

L
(481)N

Norsk landbruksforskning

28 MAI 1990

Norwegian Agricultural Research

Norsk institutt for skogforskning

Biblioteket

P.B. 61 - 1432 ÅS-NLH

Supplement Nr. 8 1990

STEIN HARALD HJELTNES

Njøs forskningsstasjon

Njøs Research Station

Pære – eit oversyn
over historisk utvikling,
produksjon, genetisk variasjon
og foredling

*Pear – a review of
historical development, production,
genetic variation and breeding*



Statens fagtjeneste for landbruket, Ås, Norge
Norwegian Agricultural Advisory Centre, Ås, Norway

NORSK LANDBRUKSFORSKING / NORWEGIAN AGRICULTURAL RESEARCH

Norsk landbruksforskning er en fortsettelse av Meldinger fra Norges landbrukshøgskole og Forskning og forsøk i landbruket og dekker et publiseringsbehov for norske forskningsresultater innenfor fagområdene: Akvakultur/*Aquaculture*, Husdyrbruk/*Animal Science*, Jordfag/*Soil Science*, Landbruksteknikk/*Agricultural Engineering and Technology*. Naturgrunnlag og miljø/*Natural Resources and Environment*, Næringsmiddelteknologi og hygiene/*Food Technology*, Plantedyrking jord- og hagebruk/*Crop Science*, Skogbruk/*Forestry*, Økonomi og samfunnsplanlegging/*Economics and Society Planning*,

Tidsskriftet har abstrakt, figur- og tabelltekster, overskrift samt nøkkelord på engelsk.

Articles published in the journal will always contain titles, abstracts, key words and figures and tables legends in English.

Ansvarlig redaktør/Managing Editor, Jan A. Breian

Fagredaktører/Subject Editors

Even Bratberg	Unni Dahl Grue	Atle Kvåle	Jon Stene
Rolf Enge	Knut Heie	Fridtjov Sannan	Steinar Tveitnes
Ketil Gravir	Arne Hermansen	Trygve Skjefeld	

Redaksjonsråd/Editorial Board

Sigmund Christensen, Norges landbrukshøgskole, Institutt for tekniske fag

Birger Halvorsen, Norsk institutt for skogforskning

Sigmund Huse, Norges landbrukshøgskole, Institutt for biologi og naturforvaltning

Ådne Håland, Særheim forskingsstasjon

Åshild Krogdahl, Institutt for akvakulturforskning

Karl Alf Løken, Norges landbrukshøgskole, Institutt for tekniske fag

Toralv Matre, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag

Einar Myhr, Norges landbrukshøgskole, Institutt for tekniske fag

Nils K. Nesheim, Norges landbrukshøgskole, Institutt for økonomi og samfunnsfag

Kjell Bjarte Ringøy, Norsk institutt for landbruksøkonomisk forskning

Ragnar Salte, Institutt for akvakulturforskning

Martin Sandvik, Norsk institutt for skogforskning

Hans Sevatdal, Norges landbrukshøgskole, Institutt for planfag og rettslære

Arne Oddvar Skjelvåg, Norges landbrukshøgskole, Institutt for plantekultur

Anders Skrede, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag

Grete Skrede, Norsk Institutt for næringsmiddelforskning

Kjell Steinsholt, Norges landbrukshøgskole, Institutt for meieri- og næringsmiddelfag

Arne H. Strand, Norges landbrukshøgskole, Institutt for meieri- og næringsmiddelfag

Hans Staaland, Norges landbrukshøgskole, Institutt for biologi og naturforvaltning

Asbjørn Svensrud, Norges landbrukshøgskole, Institutt for skogfag

Geir Tutturen, Norges landbrukshøgskole, Institutt for tekniske fag

Odd Vangen, Norges landbrukshøgskole, Institutt for husdyrfag

Sigbjørn Vestrheim, Norges landbrukshøgskole, Institutt for hagebruk

Kåre Årsvoll, Statens plantevern

UTGIVER/PUBLISHER

Statens fagtjeneste for landbruket/*Norwegian Agricultural Advisory Centre*, Moerveien 12, 1430 Ås, Norway. Norsk landbruksforskning/*Norwegian Agricultural Research* (ISSN 0801-5333) blir utgitt med fire hefter pr. år som utgjør et volum. Hvert hefte skal være på ca. 100 sider. Abonnementsprisen er NOK 400,- pr. år. Eventuelle supplementer vil bli sendt gratis til abonnenter, men kan bestilles separat hos utgiveren.

KORRESPONDANSE/CORRESPONDENCE

All korrespondanse av redaksjonell eller forretningsmessig karakter skal sendes til Statens fagtjeneste for landbruket/*Norwegian Agricultural Advisory Centre*.

Norsk landbruksforskning

28 MAI 1990

Norwegian Agricultural Research

Norsk institutt for skogforskning
Biblioteket
P.B. 61 - 1432 ÅS-NLH

Supplement Nr. 8 1990

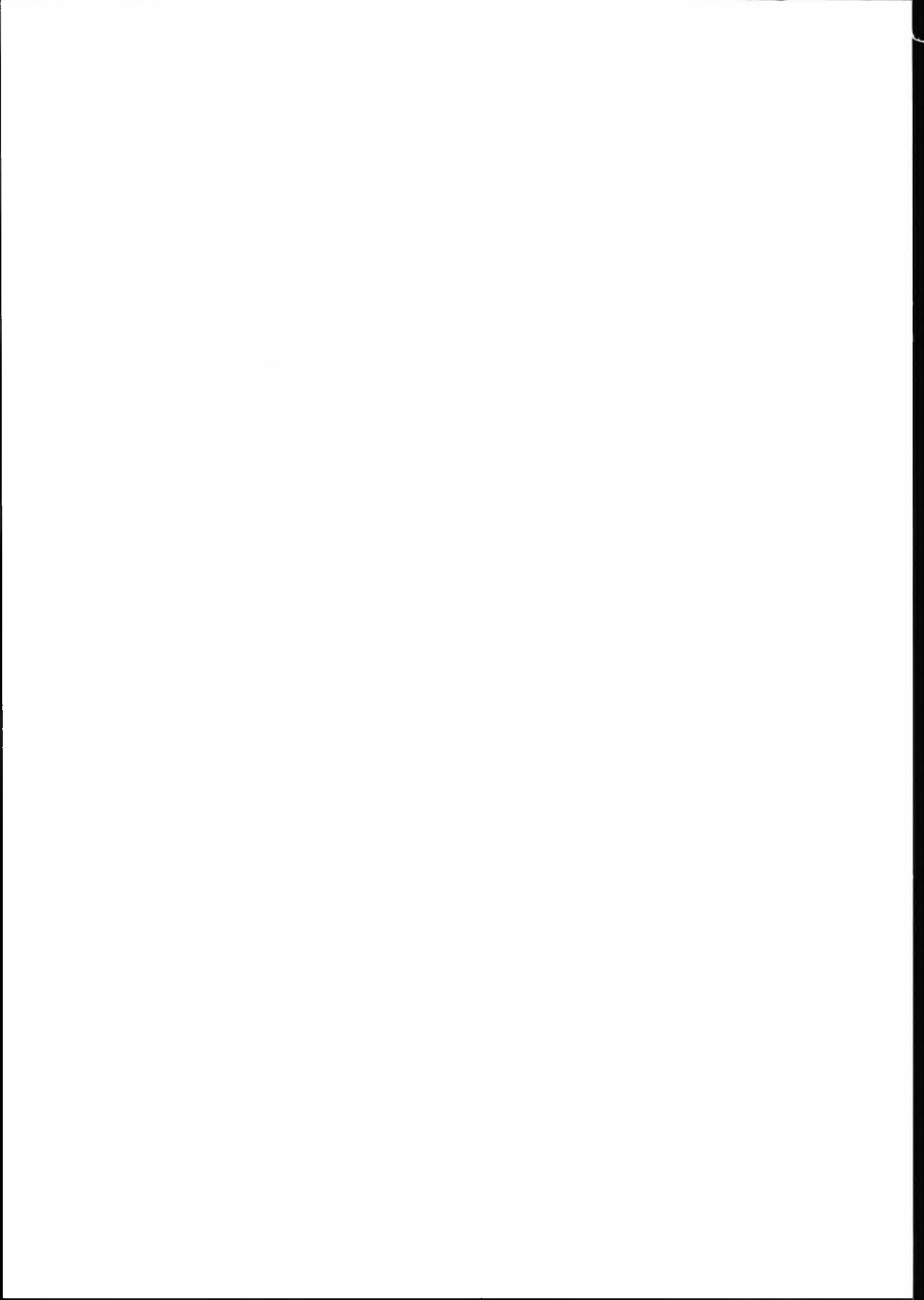
STEIN HARALD HJELTNES
Njøs forskningsstasjon
Njøs Research Station

Pære – eit oversyn
over historisk utvikling,
produksjon, genetisk variasjon
og foredling

*Pear – a review of
historical development, production,
genetic variation and breeding*



Statens fagtjeneste for landbruket, Ås, Norge
Norwegian Agricultural Advisory Centre, Ås, Norway



INNHALD

Føreord	6
I. Systematikk og gensentra	7
A. GRUPPER AV PÆRER	7
B. ARTSUTVIKLING	8
II. Historie	10
A. PÆRER OG PÆREDYR KING FRAM TIL ÅR 500	10
B. PÆRER OG PÆREDYR KING CA 500-CA 1600	10
C. PÆRER OG PÆREDYR KING 1600-1750	11
D. PÆRER OG PÆREDYR KING 1750-1850	12
E. PÆRER OG PÆREDYR KING ETTER 1850	13
III. Produksjon av pærer	15
A. MENGD, LOKALISERING OG VERDI	15
1. Produksjon i verda	15
2. Pæreproduksjon i dei einskilde land	15
B. PÆREDYR KINGA I NOREG	17
1. Lokalisering av produksjonen	17
2. Utvikling av tretalet	18
3. Produksjonsmengd og verdi	19
IV. Kvalitet og bruksområde	21
A. YTRE KVALITET	21
B. INDRE KVALITET	22
C. NÆRINGSVERDIEN HJÅ PÆRER	23
D. BRUKSOMRÅDE	24
V. Sortsmaterialet	26
A. EUROPEISKE PÆRER	26
1. Williams (Bartlett)	26
2. Conference	27
3. Passe Crassane	28
4. Abbé Fetel	29
5. Comice	29
6. Jules Guyot	30
7. Bosc	31
8. Anjou	32
9. Packham's Triumph	32
10. Clapp's Favorite	32
B. ORIENTALSKE PÆRER	33
1. Twentieth Century (Nijisseiki)	34
2. Chujoro	34
C. PÆRESORTAR SOM VERT DYRKA I NORDEN	34
D. SORTSUTVIKLINGA I NOREG	35
1. Tretalet av dei viktigaste sortane	36
2. Mindre viktige sortar	38
3. Produksjonsmengd av dei viktigaste sortane	38
4. Sortsfordeling i ulike pæredistrikt	39
5. Sorteringsresultat	40
6. Prisutvikling	40

VI. Grunnstammer	42
A. GRUNNSTAMMER AV <i>PYRUS COMMUNIS</i>	42
1. Frøstammer	42
2. Klonstammer	43
B. GRUNNSTAMMER AV KVEDE (<i>CYDONIA OBLONGA</i>)	44
C. GRUNNSTAMMER AV ANDRE <i>PYRUS</i> -ARTER	45
VII. Variasjon innan <i>pyrus</i>	46
A. TREET	46
1. Storleik og vekseform	46
2. Hærdigskap	46
3. Produktivitet	46
4. Berevissheit	46
5. Levealder	46
6. Andre trekarakterar	46
B. FRUKTA	46
1. Storleik	46
2. Form	46
3. Farge	46
4. Rust	47
5. Stilk	47
6. Utviklingstid	47
7. Lagringsevne	48
8. Brukstid	48
9. Smak og konsistens	48
10. Steininnhald	48
C. RESISTENS	48
1. Pærebrann (<i>Erwinia amylovora</i>)	48
2. Pæreskurv (<i>Venturia pirina</i>)	49
3. Andre sjukdomar	50
4. Pæresugar	50
5. Andre skadedyr	50
D. KROMOSOMTAL	51
VIII. Foredling av pærer	52
A. «BREEDING SYSTEMS» (Kryssingssystem)	52
B. FOREDLINGSMETODAR	53
1. Kombinasjonsforedling	53
2. Mutasjonsforedling	53
3. Kromosomforedling	53
4. Bioteknologi	54
IX. Foredlingsstasjonar	55
A. EAST MALLING	55
1. Foredlingsmål	55
2. Røynsler med foreldresortane	55
a. Blomstringsegenskapar	55
b. Fysiologiske/morfologiske eigenskapar	56
c. Resistens	56
d. Produktivitet/kvalitet	56
3. Metodikk	57
a. Kryssing	57
b. Planteoppal	57
c. Seleksjon	57

4. Grunnstammeforedling	58
5. Resultat av arbeidet	58
B. I.N.R.A. ANGERS	59
1. Foredlingsmål	59
2. Røynsler med foreldresortane	59
3. Metodikk	59
4. Grunnstammeforedling	60
5. Resultat av arbeidet	60
C. BALSÅRD	60
1. Foredlingsmål	60
2. Røynsler med foreldresortane	61
3. Metodikk	61
a. Kryssing	61
b. Planteoppal	61
c. Seleksjon	61
4. Grunnstammeforedling	62
5. Resultat av arbeidet	62
D. USDA	62
1. Foredlingsmål	62
2. Metodikk	62
a. Foreldrevalg	62
b. Kryssing	63
c. Planteoppal	63
d. Seleksjon	63
3. Resultat av arbeidet	63
E. HARROW	64
1. Foredlingsmål	64
2. Metodikk	64
a. Foreldrevalg	64
b. Planteoppal	64
c. Seleksjon	64
3. Resultat av arbeidet	64
F. WAGENINGEN	65
G. ITALIENSKE PROGRAM	65
H. PÉPINIÈRES GEORGES DELBARD	65
I. ANDRE EUROPEISKE PROGRAM	66
J. SOVJETISKE PROGRAM	66
K. KINESISKE PROGRAM	66
L. JAPANSKE PROGRAM	67
M. ANDRE PROGRAM I U.S.A.	67
N. ANDRE CANADISKE PROGRAM	67
X. Sluttmerknader	68
XI. Summary	68
XII. Litteratur	69
Vedlegg	76
Vedlegg 1. Utbreiinga av pæredyrkinga	76
Vedlegg 2. Tilrådde sortar i norske hagebøker 1870-1885	77
Vedlegg 3. Sortar i fruktreteljinga 1946	78

Føreord

Dette arbeidet utgjer ein av tre deler av ei dr. scient. avhandling. Prøveforelesing og forsvar av avhandlinga vart halde ved NLH den 17/12-1987.

Institutt for hagebruk, seksjon frukt og bær, har stilt kontorplass til rådvelde i dei periodane eg har vore på Ås. Dette, saman med det gode fagmiljøet ved seksjonen og velvilje på alle område, har vore til uvurderleg nytte for meg. Professor Finn Måge har vore rettleiaren min, og eg er svært takksam for all hjelp til planlegging, registrering og korrigerering av manuskript.

