg.*³⁵
- Svenske ærtesorter – sorter fra Weibulls:
 - "Märgårten W:s Sylva, en pedigree ur Fairbeards non pareil
 - Spritärten Extra Rapid ur Rapid
 - Märgårten W:s Sockerstens, som är en ren pedigree ur en stensårt från Östergötland."³⁶
- Svenske spinatsorter – sorter fra Weibulls:
 - Herta – en krydsning mellom Valkyria og Victoria³⁷
- Danske ærtesorter – sorter fra FDB Havefrø:
 - Marvæerten Skandia – en krydsning mellom Witham Wonder og Beta
 - Marvæerten Rex – en krydsning mellom Beta og Kelwo også kaldet Kelvedon Wonder
 - Marvæerten Rika – en krydsning mellom Witham Wonder og Delikatesse
 - Marvæerten Imperial – en krydsning mellom Beta og Kelwo
 - Marvæerten Safir – en krydsning mellom Witham Wonder og Beta
 - Marvæerten Balder – en krydsning mellom Witham Wonder og Stens W:s³⁸
- Fra den danske Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekulturs beretninger
 - Kålen Amager, Vinter. Torpet II. Københavns Havefrøforsyning. Stammen i firmaets eje siden 1918. Familieavl anvendes. Såvel stamfrø som handelsfrø avles på fuldt udviklede hoveder.
 - Kålen Amager, høj. Hunderup II. A/S L. Dæhnfeldt & Th. Jensen. I firmaets eje siden 1910. Familieavl gennemført fra 1913-18. Til frøavl anvendes udelukkende store hoveder.³⁹
- Sellerien Non plus ultra, Nordre Munkegaard I. J. E. Ohlsens Enke. Første udvalg er foretaget i 1923 og familieavlen påbegyndt i 1925, idet der er udvalgt familier med typiske knolde, der viste ensartethed i form, glathed og top.⁴⁰
- Guleroden Amager, Feonia, Nordre Munkegaard III. J. E. Ohlsens Enke. Der er drevet familieavl med stammen i ca. 13 år.
- Guleroden Amager (Vinter), Tagenshus III. A. Hansens Frøhandel. En gammel Amagerstamme optaget til dyrkning i 1920, fra hvilken tid der er udført familieavl.⁴¹
- Porren Elephant, Stensballe I. Østergaards Frøavl A/S, Horsens. Stammen er i 1938 købt hos L. Clause, Frankrig. Der anvendes masseudvalg, og der lægges særlig vægt på udvalg af tidlige, ensartede og tykskaftede porrer.
- Porren Elephant, Hunderup I. A/S L. Dæhnfeldt, Odense. Stammen indkøbt i Tyskland i 1940, og familieavl påbegyndtes samme år. De allerbedste planter udvalgtes til eliteavl, og til stamfrøavl anvendtes veludviklede og typiske planter.
- Porren Siegfried b, Toftø I. FDB Havefrø. Stammer fra et parti handelsfrø af Siegfried indkøbt i 1935. Familieavl er påbegyndt i 1937 med 175 familier. Fra 1937 til 1944 reduceredes antallet af familier efterhånden til 3, og en af disse er forsat med en ny serie af underfamilier.⁴²

Frem mod 1950 er den nordiske køkkenurteforædling således i en rivende udvikling: *"Med köksväxter har växt-förädlingen i Norden fått fart i och med att fröodlingen av dessa växter igångsatts. Då betingelserna för fröodling äro gynnsammast i Danmark och fröodlingen där fått större betydelse än i övriga nordiska länder, är det naturligt, att Danmark uppvisar de flesta och i vissa fall även de värdefullaste köksväxtersorterna, t. ex., av kål."*⁴³

Selv om den danske forædling af køkkenurter er langt fremme og den nationale selvfølelse er stor: *"Der er imidlertid sikkert ingen Steder, hvor der i Forhold til Arealernes Størrelse bliver gjort saa stort et Forædlingsarbejde som her i Danmark"*⁴⁴, så viser ovenstående oversigt, at der i både Norge, Sverige og Danmark i første halvdel af 1900-tallet forædledes sorter og stammer af køkkenurter på allerhøjeste niveau.⁴⁵

Noter

- 1 Se indledningen
- 2 Oversigten viser, hvornår en F1-hybridforædlet køkkenurtesort første gang bringes i de enkelte firmaers frøkataloger. Der er ikke nødvendigvis tale om firmaernes egne forædlinger, idet der også kan være tale om videresalg af andre firmaers F1-hybridforædledede sorter
- 3 Frøsamler Erik Sørensen, der var ansat som forædler hos J. E. Ohlsens Enke, fortæller, at kålsorten "Futura" oprindeligt blev forædlet af J. E. Ohlsens Enke
- 4 Den præsenteres i Hammenhøjs katalog fra 1954 som en nyhed markedsført første gang i 1950
- 5 Ikke med i kataloget fra 1955, men i 1958
- 6 Er med i kataloget fra 1953, hvor det introduceres som en nyhed, men det er ikke med i 1951.
- 7 Frøsamler Erik Sørensen, der var ansat som forædler hos J. E. Ohlsens Enke, fortæller, at løgsorten "Hygro" oprindeligt blev forædlet af det hollandske firma Sluis & Groot