Eg vil også takka professor Knut Aastveit ved Institutt for genetik og planteforedling for grundig opplæring i

dette faget, og dessutan for hjelp med talbehandlinga.

Mestedelen av materialet er samla innan tidsramma for eit NLVF- stipend eg hadde frå 1/1 1983 til 31/12 1985. Frå 1/3 1986 har eg vore tilsett som forskar på eit NLVF-prosjekt innan pæreforedling ved Njøs forskingsstasjon. NLVF har såleis finansiert det aller meste av det teoretiske arbeidet med denne avhandlinga, medan SFL har finansiert det meste av det praktiske arbeidet. Det er synt stor velvilje både frå SFL og Njøs forskingsstasjon for å få utført dette arbeidet, og eg vil takka alle som har hjelpt meg med registrering, skriving og elles annan støtte.

I. Systematikk og gensentra

Pærer høyrer til rosefamilien (*Rosaceae*), underfamilie kjernefrukt (*Pomoidae*), med basis kromosomtall $x=17$. Fleire forfattarar (t.d. Sax, 1931; Zielinski & Thompson, 1967) meiner at *Pomoidae* er ein amphidiploid av to primitive *Rosaceae* med $x=8$ og $x=9$. Dette vi seia at det har danna seg ein hybrid mellom to arter som ikkje har homologe kromosom. Denne hybrididen oppfører seg som ein vanleg diploid etter at det har oppstått ei kromosomfordobling.

Rosaceae er kjenneteikna ved regelrette 5-tals blomster som er kvite, gule eller raude, og det finst både urter, buskar og tre. Av dei frukt- og bærartene som er viktige i Noreg, er det berre *Ribes*-artene som ikkje høyrer til rosefamilien. Dei høyrer til bergsildrefamilien (*Saxifragaceae*).

Pomoidae har oversittjande blomst, og frukta er ei falsk frukt der fruktkjøtet er den oppsvulma blomsterbotnen. Blada er heile eller flika, torner førekjem ofte, og dei er buskar eller tre. Rehder (1962) har med 24 slekter i *Pomoidae*, og Reissæter (1967) nemner at dei fleste greier seg hjå oss.

Til *Pomoidae* høyrer *Malus* (eple) og *Pyrus* (pære), men også mange andre viktige slekter i hagebruk, som *Sorbus* (rogn), *Aronia* (surbær), *Amelanchier* (søtmispel), *Cydonia* (kvede) og *Crataegus* (hagtorn).

Slekta *Pyrus* inneheld 20 arter, noko varierende etter forfattar og inndeling i art/underart. Slekta har fleire arter med den primitive karakteren samanvaksne fruktblad (apokarpi), og fruktblada er meir samanvaksne enn t.d. hjå den nærstående slekta *Malus*. Flika blad er og ein primitiv karakter, men den er meir vanleg i *Malus* enn i *Pyrus*. Det beste skiljemerke mellom *Malus* og *Pyrus* er at *Pyrus* som regel har ein sentral akse i

blomsterklasen, medan blomsterklasen hjå *Malus* er meir skjermforma.

A. GRUPPER AV PÆRER

Challice & Westwood (1973) har gjort fylgjande oppsett for gruppering av *Pyrus*, basert på geografisk opphav og fruktstorleik.

Tabell 1. Grupper av pærer
Table 1. Groups of pears

Asiatiske ertepærer

Asian pea pears

- Pyrus betulaefolia*
- Pyrus dimorphophylla*
- Pyrus fauriei*
- Pyrus calleryana*
- Pyrus koehni*

Asiatiske medels store pærer

Medium-large fruited Asian pears

- Pyrus ussuriensis*
- Pyrus pyrifolia* (syn. *P. serotina*)
- Pyrus hondoensis*
- Pyrus pashia*

Vest-Asiatiske arter

West-Asian species

- Pyrus regelii* (syn. *P. heterophylla*, *P. bucharica*)
- Pyrus amygdaliformis*
- Pyrus eleagrifolia*
- Pyrus salicifolia*
- Pyrus syriaca*
- Pyrus glabra*

Nord-Afrikanske arter

North-African species

- Pyrus longipes*
- Pyrus gharbiana*
- Pyrus mamorensis*

Europeiske arter

European species

- Pyrus communis* sensu lato
- Pyrus nivalis*
- Pyrus cordata*

Som tabellen viser er dei fleste pærearter heimehøyrande i Asia. I Nord-Amerika, Sør-Amerika og Australia er det ikkje kjent ville pærearter. I Afrika er det tre

ville pærearter, det same talet som i Europa.

Somme arter har vid utbreiing, som t.d. *P. pyrifolia*. Denne arta er sympatrisk, d.v.s. veks saman med alle andre Aust-Asiatiske pærer, og hybridiserer naturleg med desse. Andre veks berre i svært avgrensa område, som *P. dimorphophylla* og *P. hondoensis* (berre i Japan), *P. fauriei* (berre i Korea) og Kansupære frå Kansuprovinsen i Nord-vest Kina (Challice & Westwood, 1973).

B. ARTSUTVIKLING

Challice og Westwood (1973) har laga eit stamtre for pærene som tuftar på innhaldet av visse kjemiske emne (fig. 1). Dette oversynet er ein teori om korleis artsdanninga kan ha føregått.

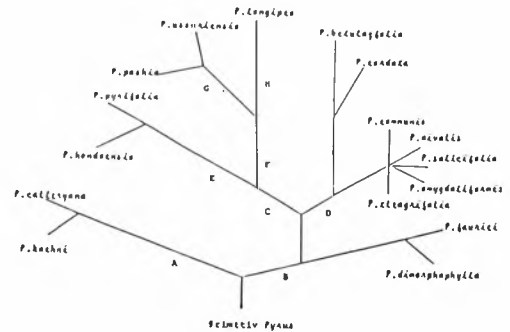
Frå den opprinneleg primitive *Pyrus*, tenkjer dei seg to arter som har gått i retning A. Det er *P. koehni* som veks i Sør-Kina og Taiwan, og *P. calleryana* som veks i Sentral- og Sør-Kina. Resten av artene har gått i retning B, og av desse har to vorte svært stadeigne. *P. fauriei* i Korea og *P. dimorphophylla* i Japan.

Vidare har retning B gitt utspalting i C og D. C-retninga er arter som har breidd seg ut i Asia, medan D-retninga for det meste er arter som har spreidd seg vestover til Europa.

C-retninga deler seg vidare i E og F. E-retninga er spreidd i det opprinnelege området, og er representert ved *P. hondoensis* som veks berre i Japan, og *P. pyrifolia* som veks i Japan, Kina, Korea, Taiwan og kanskje i India og Pakistan.

F-retninga representerer ei utviding av vekseområda, og denne deler seg i G- og H-retningane. G-retninga er representert ved to arter; *P. pashia* som veks i India, Nepal, Pakistan og Vest-Kina, og *P. ussuriensis* som veks i Nord-Kina, Mansjuria, Korea og Sibir. H-retninga er arta *P. longipes* som veks i Algerie.

D-retninga er delt i to. Den store klynga med fem ulike arter er dei som har spreidd seg til Europa. *P. salicifolia*



Figur 1. Stamtreet for *Pyrus* (Challice & Westwood, 1973). Basert for det meste på innhaldet av fenoliske emne

Figure 1. Genealogical tree of *Pyrus* (Challice & Westwood, 1973), based largely upon the occurrence of phenolics

- A: Retensjon av C6-C1 fenolsyre esterar av calleryanin frå opprinneleg primitiv *Pyrus*.
- A: Retention of C6-C1 phenolic acid esters of calleryanin from original primitive *Pyrus* stock.
- B: Tap av A.
- B: Loss of above.
- C: Retensjon av flavonglykosid frå opprinneleg primitiv *Pyrus*. Auka evne til å syntetisera flavon FS.
- C: Retention of flavone glycosides from original primitive *Pyrus* stock and gain of ability to synthesize flavone FS.
- D: Tap av flavonglykosid.
- D: Loss of flavone glycosides.
- E: Fortsetjing av linje C.
- E: Continuation of line C.
- F: Auka evne til å O-glukosylera flavon ved 4'-hydroksyl.
- F: Gain of ability to O-glucosylate flavones at the 4'-hydroxyl.
- G: Retensjon av luteolin 7-rhamnosylglukosid.
- G: Retention of luteolin 7-rhamnosylglucoside.
- H: Tap av G.
- H: Loss of above.

veks i Persia og Russland. *P. amygdaliformis* veks i Middelhavsområdet, og *P. eleagrifolia* veks i Tyrkia, Krim og Sør-aust Europa. *P. nivalis* veks i Vest-, Sentral- og Sør-Europa, og *P. communis* veks i Vest-Europa, Sør-aust Europa og Tyrkia.

Den andre delen er representert ved *P. cordata* som veks i Frankrike og

Spania, og *P. betulaefolia* som veks i Nord- og Sentral Kina. *P. betulaefolia* kan såleis vera eit bindeledd mellom Asia og Europa i artsutviklinga.

Grupperinga i arter og underarter vert ofte vurdert ulikt. Såleis har Rehder (1962) sett opp 15 *Pyrus*-arter, og har

brukt meir underarter enn Challice og Westwood (1973). Hybridar kan vera vanskelege å skilja frå variasjonar innan art, men nyare metodar for artsdefinisjon burde samordna systematikken også innan *Pyrus*.

II. Historie

Historikk er ofte deler av pomologiske verk. Hedrick (1921) har ein omfattande historisk del i «Pears of New York», og det same har Leroy (1867) i fyrste bind av pære-pomologien «Dictionnaire de Pomologie». Dette er dei to viktigaste kjeldene for den historiske delen i denne avhandlinga.

A. PÆRER OG PÆREDYR KING FRAM TIL ÅR 500

Bibelen er den eldste kjeldeskrifta. Der står å lesa om pærer m.a. i 2. Kongebok, Kap 5, vers 22-24, og dette var på kong Davids tid ca. 1070 f. Kr. (Leroy, 1867).

Fruktar som må vera pærer er også nemnde i Odysseen. Dette var på øya Korfu om lag 1000 f. Kr. (Leroy, 1867).

Dei fyrste ord om pære som dyrka plante kjem frå Hellas, der Theofrastos (370-286 f.Kr.) skriv om 4 pæresortar. Det er grunn til å tru at pærer hadde vore dyrka lenge før noko er skriva, og me kjenner berre brotstykkje av utviklinga (Leroy, 1867). Etter det Theofrastos skriv, kjende hellenarane til dei fleste prinsipp i samband med pærekulturen som er kjende i dag. Han skildra sprøyting, poding, rotskjering, ringing og andre metodar for å få tre tidleg i bering. Dei kjende også til krysspollinering, og at øksling ved frø førde til at avkomet vart ueinsarta og som regel dårlegare enn opphavet. Alt i alt var ikkje pærekulturen kring 300 f. Kr. særleg ulik det den var i starten på det 20. århundret (Hedrick, 1921).

Rundt Marseille i Frankrike var det dyrka pærer tidleg, og dei vart truleg spreidde til Rom derifrå. Marseille vart grunnlagd av Hellenerane år 600 f.Kr., og det er mogleg at dei hadde med seg pærer dit. Det er også mogleg at franskmennene hadde sine eigne seleksjonar (Leroy, 1867).

I Italia skildrar Cato 6 pæresortar i dyrking der år 178 f. Kr. Plinius d.e. (23/24-79 e. Kr.) skildrar 35 nye sortar, slik at det totalt var kjent 41 sortar i Rom på den tida. Ut frå desse skildringane ser det ikkje ut som om pærene har endra seg vesentleg (Leroy, 1867).

Romarane hadde temmeleg sikkert med seg pærer rundt i det vidstrekke Romerriket, og såleis vart pærene spreidde både til Frankrike, Belgia og England (Hedrick, 1921).

B. PÆRER OG PÆREDYR KING CA 500-CA 1600

Ei tid etter at Romerriket fall ca. år 500, finst berre spreidde notat om pærer. Med kristendommen vart det bygd kloster med tilhøyrande klosterhagar. Munkane dyrka pærer i klosterhagane, og dei har hatt ei sentral rolle i å halda på sortane og spreia dei, men også i utvikling av nye sortar (Hedrick, 1921).

I Frankrike vart gartnarane pålagde å planta pærer på 800-talet av Karl den store (Charlemagne), og dette er det fyrste sikre haldepunkt for pæredyrkinga der. Alt på 1300-talet byrja dei franske gartnarane å poda pæretre på kvede, og dette vart endå meir vanleg når dei byrja å dyrka pærer i espalier (Brossier, 1965a).

I Italia vert 12 pæresortar omtala av Gallo midt på 1500-talet. Sortane Bergamot og Bon Chretien er då komne med (Hedrick, 1921), og desse er dyrka heilt fram til vår tid. Bergamottene har namnet sitt frå byen Bergama (Pergamon) i Tyrkia (Bredsted, 1890).

Sentral- og Aust-Europa hadde lite å seia for utviklinga av pærene i eldre tid. Men området har gitt gode tilskot til pomologien, og botanikaren Valerius Cordus (1515-1545) skildrar 50 pæresortar og 31 eplesortar som fanst i dyrking i Tyskland på den tid (Hedrick, 1921).

I England starta pæredyrkinga på 1200-talet, og pærer i «syrup» og til cider er nemnt i 1292/1293. Sortane kom frå

kontinentet, men den verkelege starten på engelsk pæredyrking kom med innføringa av «Worden pear» i 1388. 'Worden' vart nytta i mange hundre år på ei gruppe pærer med sprøtt, fast kjøtt som vart nytta til matlaging. Tidleg engelsk litteratur skil ut Worden som eiga frukt på linje med eple, pære og kvede (Hedrick, 1921).

I Danmark har venteleg munkane, både Franciskanarmunkar og Dominikararmunkar, hatt frukttre med seg alt på 1100-talet. Pæretre kan godt ha vore mellom desse, etter som det var ei av dei viktige fruktene på den tid. I 1446 var det lovfesta at bøndene på Lolland m.a. skulle ha 6 poda frukttre (Bredsted, 1893).

Det kan vera at vikingane har fått med seg pærer til Noreg, og at dei har sådd frø når dei kom heim. I alle høve hadde dei namn på mange frukter, og eple er kjend frå Osebergfunnet (ca. 840 e.Kr.). Noko fart på hagedyrkinga i Noreg vart det likevel ikkje før det vart bygd 25 kloster i tida 1110-1500, og munkane starta dyrking av frukt i klosterhagane. Cistercienserklosterane på Lyse, Tautra og Hovedøya var viktige hagebrukssentra. Dei hadde mykje samkvem m.a. med brørne sine i Danmark, så det er mogleg at pærer kom til desse klosterane alt på den tid. Den fyrste observasjonen om pærer i Noreg er Hamarkrønicket frå like før reformasjonen, der det står at pærer var dyrka i Hamar (Skard, 1941). Det er også nemnt pærer i Bergen bispegård på 1550-talet (Skard, 1963).

C. PÆRER OG PÆREDYRKING 1600-1750

Olivier de Serres, som er rekna som jordbruket sin far i Frankrike, skreiv i 1608 «Le Théâtre d'Agriculture». Pærene er gitt mykje plass i dette verket, og dei er høgt verdsette. Han skreiv m.a. «Det finst ikkje noko tre mellom dei dyrka fruktartene som er så rik på typar som pæretreet. Sortane er utan tal, og det

finst sortar å eta frå trea frå mai-desember. Kvaliteten er framifrå, og det finst mange former, storleikar, smakar og odørar, og pærene kan vera runde, lange, avlange, eggforma, store og små. Gull, sylv, sinoberraudt og satigrøn finst som fargar, og sukker, honning, kanel og nellik gjev dei smak med lukt av moskus, rav og graslauk. Ja, så framifrå er fruktene, at ein hage der pæretre ikkje trivst, er verdiløus.» (Fritt oversett etter Hedrick, 1921).

I Frankrike var elles saksforar Le Lectier i Orleans ein ivrig fruktsamlar. I 1628 sende han ut ein katalog over sortane sine der han ynskte å få byta til seg sortar han ikkje hadde (Hedrick, 1921). Denne katalogen inneheldt m.a. 264 pæresortar, der sorten 'Keiserinne' er nemnd (Leroy, 1867). Le Lectier starta gullalderen i fransk pomologi, og i hundreåret etter han var det svært stor interesse for faget, og mange pomologiar kom ut (Hedrick, 1921). Den fyrste eigentlege pomologien kom i 1667, der Jean Merlet skildra 187 sortar (Leroy, 1867).

Belgia har hatt ein sentral rolle i utviklinga av den moderne pæra. Det heile starta med presten i Mons, Nicholas Hardenpont, i 1730. Fram til den tid hadde nye pæresortar kome fram som tilfeldige frøplanter i skogar, hagar eller hekkar, medan Hardenpont sådde frø (Hedrick, 1921).

På 15- og 1600-talet diskuterer engelske plantekjenningarar pærer, og Parkinson skildrar 65 sortar i «Paradisus» (1629). Etter talet på sortar å døma, var pærer meir omtytte enn eple på den tida (Hedrick, 1921).

Til Amerika kom pærene med dei fyrste engelske og franske settlarane, og dei vart introduserte til New England i 1629. Trea var ofte øksla ved frø med dei konsekvensar det har for denne fruktarta. Det amerikanske klimaet med store temperaturekstremar, høvde stort sett dårleg for pærer. Dyrkinga kom til å verta konsentrert om dei to kystane, og kring dei store sjøane (Hedrick, 1921).

I Danmark vart det dyrka pærer på 1600-talet, men det var vanskeleg å få tak i sortar og tre. Den fyrste planteskulen vart oppretta på Als kring 1700, og sortane kom for det meste frå Tyskland (Bredsted, 1893).

I Noreg kom det fleire utanlandske gartnarar til landet, som hjelpte til med å skaffa frukttré. I 1694 kom den fyrste norske hageboka «Horticultura» av Christian Gartner, og han skriv at eple, pære og plommetre veks i Trøndelag, men at dei sjeldan vart mogne (Skard, 1941). I 1735 har me namn på pærer for fyrste gong, då Pergamote pære, Pere de Blange, Borre og Bongratiens er nemnde. (Kvåle & Skard, 1958).

D. PÆRER OG PÆREDYR KING 1750-1850

Dette har vore kalla pærene sin gullalder (Layne & Quamme, 1975), og det kjem av at pæresortimentet fekk ei kolossal utvikling i dette hundreåret. Det heile starta med Nicholas Hardenpont som byrja å senda ut sortar i 1758. Det kom ut hundrevis av sortar i Belgia i denne tida, og viktige byar var Mons, Tournai, Enghien, Louvain, Malines og Brussel. Så langt hadde mest alle pærer vore sprø («crisp»/«crevers»), men etter pæreforedlinga i Belgia er dei fleste sortane i dag smeltande (Hedrick, 1921).

Den mest framstående av alle foredlarane i Belgia var Jean Baptiste Van Mons (1765-1842). Hedrick (1921) rekna han som den person som hadde hatt størst innverknad på pomologien fram til då. Han var apotekar, fysikar og lege, og starta pæreforedling sist på 1700-talet. På høgda av karriera si hadde han utplanta 80.000 frøplanter (Hedrick, 1921). Van Mons sin teori var at frukttréa med tida går attende mot villforma, og at dette vert vidareført gjennom frøa. Denne tendensen heldt han for å vera sterkare hjå gamle enn unge tre. Konsekvensen av teorien hans, om den hadde vore rett, er at gamle sortar gjev dårlegare avkom enn nye sortar. Van Mons

tok frø frå gamle sortar og sådde. Straks frøplantene var komne i bering tok han frø frå dei og sådde. Denne prosessen tok han opp att i 5 generasjonar. Teorien hans var feil, for det han eigentleg oppnådde var resultat av gjentatt seleksjon (Bailey, 1922). Van Mons lanserte over 400 sortar, og ca. 40 er framleis i dyrking. Han spreidde sortane sine vidt utover, både til Frankrike, Tyskland, England og Amerika, og hadde sterk innverknad på pæredyrkinga på begge desse kontinenta (Hedrick, 1921).

Av andre store pæreforedlarar i Belgia kan nemnst Major Esperen av Malines som lanserte kring 20 sortar, Bivort 23 sortar, Gregoire 42 sortar og Simon Bouvier 11 sortar (Hedrick, 1921).

I Frankrike var det som nemnt stor interesse for pomologi på slutten av 1600-talet og utover til revolusjonen. Det kom ut 4 pomologiar i dette hundreåret, to før revolusjonen: Duhamel du Monceau (1768) og le Berriays (1785), og to etter revolusjonen: Louis Noisette (1821) og Piteau (1846). Pærer var populære og dyrkinga hadde relativt stort omfang. Mange observante hageeigarar og planteskulefolk fann nye sortar, men dette var for det meste tilfeldige frøplanter (Leroy, 1867).

Pæredyrkinga i England nådde ein topp på 1800-talet, og i 1826 er det nemnt 622 sortar i katalogen frå Royal Horticultural Society. Mellom desse var også orientalske pærer, som vart innførte kring 1820 (Hedrick, 1921). Thomas Andrew Knight (1759-1838) utførte kontrollerte kryssingar mellom sortar. Han må seiast å vera den fyrste praktiske og vitenskaplege fruktforedlar sidan han nytta seg av informasjon frå begge foreldra (Bailey, 1922).

I Amerika var Massachusetts sentret for pæredyrking fram til 1850, og franskmennene hadde hatt med seg pærer til Canada, m.a. til Nova Scotia. I tillegg til problem med å finna høveleg klima for pærene i den nye verda, fekk dei store problem med sjukdom og skadedyr. Særleg ille var det med den ameri-

kanske bakteriesjukdommen pærebrann, som fyrst er skildra i 1794 av William Denning i Hudsondistriktet. Den fyrste pomologiske hage i Amerika vart anlagt i 1820 av Robert Manning, og på høgda var det 2000 fruktsortar der, og over halvta var pærer. Orientalske pærer vart introduserte via England kring 1840, og vart straks tekne i bruk. Dette var for å utvida dyrkingsområdet sørover, og for å få sortar/grunnstammer som var meir resistente mot pærebrann (Hedrick, 1921).

I Danmark hadde den Fredriksbergske planteskole 59 pæresortar på slutten av 1700-talet. Selskabet til Havedyrkingens Fremme vart skipa i 1830. Dei skaffa seg podekvist frå England og Tyskland, og i 1840 hadde dei eit stort sortsutval tilgjengeleg for medlemane sine, m.a. 105 pæresortar (Bredsted, 1893).

I Noreg kom den fyrste planteskulen i 1740-åra (Skard, 1963), og fleire fylgde etter. Treforsyninga vart sikra, og prestar, embedsmenn og framstående bønder gjekk i brodden for utvikling av norsk frukt dyrking (Skard, 1941). Det var mykje samkvem med Nederland, Tyskland, Danmark og England, og pærer var mellom fruktartene som vart innførte. 'Keiserinne' vart t.d. innført til Hardanger i 1790-åra og vart poda på asal (Kvåle & Skard, 1958). På 1700-talet nemner Skard (1963) 12 ulike pæresortar, dei fleste planta etter 1750.

E. PÆRER OG PÆREDYR KING ETTER 1850

Etter 1850 er det lettare å få oversyn over kva som har hendt med pærene. Det finst meir skriving, statistikkar vert tekne opp, og dyrkinga aukar i omfang. Tidlegare hadde dyrkinga i dei fleste land vore for det meste på hobbybasis, men utover slutten på 1800-talet byrja det å veksa fram handelsdyrking.

For å få ein idé om kor høgt verdsette pærer var i Frankrike på denne tid, kan det nemnast at i 1852 vart det selt vel

150 mill. kg. pærer berre i Paris (Leroy, 1867). Elles har pæredyrkinga i Frankrike vore viktig heilt fram til våre dagar. Dei store planteskulane i Parisdistriktet utvikla på 1800-talet fleire kvedetypar som dei poda pæretrea på. Det var fyrst og fremst typane frå Orleans og Angers, og i 1880 er to typar omtala: «Cognassier d'Angers» og «Cognassier de Fontenay». Utover 1900-talet kom stadige nye typar kvedestammer, og i dag er so og seia alle pæretre både i Frankrike og store delar av Vest-Europa poda på kvede.

I U.S.A. starta kommersiell pæredyrking i California og Oregon kring 1850. Russiske sortar av *Pyrus communis* vart introduserte frå Leningrad frå 1879, og totalt 70-80 sortar var innførte til 1920. Dei var herdige og varmetolerante, men var svært utsette for pærebrann og hadde dårleg kvalitet (Hedrick, 1921). Mange nye arter vart introduserte for å få resistens mot pærebrann og betre klimatilpassing (Layne & Quamme, 1975). Det vart også satsa mykje på foredling for å nå desse måla, men det synt seg å vera vanskeleg å få fram sortar med varig verdi (Chandler, 1951).

Pæredyrkinga i Danmark vaks fram med mange sortar og lite intensiv dyrking (Pedersen, 1955). Sjølv om meste delen av trea var poda på frøstamme, nemner Bredsted (1890) at poding på kvede er aktuelt. Sortar som 'Clara Frijs' og 'Greve A.V. Moltke' vart funne som tilfeldige frøplanter på midten av 1800-talet, og dei synt seg å ha god klimatilpassing.

I Sverige finst det lite informasjon om pæredyrkinga i eldre tid, men det er grunn til å tru at det skil seg lite frå Danmark og Noreg. Pærer har også vore dyrka i Finland, då det i fylgje Eneroth (1899) fanst hundreårgamle tre på store gods i Åbo, Nylands og Tavastehus len på 1870-talet. Dette var kanelpærer, men det fanst også yngre tre av 'Cecilia', 'Windsor' og 'Flemish Beauty'.

I Noreg organiserte professor Schübeler fruktutstillingar på slutten av

1800-talet, og kalla til seg internasjonal ekspertise for å bedømme og bestemma sortane. I hagebruksutstillingar frå 1852-61 vart det presentert omlag 70 pæresortar, og det finst ei liste over 52 sortar som var med på ei utstilling i Christiania 20.-25.oktober 1858. I og med tidspunktet, kom ikkje tidlege sortar med på denne utstillinga, men me kjenner att sortar som 'Bonne Louise' og 'Charneu' i lista (Kvåle & Skard, 1958).

I 1884 vart Selskabet Havedyrkningens Venner stifta (Det Norske Hageselskap), som frå starten hadde eit eige pomologisk utval. Norges Landbruks-høgskole tilsette Abel Bergstrøm som

den fyrste lærar i hagebruk i 1860, og han omtalar svært mange fruktsortar i samlinga der (Skard, 1941). Dessutan var det ei stor sortssamling ved Balestrand prestegard i Sogn, planta frå 1846-88, der det m.a. fanst 58 pæresortar (Kvåle & Skard, 1958). Statens forsøksstasjon for fruktdyrking på Njøs vart oppretta i 1920, og der har det vore arbeid med pærer heilt frå starten.

Som i dei fleste andre land var pæredyrkinga i Noreg tidlegare lite rasjonell og spreidd på mange sortar. Pærer vart selde på torg eller pakka i tunner og selde til oppkjøparar (Skard, 1941).

III. Produksjon av pærer

A. MENGD, LOKALISERING OG VERDI

Pærer er eit fruktslag som fyrst og fremst veks i den tempererte sona. Yttergrensene for pæredyrking vert sette av temperaturen. Ved den eine grensa får ikkje knoppene nok kulde til å oppheva knoppkvila, og den andre grensa er sett ved vinterfrost og låg sommartemperatur (Westwood, 1978).

1. Produksjon i verda.

FAO har utarbeidd statistikkar over verdsproduksjonen av matvarer frå 1948, og utviklinga i pæreproduksjonen er sett opp i tabell 2. På grunn av store variasjonar i produksjonen mellom år, er det lettare å trekkja utviklingstendensar ut av femårsperiodar.

Tabellen syner at pæreproduksjonen har auka frå 1948 og fram til i dag. Tala for dei fyrste to femårsperiodane har ikkje med Kina, og Sovjetunionen er ikkje med i statistikken før perioden 1963-67. Framgangen i produksjonen har dermed

ikkje vore så stor som totaltala i tabellen syner.

Europa og Asia er dei klart største produsentane av pærer, men det er verd å merkja seg at den europeiske produksjonen inkluderer pærer til pærevin. I Europa har produksjonen gått jamnt attende frå kring 1970, medan produksjonen i Asia er stigande, særleg mellom dei to siste femårsperiodane. Ein stor del av denne produksjonen er estimert av FAO.

Det har også vore stor auke i produksjonen i Afrika, Sør-Amerika og Sovjetunionen, medan produksjonen i Oceania har gått attende. Nord-Amerika, som inkluderer U.S.A., Canada, Mexico og Grenada, har ein svak auke i produksjonen.

Totalproduksjonen av pærer har i gjennomsnitt for perioden 1978-1982 vore 8.170 mill. kg., og verdien av denne produksjonen er estimert til kring 5 mrd. US dollar. Som samanlikning kan nemnast at epleproduksjonen er om lag 4,5 gonger så stor.

2. Pæreproduksjon i dei einskilde land.

I tabell 3 er sett opp eit oversyn over pæreproduksjonen i ymse land, og den viser at Kina og Italia er i særklasse dei største pæreprodusentane i verda. Italia var lenge den viktigaste pærenasjonen,

Tabell 2. Produksjon av pærer i ymse verdsdelar. 1000 t. Gjennomsnitt av femårsperiodar
Table 2. Production of pears in different continents. 1000 t. Mean of five-year periods

	48-52	53-57	58-62	63-67	68-72	73-77	78-82
Afrika	20	32	65	88	112	172	209
N.Amerika	670	703	658	567	629	767	832
S.Amerika	150	151	174	199	220	210	254
Asia	190	285	1236	1476	1721	1941	2422
Europa	1810	1808	2628	3379	4359	3952	3694
Oceania	76	98	127	155	184	170	143
S.S.S.R.	-	-	-	381	470	514	616
Totalt	3510	3548	5324	5928	7225	7340	8170
<i>Total</i>							

(Kjelder: FAO Production Yearbook
1954, 1959, 1969, 1971, 1973, 1976, 1979, 1982)

men etter ein rask auke fram til 1970, har produksjonen gått attende. I siste femårsperiode var produksjonen knapt 1200 mill kg., og den synest å vera på veg mot 1000 mill. kg. FAO estimerer produksjonen i Kina, men reknar med at den har auka vesentleg frå kring 1980. Etter dette har Kina no overteke som den største pæreproduzenten, med kring 1300 mill. kg. årleg i perioden 1978-82.