- 8 Frøsamler Erik Sørensen, der var ansat som forædler hos J. E. Ohlsens Enke, fortæller, at agurken "Bestseller" oprindeligt blev forædlet af J. E. Ohlsens Enke
- 9 I kataloget fra 1976, men ikke i 1974
- 10 Kataloggange mellem 1961 og 1965 ikke undersøgt
- 11 Nilsson, E. 1938. "Växtförädling", i A. Holzhausen (red.), *Svenskt Trädgårdslexikon*. Stockholm: A. Bonniers Forlag, bd. 3, s. 420
- 12 Neergaard, P. 1936. "Haveplanternes Forædling gennem Tiderne", *Haven*, 36. årg., s. 25
- 13 Nilsson, E. 1938. *Växtförädling*. Stockholm: Nordisk Rotogravyr, s. 119
- 14 Frandsen, K. J. 1989. *En dansk Planteforædlingsvirksomhed*. København: Dansk Planteforædling A/S, s. 291. Citat fra Reinhard Kristensens oversigt over forædlingen af køkkenurter. Her henvises bl.a. til en af ham foretaget studierejse til USA i 1947 for bl.a. at studere F1-hybridforædling af grønsager
- 15 Forfatternavn angivet ved artiklen med initialerne H. Ø. K. 1951. "Krydsningsfredighed i planteavlens tjeneste", *Avlerbladet Stensballefrø*, 5. årg., januar, s. 16
- 16 Lundén, O. 1932. "Två nya odlingsvärda spenatsorter", *Trädgårdsodlaren*, 26. årg., s. 44
- 17 Bremer, A. H. 1934-1936. "Planteforædling", i A. Pedersen (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, bd. 2, s. 485; Bremer, A. H. 1945-1948. "Planteforædling", i A. Pedersen (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, bd. 3, s. 26
- 18 Svensson, V. 1929. "Förädlings- och försöksverksamhet med köksväxter å Weibullsholm", *Allmän Svensk Trädgårdstidning*, 1. årg., s. 198
- 19 Neergaard, P. 1936. "Haveplanternes Forædling gennem Tiderne", *Haven*, 36. årg., s. 21, omtrentligt oversat af P. Neergaard
- 20 Fleischer, E. 1782. *Forsøg til en Dansk Haugebog*. København: Gyldendals Forlag, kapitel 4, § 4
- 21 Fleischer, E. 1782. *Forsøg til en Dansk Haugebog*. København: Gyldendals Forlag, kapitel 4, § 6
- 22 Lundberg, P. 1775. *Den Swenska Frö-Samlaren*. Stockholm: L. Wennberg, § 50, s. 16
- 23 Hybrid betyder i denne sammenhæng blot krydsning og relaterer ikke til den senere anvendte F1-hybridforædling
- 24 Olsen, O. 1978. "Planteforædlingens historie i Danmark", *Fra Kvangård Til Humlekule*, nr. 8, s. 21
- 25 For mere om disse henvises til den righoldige speciallitteratur om emnet
- 26 Neergaard, P. 1936. "Haveplanternes Forædling gennem Tiderne", *Haven*, 36. årg., s. 23
- 27 Hiorth, G. 1935. "Planteforædlingens tidsalder", *Norsk Gartnerforenings Tidsskrift*, 25. årg., s. 150
- 28 Kristensen, R. 1938. "Forædling af køkkenurter", *Tidsskrift for Frøavl*, 19. årg., s. 123
- 29 Moen, O. 1927. *Om våre Grønnsakveksters og Rotveksters Foredling*. Oslo: Grøndal & Sønns Forlag, s. 30-31
- 30 Kristensen, R. 1938. "Forædling af køkkenurter", *Tidsskrift for Frøavl*, 19. årg., s. 124
- 31 Moen, O. 1927. *Om våre Grønnsakveksters og Rotveksters Foredling*. Oslo: Grøndal & Sønns Forlag, s. 33
- 32 Helweg, L. 1902. "Stamfrøavl", i L. Helweg (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, s. 626
- 33 Helweg, L. 1901. "Frøavl af vore Kulturplanter", *Gartneritidende*, 17. årg., nr. 17, s. 147
- 34 Nilsson, E. 1938. "Växtförädling", i A. Holzhausen (red.), *Svenskt Trädgårdslexikon*. Stockholm: A. Bonniers Forlag, bd. 3, s. 419
- 35 Moen, O. 1944. *Kål*. Oslo: Grøndal & Sønns Forlag, s. 31
- 36 Svensson, V. 1929. "Förädlings- och försöksverksamhet med köksväxter å Weibullsholm", *Allmän Svensk Trädgårdstidning*, 1. årg., s. 200
- 37 Rasmusson, J. 1925. "Forædling af køkkenurter i Sverige", *Haven*, 25. årg., s. 152
- 38 Kristensen, R. 1954. *Dyrkning af Køkkenurter*. København: s. 204-207