U.S.A. ligg som nr. 3 på lista. Etter ein nedgang i produksjonen fram til midten av 60-talet, har produksjonen der vore i jamn framgang, og ligg no på kring 750 mill. kg.

I Sovjetunionen har produksjonen vore i framgang heilt sidan landet kom med i statistikken. I gjennomsnitt har produksjonen der auka med 94 mill. kg. pr. femårsperiode, og produksjonen er i dag kring 600 mill. kg.

Japan hadde jamn framgang i produksjonen fram til slutten av 70-talet, men pæreproduksjonen synest der å ha stabilisert seg på kring 500 mill. kg.

I Spania er pæreproduksjonen i jamn og kraftig framgang, og dette landet synest å styrkja posisjonen sin som pæreland nr. 2 i Europa. Produksjonen der har passert 450 mill. kg., og synest å gå mot 500 mill.

Mange europeiske land har hatt nedgang i produksjonen frå kring 1970. Av dei landa som påverkar produksjonen sterkast, går den mest ned i Italia og Frankrike. Produksjonen i Frankrike synest å siga mot 400 mill. kg.

Av ikkje-europeiske land finn me Tyrkia, Argentina og Sør-Afrika med stor pæreproduksjon. Tyrkia har hatt stor produksjonsauke på heile 70-talet, og vil venteleg kunna avansera på lista.

Tabell 3. Produksjonsutvikling i ymse land. Ordna etter årleg produksjon 1978-82, 1000 t

Table 3. Development of pear production in different countries. Ranked after yearly production 1978-1982, 1000 t

	48-52	53-57	58-62	63-67	68-72	73-77	78-82
Kina	394	-	810	847	893	925	1304
Italia	328	400	678	1182	1662	1439	1186
U.S.A.	644	671	623	527	628	691	757
S.S.S.R.	-	-	-	381	470	514	588
Japan	79	133	255	377	472	511	507
Spania	70	86	108	156	258	411	469
Frankrike	317	312	431	384	500	429	416
V.Tyskland	376	336	480	390	456	355	389
Tyrkia	75	109	125	146	177	232	315
Argentina	105	94	101	98	96	107	147
Sveits	252	202	232	160	176	124	132
Østerrike	210	156	302	216	156	156	130
Sør-Afrika	19	30	51	69	81	113	128
Australia	68	95	111	133	157	155	127
Jugoslavia	69	60	87	77	105	126	126
Nederland	132	106	122	104	125	95	112
Hellas	30	39	59	95	121	119	105
Romania	-	27	42	52	54	75	102
Ungarn	16	26	74	58	82	101	101
Sverige	30	36	58	25	19	20	17
Danmark	26	21	26	22	14	12	11
Noreg	6	7	10	7	12	10	8

(Kjelder: FAO Production Yearbook
1954, 1959, 1965, 1969, 1971, 1973, 1976, 1979, 1982)

Argentina har auka mest frå midten av 70-talet, medan Sør-Afrika hadde sterkest auke i starten av 70-åra. Begge desse to landa eksporterer ein stor del av produksjonen, og dei har ein klar leiar-plass i kvar sin verdsdel. Jmført med produksjonen i verdsdelane stod Argentina for 58 prosent av pæreproduksjonen i Sør-Amerika i den siste bolken. Tilsvarende tal for Sør-Afrika var 61 prosent.

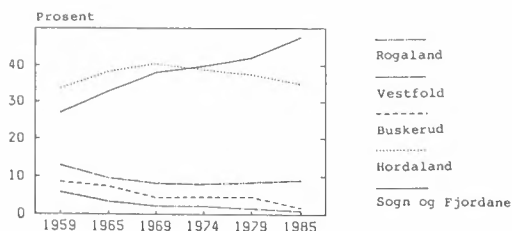
Dei nordiske landa vert små i verdenssammenheng når det gjeld pæreproduksjon. Produksjonen var høgast kring 1960, og har sidan vore avtakande. Sverige har heile tida vore den største pæreproduzenten i Norden, men produksjonen gjekk sterkt attende midt på 60-talet. Det er her noko uklårt i statistikken, for produksjonen i 1964 er oppgjeven 75 mill. kg. i ei utgåve (FAO 1965), og 18 mill. kg. i ei anna utgåve (FAO 1969). Det verkar som om estimeringa av produksjonen har vorte vesentleg endra i Sverige i denne perioden. Produksjonen synest no å ha stabilisert seg på knapt 20 mill. kg. I Danmark er pæreproduksjonen jamnt sigande mot 10 mill. kg., medan produksjonen i Noreg er i underkant av 10 mill. kg. Tala syner at produksjonen i Noreg var liten midt på 60-talet. Finland har ikkje oppgitt nokon pæreproduksjon i det heile.

B. PÆREDYR KINGA I NOREG

1. Lokalisering av produksjonen

Pæredyrkinga i Noreg har hovudtyngda i dei indre fjordbygdene på Vestlandet. Der stabiliserer fjordane temperaturen, slik at vintrane vert milde, og dessutan er det rikeleg med nedbør i veksttida. Ein viss produksjon finst kring Drammensfjorden og Oslofjorden, og det er dessutan noko pæredyrking i Telemark og på Sørlandet (Sjå vedlegg 1).

Utviklinga av tretalet i dei viktigaste pærefylka er framstilt i figur 2. Figuren er teikna på grunnlag av tretalet i frukthagar med over 50 tre. Hordaland var viktigaste pærefylket fram til tidleg på 70-talet, men telj-



Figur 2. Utvikling av pæredyrkinga i Noreg 1959-1985. Prosentvis fordeling i dei viktigaste fylka

Figure 2. Development of Norwegian pear growing 1959-1985. Percentage distribution in the main counties

ingane i 1974 viser at frå då av tok Sogn og Fjordane over. Tretalet i Sogn og Fjordane har auka jamnt frå 1959, medan pæretretalet i Hordaland har gått attende frå 1969. Til saman hadde desse to fylka over 80 prosent av pæretrea i hagar med over 50 tre i 1985. I Hordaland er produksjonen konsentrert til Hardanger, med Ullensvang som den viktigaste kommunen. I Sogn og Fjordane er produksjonen konsentrert til Midtre Sogn med mest i Leikanger og Sogndal, men det er også mange pæretre i Gloppen og Stryn i Nordfjord.

Rogaland er det tredje største pærefylket, og produksjonen er der konsentrert til kommunane Hjelmeland, Suldal og Finnøy innerst kring Ryfylkefjorden. Fylket hadde kring 12 prosent av pæretrea i landet i 1959, men dyrkinga har gått attende til kring 10 prosent frå 1970.

Buskerud og Vestfold hadde mellom fem og ti prosent kvar av pæretrea i 1959, men dyrkinga der har gått sterkt attende seinare, og var i 1985 liten i landssammenheng. Størst dyrkingsomfang er det innerst kring Drammensfjorden, med Lier som viktigaste kommune.

Av fylke som ikkje er med i figur 2, hadde Telemark 2,7 prosent av pæretrea i 1959. Etter ein periode med færre tre, var fylket oppe att i 2,5 prosent i 1985.

Produksjonen i dette fylket er størst i Sauherad.

Møre og Romsdal si rolle i norsk pæredyrking har vorte mindre og mindre frå 1959, og er i 1985 nede på 1,9 prosent. Norddal er der den viktigaste pærekommunen.

2. Utvikling av tretalet

Frå 1929 har jordbruksteljingane skilt ut pærer som eige fruktslag, og frå 1959 finst det oppgåver over tretal i frukthagar med over 50 tre. I tillegg til jordbruksteljingane, finst det særskilde hagebruks-/frukttreteljingar frå 1965. Det var også særskilde frukttreteljingar i 1946 (Olafsson, 1949) og 1955 (Barca, 1955), men der var berre utvalde kommunar med.

Det totale pæretretalet var på topp i 1959, og har sidan gått attende. Tretalet i 1979 var nede på om lag same nivå som i 1929.

Tabellen syner at kring halvta av pæretrea i teljingane finst i frukthagar med over 50 tre. Talet på pæretre i slike handelsfrukthagar har også gått jamnt attende frå 1959, men det er oppgang i talet frå 1979 til 1985. Denne auken heng saman med ein aksjon for å auka

nyplantning av pæretre, som vart iverksett i 1981.

Det var flest pæretre i høve til frukt-tre totalt i 1965. Då utgjorde pæretrea om lag 14 prosent av alle frukttrær i yrkesfrukt dyrkinga. Etter 1965 har pærer fått mindre å seia i høve til andre frukter. Ved siste frukttreteljing var det berre vel 10 prosent pæretre.

Det er fleire grunnar til at interessa for pærer har vore avtakande. Me dyrkar framleis gamle sortar som har mange lyte. Dei har kort brukstid, og det knip ofte med kvaliteten. Dette fører til treg omsetnad, og dårlegare økonomi enn for andre fruktarter. Ei anna viktig årsak til nedgangen er mangel på svaktveksande grunnstammer. Me har såleis få verkemidlar til å regulera trestorleiken. Moderne frukt dyrking, med mange små tre pr. daa, er vanskeleg å tilpassa i pærekulturen før trestorleiken kan regulerast betre. Pæretrea brukar framleis mange år frå planting til dei kjem i bering, og det er store kostnader med eit felt før det gjev økonomisk overskot.

Dei fire vestlandsfylka hadde 56 prosent av alle frukttrær i yrkesfrukt dyrkinga i 1979. Det tilsvarande talet for pærer var 90 prosent. Tabell 5 syner kor

Tabell 4. Utviklinga i tal pæretre 1929-1985
Table 4. Development in number of pear trees 1929-1985

År	Pæretre totalt 1000 tre	Pæretre i frukthagar med >50 tre	Pæretre som % av alle frukttrær
Year	Total number of pear trees 1000 trees	Pear trees in orchards with >50 trees 1000 trees	Pear trees as % of all fruit trees
1929	279	-	-
1939	402	-	-
1949	360	-	-
1959	458	216	11,6
1965	-	206	14,2
1969	353	176	13,6
1974	-	152	12,7
1979	291	132	10,9
1985	-	146	10,4

(Kjelde: Jordbruksteljingar/Hagebruksteljingar/Norges Offisielle Statistikk)

Tabell 5. Pæretre i prosent av alle frukttre, fylkesvis
 Table 5. Pear trees as percent of all fruit trees for separate counties

Fylke County	1959	1965	1969	1974	1979	1985
Sogn og Fj.	20,6	24,3	25,3	25,7	24,0	26,1
Rogaland	16,1	19,7	17,6	22,7	19,8	21,6
Møre og Ro.	14,0	15,3	15,7	18,3	18,8	18,0
Hordaland	19,4	21,5	19,4	16,8	13,2	11,1
Vest-Agder	6,4	9,0	6,0	8,2	5,0	3,0
Aust-Agder	6,8	7,2	5,4	4,8	4,8	9,2
Buskerud	5,8	5,6	3,3	3,0	2,6	1,0
Vestfold	9,0	8,7	5,5	4,1	2,3	1,2
Telemark	4,2	3,5	3,1	2,7	2,3	2,8
Heile landet Whole country	11,6	14,2	13,6	12,7	10,9	10,4

viktige pærene er i dei ulike fylka, og korleis utviklinga har vore.

Tabellen viser den store betydningen som pærer har i alle dei fire vestlandsfylka. Mest betydning har pærer for frukt dyrkinga i Sogn og Fjordane, der om lag 1/4 av frukttrea er pære. Andelen av pære ser ut til å vera relativt stabil i dette fylket.

I Rogaland har pæreandelen variert frå 1959 til 1985. Pærer hadde mest å seia midt på 70-talet, men har sidan gått litt attende. Det ser ut som om pæretrea no har stabilisert seg på kring 20 prosent av det totale trettalet.

I Møre og Romsdal er fruktproduksjonen liten, men pærer har fått relativt sett meir å seia. Pæreandelen ser ut til å ha stabilisert seg på knapt 20 prosent.

I Hordaland har pærene fått stadig mindre betydning for frukt dyrkinga, og andelen med pærer har sige med 10 prosent frå 1965 til 1985, og låg i 1985 på om lag 11 prosent. Pærene si rolle på landsplan fyl utviklinga i Hordaland, noko som har samanheng med den viktige rolla dette fylket har i all norsk frukt dyrking.

På Sørlandet og Austlandet er pærer mindre viktige for frukt dyrkinga. Pærer har aldri hatt nokon viktig posisjon i desse landsdelane, og med unnatak av

Telemark, har pæreandelen vore sigande frå 1965 til 1985.

I Aust-Agder hadde pærer meir å seia i 1985 enn dei hadde i 1979, og pæreandelen i fylket er no på om lag same nivå som i Hordaland.

3. Produksjonsmengd og verdi

Det vert produsert mykje pærer i hagar med færre enn 50 tre. Dette har liten innverknad på salsproduksjonen, sidan berre ein liten del av denne produksjonen kjem ut på marknaden (Ones, 1966). Den påreknna salsmengda som Statistisk Sentralbyrå reknar ut, tek omsyn til alle pæretre, og det er denne som vert publisert i FAO statistikkane. Salsproduksjonen ligg under denne og vert kalkulert av budsjett nemnda for landbruket som landbrukets totalrekneskap. Utviklinga av produksjon og pris frå 1964 er oppsett i tabell 6.

Denne tabellen syner tydeleg anna-kvartårsberinga i både pære- og eple dyrkinga i Noreg, med store svingingar i avlingane frå år til år. 1968 var det store bereåret for pære i denne perioden, medan 1979 var det store svartåret i pære dyrkinga så vel som i anna frukt dyrking. Det synest ikkje å vera nokon tydeleg auke eller nedgang i pæreproduksjonen ut frå tala i tabellen. Avlinga frå 1964 til

Tabell 6. Produksjons- og prisutvikling for pærer, og verdi-høvet til epleproduksjonen fra 1964-1983
 Table 6. Development in pear production and prices, and ratio to the value of apple production from 1964 to 1983

År	Tonn	PÆRE kr/kg	Verdi 1000 kr	EPLÉ Verdi 1000 kr	% verdi Pære/eple
Year	Tons	PEARS kr/kg	Value 1000 kr	APPLES Value 1000 kr	% value Pears/apples
1964	4.889	0,98	4.783	45.333	11
1965	6.782	1,25	8.477	43.587	19
1966	7.843	0,98	7.703	31.836	24
1967	4.458	1,32	5.884	50.629	12
1968	10.421	0,92	9.608	58.839	16
1969	8.154	1,21	9.890	45.961	22
1970	7.190	1,43	10.297	43.263	24
1971	5.442	1,82	9.884	50.022	20
1972	8.936	1,45	12.948	54.582	24
1973	3.296	1,99	6.569	44.120	15
1974	8.152	1,23	10.027	56.449	18
1975	8.131	1,85	15.042	60.627	25
1976	8.169	1,82	14.868	76.365	19
1977	5.821	2,39	13.912	80.438	17
1978	7.799	2,43	18.952	103.974	18
1979	3.157	2,86	9.029	73.516	12
1980	4.846	2,98	14.441	95.819	15
1981	7.325	2,90	21.243	121.496	17
1982	5.656	3,49	19.739	122.856	16
1983	5.286	4,20	22.201	135.233	16

(Kjelde: Budsjettnemda for landbruket)

1967 var i same storleiksorden som for åra 1980-83. Når tretalet i 1980-83 var monaleg mindre enn i 1964-67 tyder dette at produktiviteten i produksjonen har auka. Auken i produksjonsverdi skriv seg frå prisauke.

Prisen på pærer og eple er om lag lik, og prisen var om lag stabil kring kr. 1 frå 1964 til 1970, men frå starten av 70-talet har prisen gått vesentleg opp. Etter dette oversynet auka prisen på pære med 0,7 øre pr. kg. og år i gjennomsnitt frå 1964-1972. Frå 1973 til 1983 auka prisen med

24,6 øre pr. kg. og år i gjennomsnitt. Dette samsvarar godt med Gartnerhallen sine oversyn, og dei tilsvarande tala for denne organisasjonen er 0,5 øre og 20,7 øre.

Verdiskapinga av pæreproduksjonen har auka, og ligg på kring 20 mill. kr. Den har likevel ikkje auka i same grad som for eple, slik at det frå 1975 synest som om pærer har fått mindre å seia. I gjennomsnitt for dei siste 20 åra har verdien av pæreproduksjonen vore om lag 1/5 av verdien av epleproduksjonen.

IV. Kvalitet og bruksområde

Kvalitet kan delast i ytre og indre. Ytre kvalitet har mest betydning når fruktene vert nytta i frisk tilstand, medan indre kvalitet er avgjerande uansett bruksområde. Forbrukarane vil ha tiltalende frukter som smakar godt, og held seg lenge på fruktfatet. Etter ei marknadsgransking i 1980 (Vangdal, 1982a), tykkjer nordmenn flest at indre kvalitet er viktigare en ytre kvalitet i pærer. Når salet av sorten 'Conference' går lett, støttar det opp under påstanden om at ytre kvalitet har lite å seia. Den har utsjånaden mot seg, men folk kjenner denne sorten, og veit at kvaliteten er god. Dette inneber at sortskunnskap hjå forbrukarane er naudsynt om ein skal få selgja ei pære med medelmådig ytre kvalitet. Det er likevel oftast den ytre kvaliteten som avgjer om folk kjøper pærer eller om dei føretrekkjer andre fruktslag. Frukta vert seld på ytre kvalitet, men det er den indre kvaliteten som avgjer om kundane kjem att. Andre faktorar kan påverka folk si kjøpelyst, t.d. om pærer vert marknadsførte som eit særleg helsesamt produkt.

A. YTRE KVALITET

Ytre kvalitet vert bestemt av storleik, form, farge, rustklednad og generell utsjånad. Desse variasjonane vert bestemde av arv og miljø. Pæresortimentet vårt inneheld svært stor variasjon for desse faktorane, men me ser også stor variasjon i ytre kvalitet innan same sort som skuldast miljø. Dette er variasjonar som fyrst og fremst skuldast klima og kulturtiltak. Berre produsenten kan skapa ei god vare av ein sort, sidan skjer det ei nedbryting.

Standardreglane gjev retningslinjer

for korleis sortane skal sjå ut for å stetta krava til ytre kvalitet.

Fleire av pæresortane som vert dyrka i Noreg har lett for å få skader i skalet, og sjølv om desse feila vert tekne omsyn til under pakkinga, kjem nye til under denne prosessen. Desse skadene viser seg fyrst når fruktene er komne i butikken, og gjer dei lite tiltalende. Særleg 'Moltke' og 'Amanlis' har lett for å få myrke skråmer i skalet. Dette skuldast fenoliske emne, og er ofte resultat av for tidleg hausting (Kvåle, 1979).

Gulfarging av skalet er også viktig for synsintrykket. Dette er resultat av mogningsprosessane, og gjev folk ei oppfatning av at pærene er overmogne. For sorten 'Moltke' er dette også ofte tilfellet, og når skalet er gult kan ein risikera at pæra er brun og øydelagd inni. For andre sortar kan dette vera teikn på at pæra er høveleg etemogen, men dette er lite kjent mellom forbrukarane.

Andre ytre kvalitetsforringingar er sprekking, sår i skalet og visning. Mange sortar, som t.d. 'Keiserinne' og 'Gråpære' har lett for å sprekka når det kjem regn i tida fram mot hausting. Dette gjev dårleg sorteringsresultat, men ein del av denne frukta kan også koma ut i forretningane og øydeleggja synsintrykket. Nokre sortar, som t.d. 'Keiserinne' har svært lang stilk. Ved uforsiktig eller for tidleg hausting kan stilkken verta avbroten. Dette fører til at den kan skada andre frukter under sorteringa. Slike skader kan fort føra til åtak av parasittar, og øydeleggja synsintrykket av fruktpartiet. Dessutan har slike frukter lett for å visna kring stilkenden, noko som heng saman med forseinka sårheling og dermed auka transpirasjon. For tidleg hausta frukter har også lett for å visna, og rett haustetid er viktig for å få god ytre kvalitet.

Mange stader i verda har dei prøvd å gjera pærer meir attraktive ved å lansera raude pæresortar. Dette har vore med på å auka interessa for pærer mellom forbrukarane (Anonymous, 1985c).

B. INDRE KVALITET

Indre kvalitet vert fyrst og fremst definert av smak og konsistens (tekstur), altså kor god frukta er. Helseverdien er også ein viktig indre eigenskap.

Kvåle (1963) synte at smak har nær samanheng med innhaldet av sukker og syre, og desse to komponentane kan målast med enkelt utstyr. Vangdal (1982b) fann sterk samanheng mellom refraktometerverdi og smak, medan syreinnhaldet åleine såg ut til å ha lite å seia for smaksponga. Likevel er balansen mellom sukker og syre viktig for smaken også i pærer. Vangdal (1980) hevdar at pærer bør ha ein refraktometerverdi på 11,3 for å ha akseptabel kvalitet. Det har vist seg at innhaldet av sukker og syre varierer både mellom sort og år. Ytre faktorar som klima og gjødsling er medverkande for dette. Dessutan er avlingsmengda av avgjerande betydning for desse kvalitetsfaktorane, slik at tre med for stor avling gjev frukter med svak kvalitet (Vangdal & Ystaas, 1984).

Tabell 7. Sukker og syre i pæresortar dyrka i Ullensvang i 1978 (Vangdal, 1982b)

Table 7. Sugar and acids in pear varieties grown in Ullensvang in 1978 (Vangdal, 1982b)

	Refraktometerverdi, °Brix	Titrerbar syre, %
	<i>Soluble solids, °Brix</i>	<i>Titrateable acids, %</i>
Amanlis	12,4	0,18
Bonne Louise	13,0	0,19
Charneu	14,6	0,19
Clara Frijs	12,5	0,09
Conference	14,0	0,14
Herzogin Elsa	13,6	0,19
Moltke	12,8	0,15
Philip	13,3	0,30

Desse tala syner at det er store sortskilnader både for innhaldet av sukker og syre i pæresortane våre. Felles for alle sortane er at syreinnhaldet er svært lågt,

og i fylgje Vestrheim (1975) er det pærer som inneheld minst syre av frukt- og bærartane våre. Det er særleg verd å merkja seg det låge syreinnhaldet i 'Clara Frijs'. Amanlis' og 'Clara Frijs' har lågast refraktometerverdi, medan dei kravfulle sortane 'Charneu' og 'Conference' har høgt innhald av oppløyst turrstoff. Absoluttverdiane for dei to kvalitetskomponentane vil som nemnt variera mykje både mellom stad og år, men verdiane i tabellen viser nivå og høvestal.

Sukkerfraksjonen i pærer består av om lag 65 prosent fruktose, 25 prosent glukose og 10 prosent sukrose (Hulme, 1974). Eigne analysar av pærer dyrka ved SFL Njøs i 1984 viste 58 prosent fruktose, 34 prosent glukose og 8 prosent sukrose. Dette var medeltal for sortane 'Bonne Louise' og 'Moltke' med medel refraktometerverdi 12,3.

Pærer inneheld ofte mest eplesyre, men Hulme (1974) nemner at somme sortar kan ha sitronsyre som viktigaste syre. Vestrheim (1975) fann at 'Moltke' og 'Philip' inneheldt om lag berre eplesyre, men det er ikkje gjort granskingar av dei andre pæresortane me dyrkar. Syreverdiane som Vangdal oppgir samsvarar godt med egne observasjonar i 1984, der syreinnhaldet i medel for 3 sortar og 6 Balsgårdseleksjonar var 0,20 prosent med ei variasjonsbreidd frå 0,12 til 0,32 prosent. Vestrheim (1975) fann noko høgare syreverdier.

Konsistens har nær samanheng med klimakteriet, som er ei enzymatisk nedbryting av vevet, slik at fruktkjøtet endrar karakter (Hulme, 1974). Frå å vera hard og umogen vert pæra mjuk og saftig, med den smaken som er karakteristisk for sorten. Den smeltande konsistensen som er karakteristisk for mange europeiske pæresortar, har gitt opphavet til namnet «Beurré». Denne mjukninga føregår i alle klimakteriske frukter, og i kjernefrukt er prosessen kjenneteikna ved at pektin i celleveggene vert oppløyst (Bartley et al., 1982). Mjukninga av vevet kring kjernehuset går lengre fram

til nedbryting i pærer enn i eple (Hulme, 1974). Ei pære er etemogen ved ein trykkfastheit mellom 5 og 2 kg (Vangdal, 1982b). Fastare frukter enn 5 kg er umogne medan mjukare enn 2 kg er overmogne. Mogninga går raskare ved aukande temperatur, men kan seinkast ved å leggja fruktene kaldt etter at dei er etemogne (Landfald, 1974).

I Noreg viste den tidlegare nemnde marknadsgranskinga (Vangdal, 1982a), at folk flest føretrekkjer mjuke og saftige pærer framfor harde og sprø (78 mot 18 prosent). Eldre folk føretrekkjer mogne pærer med smeltande konsistens, medan ungdomar likar fastare fruktkjøt. Dei fleste pæresortane me dyrkar i Noreg utviklar ikkje skikkeleg smak og aroma før dei er mjuke. Frukter med fast konsistens har ofte svært lite smak, og dette kan vera ei medverkande årsak til at salet av norske pærer har gått tregt i ein del år. Konsistens og smak i sortane våre er ikkje godt nok tilpassa det marknaden ynskjer. Den same tendensen finn ein elles i Europa (Wertheim, 1986). Eit godt høve mellom smak og konsistens finn ein i sorten 'Conference'. Denne pæra smakar godt allereie som umogen, men har også god kvalitet når ho er mogen. Dette forlengjer brukstida, og denne «marknadsrette» balansen mellom smak og konsistens er hovudgrunnen til den store framgangen for sorten i Europa. Av dei sortane me dyrkar i Noreg, har sorten 'Clara Frijs' mange av dei kvalitetane som marknaden ynskjer. I fylgje Vangdal (1982b) held denne sorten seg fast heilt til fruktene vert brune inni, og brukstida er oppgitt til om lag 11 dagar ved 12 °C. Dette er lenge til å vera norske pærer. 'Moltke' hadde ei brukstid på 4 dagar i denne granskinga.

Konsistensen på pærene er altså for det meste uttrykk for mogningsgrada, og er dermed nær korrelert med handsaminga av fruktene. Det er sjeldan å finna pærer med rett mogningsgrad i butikane, og kunnskapen om korleis pærer skal mognast er generelt for dårleg hjå fruktkjøparane. I U.S.A. er det gjort

mykje både i marknadsgranskingar og reklame for å retta på dette (t.d. Diede, 1985).

Dei fleste pærer smakar søtt, og sortane kan ha meir eller mindre syrleg smak. Kvåle & Skard (1958) klassifiserer 'Keiserinne' som søtsyrleg, 'Moltke' som syrleg og 'Tongre' som friskt syrleg. Det er altså stor variasjon i smak innanfor sortsmaterialet vårt, og ikkje nokon fasit på kva som er den beste smaken. Det er heller ikkje nokon fasit på kva konsistens som er den beste, men den vestlege marknaden ser ut til å dreia i same retning som i Asia. Der vert det dyrka sortar av fleire arter, og dersom ein dømer ut frå eksisterande sortar, skal pærene vera saftrike, og harde og sprø som eple. Tidlegare har den vestlege marknaden tykt mest om mjuke og smeltande pærer.

C. NÆRINGSVERDIEN HJÅ PÆRER

Ernæringsmeldinga av 1975 legg opp til auka forbruk av frukt. For å få ein oppfatning om næringsverdien i pærer, må ein sjå på innhaldet av kjemiske emne. Når ein et ei Bartlett-pære, får ein i fylgje amerikanske matvaretabellar i seg fylgjande stoffmengd pr. 100 gram (Adams, 1975):

Stoff <i>Content</i>	Prosent <i>Percent</i>
Vatn	83,2
Karbohydrat	13,9
Protein	0,6
Feitt	0,4
Kalium	118 mg
Fosfor	10 mg
Kalsium	7 mg
Natrium	1,7 mg
Jern	0,3 mg
Vitamin C	4 mg
Niacin	0,1 mg
Riboflavin	0,04 mg
Thiamin	0,02 mg
Vitamin A	17 I.E.
Energi	55,6 kcal

Tabellen viser at vassinnhaldet er 83,2 prosent. Elles dominerer innhaldet av karbohydrat. Karbohydrat har 4 kcal. pr. gram, og dette utgjør energien i frukta. Innhaldet av protein og fett er lågt. Av mineral dominerer Kalium, og det er lite av dei andre minerala. Pærer er heller ikkje særleg rike på vitaminer samanlikna med andre frukt og bærslag.

Det har stor betydning i kva form dei ulike minerala førekjem i fruktene. Pærer inneheld stoff som esterar, eterar, flavonar og flavonolar. Kva verknad desse har på helse er lite klårlagt, men dei er alle viktige komponentar i smak og aroma. Det må nemnast at pærer også inneheld garvestoff. Dette gjev dei den snerpande eller beiske smaken. Enkelte sortar har lettare for å verta beiske enn andre, og dette representerer ei betydeleg forringing av kvaliteten. Beiske frukter førekjem ofte dersom eit pæretre har stått på ein ulagleg plass.

Aromastoff er flyktige og vanskelege å analysere, men det er eit stort mangfald i desse stoffa i pæresortimentet. Enkelte sortar, som 'Giffard' og 'Bonne Louise', har vinaroma, medan andre sortar har smak av krydder. Av våre sortar har 'Herrepære' og 'Moltke' krydra smak (Kvåle & Skard 1958).

Det er mykje snakk om fiber i det moderne kosthaldet. I fylgje Southgate (1976) er innhaldet av kostfiber i pærer 2,44 gram pr. 100 gram friskvekt mot 1,42 g i eple.