- 39 Forfatternavn ikke angivet ved artiklen i kilden. 1929. "151. Meddelelse fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Forsøg med Stammer af Vinterhvidkål. 1925-1927", *Tidsskrift for Planteavl*, 35. bind, s. 696-698
- 40 Sørensen, H. 1934-1935. "276. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Dyrkningsforsøg med Sorter og Stammer af Selleri. 1930-1933", *Tidsskrift for Planteavl*, 40. bind, s. 235-251
- 41 Sørensen, H. 1945. "383. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Stammeforsøg med Vintergulerødder til Spisebrug 1941-1943", *Tidsskrift for Planteavl*, 49. bind, s. 264-281
- 42 Christiansen, E. & Henriksen, A. 1952. "448. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, Forsøg med sorter og stammer af porre 1945-1948", *Tidsskrift for Planteavl*, 55. bind, s. 144-162
- 43 Nilsson, F. "Trädgårdsväxternas förädling", i Å. Åkerman (red.), *Svensk Växtförädling*. Stockholm: Natur och Kultur, s. 2
- 44 Hansen, T. 1934. "Havefrøavl", i J. Tholle (red.), *Danske Gartnerivirksomheder*. København: Dansk Haandbogsforlag, s. 89
- 45 Til dette kapitel er benyttet: Moen, O. 1930. "Sentenser for nybegynnere i planteforædling", *Norsk Havetidende*, 46. årg., s. 34-39; Moen, O. 1927. *Om våre Grønnsakveksters og Rotveksters Foredling*. Oslo: Grøndal & Sønns Forlag; Heeser Nielsen, V. 1934. "Lidt om Grundlaget for moderne Forædlingsarbejde og dets Veje", *Gartneritidende*, 50. årg., s. 572-574; Neergaard, P. 1936. "Haveplanternes Forædling gennem Tiderne" *Haven*, 36. årg., s. 20-25; Frisak, A. 1943. *Frøavl av Grønnsaker og Rotvekster*. Oslo: Grøndahl & Sønns Forlag; Hansen, T. 1934. "Havefrøavl", i J. Tholle (red.), *Danske Gartnerivirksomheder*. København: Dansk Haandbogsforlag, s. 89-92; Olsen, O. 1978. "Planteforædlingens historie i Danmark", *Fra Kvangård Til Humlekule*, nr. 8, s. 14-58; Svensson, V. 1929. "Förädlings- och försöksverksamhet med köksväxter å Weibullsholm", *Allmän Svensk Trädgårdstidning*, 1. årg., s. 198-205; Kristensen, R. 1946 og 1947. "Forædling af køkkenurter", *Dansk Havefrøavl*, 1. årg. Nr. 9, s. 37-38 og nr. 10, s. 41-42 samt 2. årg. nr. 1, s. 3; Kristensen, R. 1943. "Om Forædling af køkkenurter", *Havebrugsforskning*, bd. 1, nr. 5, s. 65-72; Rasmusson, J. 1925. "Forædling af køkkenurter i Sverige", *Haven*, 25. årg., s. 151-153; Røll-Hansen, J. 1938. "Frøavl-Foredling-Arvelighetslære", *Norsk Gartnerforenings Tidsskrift*, 28. årg., s. 40-42, 55-56 og 63-65; Nilsson, E. 1938. "Växtförädling", i A. Holzhausen (red.), *Svenskt Trädgårdslexikon*. 1938. Stockholm: A. Bonniers Forlag, bd. 3, s. 418-421; Kristensen, R. 1938. "Forædling af køkkenurter", *Tidsskrift for Frøavl*, 19. årg., s. 122-129; Bremer, A. H. 1934-1936. "Planteforædling", i A. Pedersen (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, bd. 2, s. 482-487; Bremer, A. H. & Kristensen, R. 1945-1948. "Planteforædling", i A. Pedersen (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, bd. 3, s. 23-27 og 30-33; Bremer, A. H., Gøhrn, C., Moen, O. & Gréen, S. 1945-1948. "Havefrøavl", i A. Pedersen (red.), *Nordisk Illustreret Havebrugsleksikon*. København: G. E. C. Gad, bd. 2, s. 55-63; Søren Nørby: fænotype i *Den Store Danske*, Gyldendal. Hentet 27. juli 2018 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=81245>; Søren Nørby, Volker Loeschcke: genotype i *Den Store Danske*, Gyldendal. Hentet 26. juli 2018 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=83122>; Bent Christensen: Gregor Mendel i *Den Store Danske*, Gyldendal. Hentet 27. juli 2018 fra <http://denstoredanske.dk/index.php?sideId=124056>; https://da.wikipedia.org/wiki/Gregor_Mendel, tilgået 27.7.2018