Eit viktig forbrukarkrav i dag er at det skal vera lite restar av plantevernmidlar, aller helst ingen ting. Pærer vert, til liks med andre frukter, sprøyte mot sopp og skadedyr. I tillegg vert ofte herbicid nytta for å kontrollere undervegetasjon, og vekstregulerande stoff kan nyttast for å kontrollere veksten. Sjølv om det er store sortsskilnader, er pærer generelt mindre utsette for sjukdomar og skadedyr enn eple, og krev stort sett mindre sprøyting. Dette gjev norske pærer ei føremon framfor mange andre frukter som har vore lite påakta til denne tid.

I fylgje dei gamle romarane vart eldre og sjuke folk frårådde å eta mykje friske pærer (Hedrick, 1921). Dei tilrådde koking av pærene, men dette vert lite eller ikkje brukt i dag; truleg fordi me har sortar som inneheld mindre garvestoff.

Som konklusjon kan ein seia at pærene me dyrkar i Noreg er helsesame å eta, og dei er gode som knask mellom måltida. Pærer gjev svært lite fett, og dessutan «lette» karbohydrat, noko som bør forsvara denne frukta sin plass i kosthaldet vårt.

D. BRUKSOMRÅDE

I alle verdsdelar vert størstedelen av pærene brukte i frisk tilstand, men i mange land er hermetisering («canning») av pærer ein viktig industri. Sorten som vert nytta til dette er i det vesentlege 'Williams' ('Bartlett'). Denne sorten mognar svært jamnt, noko som er viktig for å få eit einsarta produkt. U.S.A. har størst produksjon av hermetiske pærer, men produktet har synt sviktande sal frå 70-åra (Shelton, 1982). For å rå bot med dette, har det vorte satsa mykje på produktutvikling. Nye lakar som er meir i tråd med moderne kosthald er komponerte. Desse har vorte populære, og dei er anten naturlege fruktsafter eller ein sukkerlake med lite sukker (Anonymous, 1984b).

Sortane som vert brukte til vin og saft er helst primitive sortar av *Pyrus communis* og *P. nivalis*. Alt frå det 3. og 4. århundre er det kjent at pæresaft vart alkoholgjæra (Williams, 1963). I Austerrike, Frankrike og Sveits var produksjonen av pærer til vin så stor, at FAO tidlegare skilde dei ut i statistikkane over pæreproduksjonen. I Sveits vert sortane 'Gelbmöstler' og 'Wasserbirne' dyrka til produksjon av fruktsaft, men produksjonen er på retur. Sortane må gje høge avlingar av store pærer med stort saftutbytte. Safta må ha rett samansetnad av innhaldsstoff, og det vert teke omsyn til godt høve mellom sukker, syre og garvestoff. Dessutan må safta ha ein

typisk pærearoma (Aeppli, 1983). Pærevinen får smak etter kva sort som vert brukt, og safta frå fleire sortar vert sjeldan blanda. Frå England er det rapportert om mange sortar, som ofte er typiske for små disktrikt. For å få god kvalitet på pærevin, må pærene ha større varmesum enn eple treng for å gje god eplecider. Dette har ført til at eplecider har vorte meir populær enn pærecider i England (Williams, 1963). Det er rimeleg å anta at krava til ein god vinsort vil vera mykje dei same som til ein god sort for produksjon av pæresaft.

Koking av pærer har vore mykje brukt, og i Nederland dyrkar dei eigne sortar til koking som dei kallar «stoof-peeren». I dag er det sortane 'Gieser Wildeman' og 'Saint Remy' som vert mest dyrka til dette føremålet (Anonymous, 1985a).

Av andre bruksområde nemner Leroy (1867) at pærer har vore brukte i bakverk som t.d. pai.

Hedrick (1921) nemner at turking av pærer vart nytta som supplement til her-

metisering i U.S.A. Zyl (1982) nemner at turking av pærer enno vert noko nytta i Sør-Afrika.

I folkemedisinen var kokte pærer, særleg saman med honning, rekna for å vera godt for matmeltinga. Mot soppforgiftning skulle avkok av pæreved-oske vera effektivt (Hedrick, 1921).

Pæresortar som 'Butt' og 'Blakeny Red' har vore nytta som fargetilsetjing til andre produkt. 'Blakeny Red' har dessutan vore noko nytta til «pickling» i England (Williams, 1963).

Veden av pæretre har vore ettertrakta til treskjering, og frå 15-1700-talet vart det laga møblar av pæreved (Leroy, 1867).

Dette oversynet skulle visa at pærer er eit mykje meir allsidig produkt enn det som den norske forbrukaran er klar over. Når me tenkjer på pærer, er det fyrst og fremst som frisk frukt eller hermetiske pærer til dessert. Dette er også hovudbruksområda for pærer elles i verda, men historia syner at folk tidlegare nytta pærer i mange andre former og til mange andre føremål enn i dag.

V. Sortsmaterialet

I denne sortsomtalen er det teke omsyn til dei 10 viktigaste sortane av europeiske pærer, og dei to viktigaste sortane av orientalske pærer. Til slutt er det gitt eit oversyn over dei viktigaste sortane i Norden, og over sortsutviklinga i Noreg. 'Williams' er omtala fyrst, då dette er den klart viktigaste pæresorten i verda. Rangeringa etter denne er basert på EF sitt produksjonsareal i 1982 (d.v.s. utan Spania og Portugal). Dette er gjort med grunnlag i at dei fleste av dei viktige pærenasjonane er med i EF.

A. EUROPEISKE PÆRER

1. *Williams (Bartlett)*

Sorten vart funnen av skulemeistaren Stair i Aldermaston, Berkshire i England som ei tilfeldig frøplante i 1770, og vart spreidd av planteskuleeigaren Williams. I 1797 vart sorten teken inn til Amerika av James Carter som gav sorten namnet 'Williams Bon Chretien'. Enoch Bartlett spreidde sorten frå 1817, og då han ikkje kjende sorten sitt rette namn, spreidde han den som sin eigen, og 'Bartlett' vart godkjent som namn av American Pomological Society i 1848 (Anonymous, 1982).

I fylgje Hedrick (1921) har sorten så vid utbreiing på grunn av stor adaptibilitet til klima, jordtypar og miljø. Sidan sorten er så viktig i dei fleiste land, vert utviklingstida til nye sortar ofte oppgjeve med referanse til 'Williams'.

'Williams' kjem tidleg i bering, ber rikt og har framifrå eigenskapar til hermetisering («canning»). Om lag all kommersiell produksjon av hermetiske pærer er av denne sorten. U.S.A. har svært stor produksjon av «canned Bartlett», og 2/3 av den totale Bartlettproduksjonen vert hermetisert (Chandler, 1986). Også Australia (Cole, 1982), New Zealand (McKenzie, 1982), Sør-Afrika (Zyl, 1982) og Kina (Pieniazek, 1967a), har produk-

sjon av 'Williams' for «canning»-industrien. Denne vara vert i stor grad eksportert.

Tabellen syner at 'Williams' ('Bartlett'), er den største sorten i U.S.A. og Canada, med 77 prosent av pæreproduksjonen. 90 prosent av pæreproduksjonen i U.S.A. er på vestkysten, i statane California, Washington og Oregon. Desse tala skulle såleis vera representative for det Nord-Amerikanske kontinentet (Lombard et al., 1980). Til saman vert knapt 70 prosent av 'Bartlett'-produksjonen i U.S.A. hermetisert (Larsen, 1982).

I EF-landa utgjer 'Williams' 17-25 prosent av totalt pæreareal. Arealet har auka frå 1977 til 1982 i Italia, medan det har gått attende i dei andre landa. Likevel held sorten posisjonen sin i desse landa, sidan prosentdelen av 'Williams' er svakt aukande. Sorten har elles ein framstående posisjon i Sør-Afrika og New Zealand, med mellom 40 og 50 prosent av arealet.

'Williams' er ein viktig sort i Sveits med over 60 prosent av produksjonen, men det har vore ein svak attendegang sidan 1971 (Barras & Corbas, 1983). Sorten var viktig i Austerrike og England på 60-talet (Hilkenbaumer, 1967), men har vorte om lag borte i England (Ellinger, 1985).

I Argentina var 'Williams' viktigaste sorten på 60-talet (Maliphant, 1967), og i Ungarn var ca. 10 prosent av produksjonen 'Williams' kring 1980 (Lux, 1982).

Elles er 'Williams' tilrådd dyrka i Jugoslavia (Stankovic & Bulatovic, 1982), i sørlege deler av Sovjetunionen (Pieniazek, 1967b) og Romania (Cociu et al., 1982).

I dei nordiske landa var 'Williams' vanleg dyrka i Sverige på 60-talet, og er framleis ein del dyrka. I Danmark og Noreg har det vore lite dyrking av sorten (Hilkenbaumer, 1967). I frukttreteljinga i 1946 var sorten nemnd i 23 av dei 35 bygdene som var med, men sorten har aldri fått nokon plass i handelsdyrkinga i Noreg. Han er rekna for å vera for

Tabell 8. Areal/produksjon av 'Williams'
 Table 8. Acreage/production of 'Williams'

	Areal/produksj. Acreage/production	Endring Trend	% 'Williams' % 'Williams'	Endring Trend
Italia <i>Italy</i>	8.002 ha	+	17	+
Frankrike <i>France</i>	4.863 ha	-	25	+
Vest-Tyskland <i>West-Germany</i>	368 ha	-	21	+
Hellas <i>Greece</i>	312 ha	5		
EF totalt 1982 <i>EEC total 1982</i>	13.236 ha	+/-	17	+
Vest-U.S.A. og Canada (73-78) <i>West U.S.A. and Canada (1973-78)</i>	507.000 tonn		77	
Sør-Afrika <i>South Africa</i>	3.102 ha		47	stabil <i>stable</i>
New Zealand <i>New Zealand</i>	200 ha		40	stabil <i>stable</i>

(Kjelder: Lombard et al. 1980, Ellinger 1985, Zyl 1982, McKenzie 1982)

kravfull, får sjeldan god nok kvalitet og er dessutan lite haldbar (Kvåle & Skard, 1958).

Det me finn av hermetiske pærer i butikkane i Noreg er av sorten 'Williams'.

Det finst fleire raude mutantar av 'Williams'. Den eldste er 'Max Red Bartlett' (Burkhart, 1985), og ein nyare er 'Sensation' som også er kalla 'Mock Williams'. Produksjonen av raude pærer er i framgang i U.S.A. og i 1984 vart det selt 100.000 kassar av slike pærer mot litt over ein mill. av vanleg 'Williams'. Prisen på den raude typen er høgare enn for den vanlege (Burkhart, 1985). Også i Romania er det aukande produksjon av 'Max Red Bartlett' (Cociu et al., 1982).

2. Conference

Sorten vart alen fram av den vidgjetne planteskulen til Rivers i England, og vart introdusert i 1894. Alt tidleg i dette hundreåret var denne sorten mykje dyrka i England (Hedrick, 1920). 'Confe-

rence' er i dag på solid frammarsj i Europa, men er lite dyrka i andre verdsdeler. Dette kjem av at sorten liknar 'Packham's Triumph' som vert dyrka der. Grunnen til at 'Conference' aukar slik i areal er at sorten er svært produktiv, kjem tidleg i bering, og kan lagrast svært lenge med moderne lagringsmetodar. Dessutan er den ein av dei få sortane som har god etekvalitet både før den er fullmogen og som fullmogen.

Tabellen syner at Italia har størst areal av sorten, og den er der på sterk frammarsj. Areal vart meir enn dobla frå 1977 til 1982 (Ellinger, 1985). 'Conference' dominerer sterkt sortimentet i England, der 75 prosent av pærearealet er av denne sorten. Sorten er også viktig i Nederland og Belgia, der hhv. 40 og 53 prosent av pærearealet var 'Conference' i 1982.

I Sveits var sorten utan betydning på starten av 60-talet (Hilkenbaumer, 1967), men har auka frå knapt 2 prosent i 1971 til 7 prosent i 1980 (Barras &

Tabell 9. Areal av 'Conference'
Table 9. Acreage of 'Conference'

	Areal i 1982 Acreage in 1982	Endring Trend	% 'Conference' % 'Conference'	Endring Trend
Italia <i>Italy</i>	4.130 ha	++	9	++
England <i>England</i>	2.986 ha	-	75	+
Nederland <i>Netherlands</i>	1.934 ha	+	40	+
Belgia <i>Belgium</i>	1.704 ha	+	53	+
Frankrike <i>France</i>	907 ha	+	5	+
Vest-Tyskland <i>West Germany</i>	154 ha	-	9	-
Danmark <i>Denmark</i>	32 ha	-	7	+/-
EF totalt 1982 <i>EEC total 1982</i>	11.849 ha	+	15	+

(Kjelde: Ellinger, 1985.)

Corbas 1983). I Austerrike var 'Conference' ein viktig sort allereie på 60-talet (Hilkenbaumer, 1967), og det var også ein del av sorten i Tsjekkoslovakia på den tid (Pieniazek, 1967b). Sorten er no tilrådd i Jugoslavia (Stankovic & Bulatovic, 1982), Romania (Cociu et al., 1982) og det er gode røynslar med sorten i Ungarn (Lux, 1982).

'Conference' vert dyrka også i dei nordiske landa. Tabellen viser at Danmark hadde 7 prosent 'Conference' i 1982, og i Sverige var det 15 prosent 'Conference' midt på 70-talet (Johansson, 1983). I Noreg var sorten så vidt planta i dei beste fruktbygdene i 1946 (Kvåle & Skard, 1958), men den er for kravfull til å få nokon plass i sortimentet. Det er i dag litt dyrking av sorten i Telemark (Bjerkestrand, 1986).

'Conference' er den sorten det vert importert mest av til Noreg. Av Gartnerhallen sin importstatistikk i 1982/83, var 75 prosent av pærene 'Conference' (Øydivin, 1984). Mestdelen av denne importen kjem frå Nederland og Belgia.

3. *Passe Crassane*

Denne sorten vart oppalen av plante-skuleeigar M.Boisbunel i Rouen i Frankrike, og vart lansert i 1855 (Hedrick, 1920). Sorten er typisk for sørlege deler av Europa, og er elles lite planta.

Sorten hadde i medel 10 prosent av pæremengda i EF for åra 1978-82. Tabellen viser at arealet av 'Passe Crassane' er størst i Italia, men at sorten har mest betydning i Frankrike, der 17 prosent av tretalet er av denne sorten. Sorten går attende i areal, sjølv om det er ein viss prosentvis framgang i Frankrike. Hovudgrunnane til den sigande populariteten er at sorten er svært kjenslevar for pærebrann, pærene vert ofte brune inni, og prisen vert ofte låg (Ellinger, 1985). 'Passe Crassane' vert no for ein stor del erstatta av 'Conference'.

Sorten er også planta i Bulgaria (Pieniazek, 1967b), tilrådd i Romania (Cociu et al., 1982) og Jugoslavia (Stankovic & Bulatovic, 1982), og vart planta ein del i Portugal på 60-talet (Hilkenbaumer, 1967).

Tabell 10. Areal av 'Passe Crassane'
 Table 10. Acreage of 'Passe Crassane'

	Areal Acreage	Endring Trend	% 'Passe Crassane' % 'Passe Crassane'	Endring Trend
Italia <i>Italy</i>	6.255 ha	-	13	-
Frankrike <i>France</i>	3.333 ha	-	17	+
Hellas <i>Greece</i>	854 ha	13		
EF totalt 1982 <i>EEC total 1982</i>	9.588 ha	-	12	-

(Kjelde: Ellinger, 1985.)

'Passe Crassane' vert ikkje dyrka i Norden, men det vert importert ein del av den. Sorten har vore prøvd på Njøs, men er for kravfull for norske klimatilhøve (Kvåle & Skard, 1958). Observasjonane syner at det var nokre få frukter i 1957 og 1959 som vart hausta kring 20. oktober.

4. *Abbé Fétel*

Dette er ein sort som er typisk for Italia, der den i 1982 dekkar eit areal på om lag 9.000 ha. 'Abbé Fétel' aukar i areal, og utgjer om lag 20 prosent av alle pæretrea i landet. Hellas har også ein viss produksjon av sorten, men den utgjer der berre om lag 3 prosent av totalt pæreareal (Ellinger, 1985).

Sorten er også tilrådd i Jugoslavia (Stankovic & Bulatovic, 1982), men elles er dyrking av 'Abbé Fétel' lite utbreidd. Dette kjem av at han set høge klimakrav.

I Norden har me for låg sommar-temperatur til å dyrka 'Abbé Fétel', og sorten har ikkje vore prøvd i Noreg.

5. *Comice*

Mortreet bar frukt fyrste gong i 1849, og fekk namn etter hageselskapet Comice horticole d'Angers, som også hadde sådd frøet (Leroy, 1867). Det eigentlege namnet på sorten er 'Doyenné du Comice'. I dag vert sorten mest dyrka i

Europa, men det er også noko dyrking i andre verdsdeler. 'Comice' vert ofte rekna som verdas beste pære, men trea gjev jamnt over for lita avling.

Tabell 11 viser at Italia ligg på topp i areal, men at sorten har relativt liten prosent av arealet i landet. Sorten er særleg viktig i Nederland og Belgia, med over 20 prosent av arealet i 1982. Også i England og Danmark er det forholdsvis stor andel med 'Comice'.

I Nord-Amerika utgjer sorten knapt ein prosent av totalproduksjonen (Lombard et al., 1980). Sorten utgjer om lag ein prosent av arealet i Sør-Afrika (Zyl, 1982), og vart ein del dyrka i Australia på 60-talet (Cole, 1967).

'Comice' har også vore prøvd i Sverige og Noreg, men har ikkje vore mykje dyrka. Frukttrealet i 1946 viste at det var nokre tre av sorten i mange bygder frå Oslofjorden til Sunnmøre. Sorten er for kravfull for norsk klima, og trea er ikkje sers herdige (Kvåle & Skard, 1958).

Det finst raude mutantar av sorten som det er aukande interesse for i U.S.A., og 'Regal Red' er den mest planta. Ein annan raud mutasjon er 'Crimson Gem'. Felles for desse to er at dei har svak vekst og gjev helst lita avling (Anonymous, 1985b).

Tabell 11. Areal/produksjon av 'Comice'
 Table 11. Acreage/production of 'Comice'

	Areal/produksjon Acreage/production	Endring Trend	% 'Comice' % 'Comice'	Endring Trend
Italia <i>Italy</i>	2.850 ha	+	6	+
Frankrike <i>France</i>	1.391 ha	-	7	+
Nederland <i>Netherlands</i>	1.213 ha	-	25	+
England <i>England</i>	680 ha	-	17	+/-
Belgia <i>Belgium</i>	641 ha	-	20	-
Danmark <i>Denmark</i>	66 ha	-	14	+
Vest-Tyskland <i>West Germany</i>	15 ha	-	1	+/-
EF totalt 1982 <i>EEC total 1982</i>	6.858 ha	+	9	+
Vest-U.S.A. og Canada (73-78) <i>West U.S.A. and Canada (1973-1978)</i>	5.000 tonn	1		
Sør-Afrika <i>South Africa</i>	66 ha	1		

(Kjelder: Ellinger, 1985; Zyl, 1982; Lombard et al., 1980)

6. Jules Guyot

Sorten vart framalen av planteskolen Baltet Brothers i Troyes i Frankrike kring 1870, og vart i løpet av 10 år mykje spreidd i England og Frankrike (Hed-

rick, 1921). Det har vore ein av dei viktigaste tidlegsortane, særleg i Frankrike og Spania. I Spania vart sorten kalla 'Limonera' (Gil-Albert Velarde, 1977).

Tabell 12. Areal av 'Jules Guyot'
 Table 12. Acreage of 'Jules Guyot'

	Areal Acreage	Endring Trend	% 'Guyot' % 'Guyot'	Endring Trend
Frankrike <i>France</i>	5.289 ha	-	27	+/-
Italia <i>Italy</i>	1.344 ha	-	3	-
Vest-Tyskland <i>West Germany</i>	6 ha	--	0.3	-
EF totalt 1982 <i>EEC total 1982</i>	6.639 ha	-		

(Kjelde: Ellinger, 1985.)

Arealet av produksjonsområdet er størst i Frankrike, og viktigst i Italia (Skard, 1982a). Sorten gjekk i bruk i 1977 til 1982 i EF totalt (Skard, 1985). Sorten har ikkje noko attreiing.

'Jules Guyot' er så godt som ikkje kjent i Norden. Den var prøvd i Noreg år 1900, men krev høg sommarvarme for å utvikla tilfredsstillande kvalitet. Utviklingstida fell saman med andre sortar som er betre, og sorten har ikkje fått nokon plass i sortimentet vårt (Kvåle & Skard, 1958).

Det vert importert ein del 'Jules Guyot' tidleg om hausten før den norske pæresesongen startar. Sorten kan kjennast på ei litt langstrekt form, grøn/gul farge og glatt skal.

7. Bosc
Leroy (1867) hevdar at denne sorten er fransk, medan Hedrick (1921) meiner at sorten er alen fram av van Mons i Belgia. Hedrick held denne 'Buerré Bosc' for

synonym med 'Calebasse Bosc', men det er i fylgje Leroy ein annan sort, slik at det er mest truleg at sorten er fransk. Sorten har også vore kalla Kaiser Alexander, og dette er truleg opphavet til namnet Keiserkrone som har vore brukt i Noreg (Kvåle & Skard, 1958).

Innanfor EF er det Italia som har det meste av produksjonen av 'Bosc'. Om lag 5.000 haa er av sorten, og dette tilsvarar 11 prosent av pærearealet i landet. Arealet synest å vera relativt stabilt. I U.S.A. utgjer 'Bosc' om lag 3 prosent av den totale pæremengda (Burkhardt, 1981). Lagringspærene i U.S.A vert kalla «winter pears», og 'Bosc' er den nest viktigaste av dei, med 15 prosent av denne produksjonen (Lombard et al., 1980).

'Bosc' er hovudsort i Ungarn med over 30 prosent av arealet, og vert der kalla 'Bosc kobak' (Lux, 1982). På 60-talet var sorten dyrka i Australia (Cole, 1967), Argentina (Maliphant, 1967), Sovjetunionen, Bulgaria, Tsjekkoslo-

Tabell 13. Areal/produksjon av 'Bosc'
Table 13. Acreage/production of 'Bosc'

	Areal/Prod. Acreage/production	Endring Trend	% 'Bosc' % 'Bosc'	Er ?
Italia	5.129 ha	+	11	
Italy	32 ha	-	<1	
Hellas	14 ha	-	1	
Greece	1 ha	-	<1	
Vest-Tyskland				
West Germany				
Frankrike				
France	5.145 ha	+		
EF totalt 1982				
EEC total 1982	21.200 tonn			
Vest-U.S.A. og Canada (1973-78)				
West U.S.A. and Canada (1973-1978)	409 ha			
Sør-Afrika (1979)				
South Africa (1979)	25 ha			
New Zealand				
New Zealand				

(Kjelder: Ellinger, 1985; Zyl, 1982; Lombard)

vakia og Aust-Tyskland (Pieniazek, 1967b).

I Sveits har arealet av 'Bosc' vore relativt stabilt på 5,5 prosent i 70-åra (Barras & Corbas, 1983). I Austerrike var det ein heil del tre av sorten på 60-talet (Hilkenbaumer, 1967).

I dei nordiske landa har sorten vore lite dyrka. Fruktreteljinga i 1946 syner at 'Bosc' har vore planta i mange bygdar i Noreg. Balestrand hadde flest tre av sorten, med 58 tre (Olafson, 1949). Kvåle & Skard (1958) oppgjev at sorten skal vera herdig, men at den er for kravfull til å nå tilfredsstillande kvalitet i dei fleste år.

8. Anjou

Dette er ein svært gamal sort som er nemnd allereie i 1608 av Olivier de Serres (Leroy, 1867). Sorten er også kalla 'Beurré d'Anjou' med synonymet 'Beurré gris'.

I Nord-Amerika er om lag 80 prosent av vinterpærene av denne sorten. Totalproduksjonen var over 120.000 tonn i medel for åra 1973-78, og dette var om lag 18,5 prosent av den totale pæretengda (Lombard et al., 1980).

Sorten var ein del planta i Australia (1967) og i Argentina (Maliphant, 1967) på 60-talet.

'Anjou' er lite dyrka i Europa. I 1938 vart sorten prøvd på Njøs frå 1938-39, men han vart mogen berre i dei

heil del av importpærene om av sorten 'Anjou' og dei kjem i frå U.S.A.

Det raude mutantar av 'Anjou' er ein del dyrka. Den eldste er 'Anjou' (patentert av C&O Nurseries U.S.A.), og ei ny er 'Euwerries' (patentert av 'Columbia' (patentert av 'Columbia' (Burkhart, 1981)).

9. Triumph

Dusert kring århundre-tenen i Molong, New Australia av Henry Packham hevda at sorten kan

vera kryssing mellom 'Ulvedales St. Germain' og 'Williams' (1972).

'Packhams Triumph' er ein vikt. halvcula sitt motstykke til På den nordlege halvcula 'På den nordlege halvcula' sorten utgjer mindre enn 1 prosent av den totale produksjonen (Lombard & Skard, 1958). Sorten er elles tilrådd i Jugos. (Stankovic & Bulatovic, 1982).

'Packhams Triumph' er ein vikt. eksportsort for Sør-Afrika, New Zealand og Australia. Det meste vert eksportert til Europa, og pæra vert brukt i frisk tilstand.

I Argentina var sorten viktig på 60-talet (Maliphant, 1967).

I Norden var sorten viktig på 60-talet (Anonymus, 1973), men er no teken ut av sortestilrådingane (Grauslund, 1986). I Noreg var 'Packhams Triumph' med i sortsvurderingane på Njøs frå 1938-64, men sorten var for kravfull, og hadde aldri god nok avling.

Det vert importert ein del 'Packhams Triumph' frå den sørlege halvcula i sommarhalvåret.

10. Clapp's Favorite

Sorten vart laga av Thaddeus Clapp i Dorchester, Massachusetts og er nemnd på eit møte i Mass. Horticultural Society i 1860. Det er hevda at sorten kan vera 'Flemish Beauty' x 'Bartlett', noko som er uvisst (Hedrick, 1921).

'Clapp's Favorite' vert dyrka i mange land, med ingen dominerande stilling. Det synest som om sorten har like vid adaptibilitet som 'Williams', men har ikkje fått den same utbreiinga. Dette kjem av at han vantar mange av dei gode eigenskapane som 'Williams' har.

I 60-åra var sorten mest vanleg i Vest-Tyskland, Nederland og Austerrike, men var også ein del planta i Italia og Danmark (Hilkenbaumer, 1967). På same tida var sorten også vanleg i Sovjetunionen, Polen, Bulgaria, Tsjekkoslovakia og Aust-Tyskland (Pieniazek,

1967b). 'Clapp's Favorite' var då også ein av dei to europeiske pæresortane som var dyrka i Kina (Pieniasek, 1967a). 'Clapp's Favorite' er i dag viktig i Canada (Bishop, 1982), har 10 prosent av arealet i Ungarn (Lux, 1982) og 2 prosent i Sør-Afrika (Zyl, 1982).

Sorten har vore dyrka i alle dei nordiske landa. I Danmark er 'Clapp's Favorite' tilrådd som hovudsart, og utgjorde 13 prosent av pærearealet i 1982 (Grauslund, 1986). I Sverige og Noreg har sorten hatt lite å seia. Dei fleste bygder i Noreg hadde tre av sorten ved fruktteljinga i 1946. Trea er berre medels hardføre, og det er påkrevd med varm sommar for å få god nok fruktkvalitet. Trea kjem seint i bering og fruktene toler ikkje sending. Dette har ført til at sorten ikkje har fått noko dyrkingsomfang i Noreg (Kvåle & Skard, 1958).

Det finst raude mutantar også av 'Clapp's Favorite'. 'Starkrimson' har eksistert i minst 30 år, og det er ei viss dyrking av denne seleksjonen i U.S.A. (Burkart, 1985). Også i Ungarn er interessa for denne raude mutasjonen stigande (Lux, 1982). På Njøs har Raud 'Clapp's Favorite' vore prøvd i eit sortsforsøk. Raudfargen er noko myrk, og fargen vert relativt godt utvikla i dei fleste år. I fylgje Thibault (1986) er denne raude mutasjonen truleg identisk med 'Starkrimson'.

B. ORIENTALSKE PÆRER

Som namnet seier er dette pærer som stammar frå Orienten, og mestedelen av pæreproduksjonen m.a. i Kina og Japan er basert på desse typene (Pieniasek, 1967a). På same måte som for dei europeiske pæresortane, er det ofte vanskeleg å vita kva ville artar dei orientalske pæresortane stammar frå, men Pieniasek (1967a), nemner sortar av 4 grupper som vert dyrka. Felles for alle dei orientalske pærene er at dei har medelmådig kvalitet samanlikna med dei europeiske. Dei inneheld ofte mykje steinceller, er harde med lite aroma, men er søte og saftige

(Pieniasek, 1967a). Foredling har ført til nye, steinfrie sortar med betre kvalitet (Kanato et al., 1982).

Sortar av *P. ussuriensis* er svært herdige, og vert dyrka i Nordaust-Kina. Dei kan tåla ned til -35°C . Det er oftast runde frukter med påhengande bekar. Kvaliteten er oftast dårleg, og dei inneheld mykje stein. Dei beste sortane er 'An-li' og 'Nanguo-li' (Shen, 1980). Pieniasek (1967a) reknar sortar av *P. bretschneideri* (kvit kinesisk pære) som dei beste, og dei fell i smak hjå europeiske turistar. Om lag alle sortar i Nord-Kina er av denne arta (Shen, 1980). Det finst mange sortar og mange former frå pæreforma som 'Ya Li', til epleforma, som 'Pingo-li'. Bekaret fell av på alle sortane innan denne arta (Pieniasek, 1967a). 'Ya Li' har best kvalitet, og denne sorten vert også dyrka noko i sørlege deler av Brasil (Kanato et al., 1982), og er kjend i California (Griggs & Iwakiri, 1982). Sorten 'Pingo-li' har framifrå lagringsevne, og kan lagrast i eitt år i vanleg lager utan synlege endringar (Pieniasek, 1967a).

I varmt, råmerikt klima i Sørvest-Kina vert det dyrka sortar av *P. pashia*, men kvaliteten på desse er svært dårleg. Sortar som 'U-li' har myrkebrunt, nesten svart fruktkjøtt (Pieniasek 1967a).

P. pyrifolia syn. *P. serotina* har vid utbreiing i Asia, og sortar av denne har hatt mange namn i Vesten som pære-eple, sandpære, vasspære, orientalsk pære og japansk pære, men Kanato et al. (1982), meiner at det japanske namnet «Nihonnashi» bør nyttast. Sortane har svært variabel storleik, frå 50 g til 1,5 kg, og er som oftast epleforma (Kanato et al., 1982). Trea vert rekna for å vera lite herdige, og bekaret fell av på fruktene (Pieniasek, 1967a). Det er mest dyrking av desse pærene i Japan, men dei vert også dyrka i Korea, Kina, Taiwan, U.S.A. og Brasil. I Kina vert desse pærene kalla »Sha Li» (Kanato et al., 1982), som tyder sandpære på kinesisk (Griggs & Iwakiri, 1982). Dei to viktigaste vert omtala her.

1. *Twentieth Century* (*Nijisseiki*)

Sorten vart funnen i 1888 i Ishi i Japan, og er den viktigaste i Japan med 42 prosent av produksjonen, noko som svarar til 200.000 tonn pr. år (Kanato et al., 1982).

Også i Kina vert dette rekna som den beste sorten (Pieniazek, 1967a), og er der kalla 'Er Shih Shih Chi' (Hu, 1937).

I U.S.A. er det California som har det vesentlege av produksjonen av orientalske pærer, og 'Twentieth Century' er den viktigaste (Griggs & Iwakiri, 1982). Produksjonen i åra 1973-78 var i medel 200 tonn pr. år (Lombard et al., 1980).

Sorten er også dyrka i sørlege deler av Brasil og i Korea (Kanato et al., 1982).

2. *Chojuro*

Denne sorten vart funnen som ei tilfeldig frøplante i 1889 i Kawasaki i Japan, og er den nest viktigaste i Japan med 30 prosent av produksjonen. Sorten har vore populær, men vert etter kvart erstatta av nye sortar som 'Hosui' og 'Kosui'. Desse to sortane er resultat av målretta foredling (Kanato et al., 1982).

'Chojuro' har også vid utbreiing i California (Griggs & Iwakiri, 1982). Den vert dyrka i Korea (Kanato et al., 1982), og sikkert også i Kina.

Dei orientalske pærene har ikkje vore prøvde her i landet, og det vert importert svært lite slike pærer til Noreg.

C. PÆRESORTAR SOM VERT DYRKA I NORDEN

Pæreproduksjonen i Norden er trekt heilt ut til grensa av det mogelege. Som tidlegare nemnt har Finland ingen salsproduksjon av pærer, og dyrkinga i dei tre andre nordiske landa har relativt lite omfang.

Tabell 14 syner at kommersiell pæredyrking har om lag same omfang i dei nordiske landa, men at sortssamansetnaden er ulik. Samla areal er mellom 450 og 500 haa i kvart av landa. Dei to sortane som er klart mest planta i Norden er 'Moltke' og 'Clara Frijs'. Begge

desse sortane har opphavet sitt i Danmark. 'Moltke' har ein leiande posisjon i Noreg, men er også ein del planta i dei to andre landa, og i Danmark er denne sorten tilrådd som spesialsort (Grauslund, 1986).

'Clara Frijs' er den leiande sorten i Danmark, men er mindre viktig i Noreg og Sverige. Persson (1978) nemner at 'Clara Frijs' var mykje planta i Sverige på byrjinga av 70-talet. Grauslund (1986) meiner at arealet av denne sorten bør aukast i Danmark, slik at 50 prosent av pærearealet i landet vert 'Clara Frijs'. Dette er på grunnlag av at sorten er godt tilpassa dyrkingstilhøva i landet, og kan få ein kvalitet som kan tevla med importerte pæresortar.

Vidare er sortimentet i dei tre landa svært ulikt. I Danmark er 'Clapp's Favorite' og 'Charneu' tilrådd som hovudsortar saman med 'Clara Frijs'. 'Comice' er tilrådd som spesialsort (Grauslund, 1986). Til saman utgjer dei fire viktigaste sortane 67 prosent av pærearealet i landet.

I Sverige er hovudsorten 'Herzogin Elsa', men det vert også dyrka mykje 'Conference', 'Pierre Corneille' og 'Alexandre Lucas'. 'Pierre Corneille' har ikkje vore prøvd i Noreg. Elles er det verd å merkja seg at det er mykje andre sortar som vert dyrka i Sverige, altså at produksjonen ikkje er så konsentrert til hovudsortar som i Danmark og Noreg. Dei fire viktigaste sortane utgjer om lag 55 prosent av totalt areal. Arealet av pærer har gått attende i Sverige sidan 1976, og i 1984 var det berre 380 haa. Dette samsvarar lite med FAO sine tal, der Sverige er oppført som den største pæreprodusenten i Norden. Grunnen til dette kan vera at det er stor produksjon utanfor handelsdyrkinga. Handelsdyrkinga er konsentrert til Kristianstads len, som har 62 prosent av pæretrea. Andre viktige pæredistrikt er Malmøhus med 25 prosent av trea, og Gotland med 9 prosent (Christensson & Persson, 1986). I Noreg er hovudsortane 'Moltke', 'Philip', 'Amanlis' og 'Keiserinne'. Til

Tabell 14. Areal av ymse pæresortar i Norden, ha
 Table 14. Acreage of some pear varieties in the Nordic countries (ha)

	Danmark Denmark 1982	Sverige Sweden 1976	Noreg Norway 1985	Sum Total
Moltke	43	32	206	281
Clara Frijs	134	27	28	189
Conference	32	68	-	100
Philip	-	-	88	88
Herzogin Elsa	-	86	-	86
Comice	66	-	-	66
Pierre Corneille	12	54	-	66
Clapp's Favorite	65	-	-	65
Charneu	59	-	-	59
Keiserinne	-	-	52	52
Amanlis	-	-	47	47
Alexandre Lucas	-	41	-	41
Bonne Louise	11	-	-	11
Broket Juli	7	-	-	7
Andre sortar	57	142	61	260
<i>Other varieties</i>				
Sum Total	486	450	482	1418

(Kjelder: Danmarks Statistik; Persson, 1978; Norges Offisielle Statistikk)

saman utgjør desse fire sortane 82 prosent av arealet. Produksjonen er altså mest konsentrert om få sortar i Noreg, og dette heng saman med den dominerande stillinga som 'Moltke' har. I teljingane frå 1955 til 1985 har sorten hatt mellom 40 og 50 prosent av tretalet, men teljinga i 1985 syner at sorten har gått kraftig attende. Det er også verd å merkja seg at dei viktigaste sortane i Noreg alle er triploide, og mange av dei har god evne til å setja partenokarpe frukter.

D. SORTSUTVIKLINGA I NOREG

Frå pærene vart introduserte til landet, og fram til år 1900, var det planta svært mange sortar, men dyrkinga hadde lite omfang (Olafson, 1949). Dei beste informasjonane om kva sortar som fanst gjev fruktutstillingane, planteskulelister og feltbøker. Desse kjeldene har mange synonyme og oppkonstruerte namn, og gjer klassifiseringa vanskeleg. Frå 1852 til 1861 arrangerte professor Schübeler fruktutstillingar i Kristiania. Minst 70

pæresortar vart bestemte av kjende utanlandske pomologar (Kvåle & Skard, 1958). Her var m.a. 'Bonne Louise' og 'Charneu'. På ei fruktutstilling i København i 1875 deltok norske utstillarar. Sortar som var med var m.a. 'Amanlis', 'Clara Frijs', 'Charneu', 'Gråpære' og 'Herrepære' (Kvåle & Skard, 1958).

Norske hagebøker frå 1870 til 1885 tilrår planting av 42 ulike sortar, og der finn me 'Amanlis', 'Bonne Louise', 'Clara Frijs', 'Gråpære', 'Keiserinne', 'Moltke', 'Williams' m.fl. (Kvåle & Skard, 1958). Sortar som 'Philip', 'Herzogin Elsa', 'Tongre' og 'Précoce de Trévoux' var ikkje med. Ei fullstendig liste over dei tilrådde sortane er gitt i vedlegg 2.

Den fyrste statistikk som gjev oss skikkeleg informasjon om pæresortane i Noreg, er fruktteljinga i 1946. Det var plukka ut bygder der frukt dyrkinga hadde noko omfang, og alle hagar med over 25 tre var med. I alt var det med 37 bygder, men ingen frå Akershus og Telemark. Det var registrert om lag 120

sortar, men mange av desse har venteleg oppkonstruerte namn (jfr. vedlegg 3).

1. Tretalet av dei viktigaste sortane

Tabell 15 syner utviklinga i tal pæretre for dei viktigaste sortane i Noreg frå 1900 og fram til i dag. Tala frå før 1946 er kalkulerte på grunnlag av trea som var i live i 1946, og er såleis meir uvisse di tidlegare årstal. Det er likevel verd å merkja seg den høge andelen med 'Gråpære' kring århundreskiftet. Det vart planta mykje andre sortar i åra etter krigen, slik at andelen med hovudsortar gjekk noko ned frå 1946 til 1955. Seinare har det vorte auka konsentrasjon av hovudsortar, og dei fem viktigaste sortane utgjorde 87 prosent av tretalet i 1985 mot 79 prosent i 1965.

'Moltke' var den viktigaste sorten allereie kring århundreskiftet med 36 prosent av pæretrea. Etter dette har andelen med denne sorten auka, og stabiliserte seg på 30-talet på kring 45 prosent. Sorten vart mykje planta frå 1915 og framover, og har vore planta i alle distrikt. Dette tyder på at sorten har vid tilpassingsevne. Fruktreteljingane syner at om lag 50 prosent av pæretrea på slutten av 60-talet og 70-talet var 'Moltke'. I 80-åra har sorten gått kraftig attende i høve til andre sortar. Tretalet

av sorten var på topp i 1959, med om lag 100.000 tre. I 1985 var tretalet av sorten knapt 60.000. Dette er ei styrd utvikling, fordi marknaden har vanskar med å ta imot så mykje av ein sort med så kort brukstid.

'Philip' var lite planta kring århundreskiftet, men sorten har vore mykje planta seinare. Det var auka planting til midt på 50-talet, og det var over 33.000 tre av sorten i 1959. Dette var 15 prosent av pæretrea. På 60-talet gjekk sorten attende til om lag 10 prosent. Denne andelen heldt seg til 1979, men i 80-åra har det vore planta mykje av sorten. No er 20 prosent av pæretrea i landet 'Philip', og tretalet er knapt 30.000. Fruktkvaliteten hjå 'Philip' vart av mange klassifisert som dårleg, og fruktagera var lite interesserte i sorten på 60-talet. Etter kvart som det har vorte vanskar med omsetnaden av 'Moltke', har det vorte auka etterspurnad etter ein sort som er lettare å lagra og med lengre brukstid. 'Philip' er ein av sortane som oppfyller desse krava. Ved rett haustetid og optimal lagring er kvaliteten mykje betre enn det ryktet den har. I tillegg er sorten svært lite utsett for sjukdomar, og krev såleis lite sprøyting. Diverre var ein heil del av trea som vart planta i starten på 80-talet

Tabell 15. Prosentvis fordeling av pæresortar i Noreg frå 1900 til 1985. Estimert ut frå frukttreteljinga i 1946 og seinare frukttreteljingar i hagar med over 50 tre

Table 15. Percentage distribution of pear varieties in Norway from 1900 to 1985. Estimated from counting of fruit trees in 1946 and later countings in orchards with more than 50 trees

Sort Variety	1900	1931	1946	1955	1959	1965	1969	1974	1979	1985
Moltke	36	44	43	46	46	46	49	50	49	40
Philip	3	8	11	15	16	11	10	10	10	20
Keiserinne	16	19	17	10	10	11	11	11	11	10
Amanlis	10	11	9	6	5	5	5	5	6	10
Clara Frijs	3	2	2	-	-	6	6	7	7	7
Sum Total	68	84	82	77	77	79	81	83	83	87
Gråpære	24	9	7							
Bonne Louise	3	3	3							

infiserte med virussjukdomen «red mottle», men det er uvisst om dette har nokon praktisk betydning. Symptoma på denne skaden er raudspetta blad.

'Keiserinne' har vore ein viktig sort heile dette hundreåret. Fram til 1946 hadde sorten mellom 15 og 20 prosent av tretalet. Det var ein markert nedgang i prosentdelen av denne sorten frå 1946 til 1955. Etter 1955 har prosentdelen lege stabilt mellom 10 og 11. Tretalet var på topp i 1965, og har gått jamnt attende seinare. I 1985 var det knapt 15.000 tre av 'Keiserinne' her i landet. Nedgangen i tretalet har mange årsaker. Sjukdomar som skurv og kreft har vore vanskelege å kontrollere i mange distrikt, og når det kjem mykje nedbør i siste tida før hausting sprikk fruktene slik at dei ikkje er salsvare. Avlingane er som regel små, og fruktdyrkarane seier at sorten «fyller ikkje kassane». Eit anna moment er at prisutviklinga for sorten har vore negativ samanlikna med andre sortar. 'Keiserinne' har kort brukstid, og krev godt organisert omsetnad.

'Amanlis' har også vore ein viktig sort heilt frå århundreskiftet. Fram til 1946 hadde sorten om lag 10 prosent av tretalet. Som for 'Keiserinne', vart prosentdelen av denne sorten sterkt redusert frå 1946 til 1955. Frå 1955 til 1979 var det stabilt kring 5 prosent 'Amanlis' her i landet, men i 80-åra er prosentdelen oppe i 10. Tretalet gjekk ned frå 1959 til 1974, men frå 1979 til 1985 har det vore ein sterk auke i tretalet. Det er no om lag 15.000 Amanlis-tre i frukthagar i Noreg; det største talet er nokon gong har vore. Dette er også resultat av den styrde utviklinga, der 'Amanlis' er ein av sortane som skal erstatta 'Moltke'. Sorten er lett å lagra, og held seg godt.

'Clara Frijs'-andelen var mellom 2 og 3 prosent frå århundreskiftet til 1946. Denne sorten kom ikkje med att i teljingane før i 1965. Då var prosentdelen oppe i 6, og denne har helde seg stabil sidan.

Auken kjem av at sorten vart mykje planta fyrst på 60-talet, og totalt var 70 prosent av 'Clara Frijs'-tree i 1965 frå 1 til 5 år gamle. Det var særleg i Leikanger i Sogn og i Ulvik i Hardanger at denne sorten vart mykje planta. Tretalet var på topp i 1965, og har sidan gått jamnt attende. I 1985 var det i underkant av 10.000 tre av sorten i frukthagar her i landet. Sorten har gått attende fordi det har vore store problem med sjukdomar som kreft og rothalsrâte. Dessutan er sorten kravfull, noko som fører til mykje misforma frukt etter dårlege somrar. Mange fruktdyrkarar har i tillegg hatt store vanskar med å få skikkelege avlingar av 'Clara Frijs'-felt, men dette skuldast i mange høve mangel på pollensort.

'Gråpære' var ein viktig sort kring århundreskiftet, med om lag 24 prosent av tree. Dette talet kan vera noko for høgt, i og med at Gråpæretre vert svært gamle samanlikna med andre pæresortar. I 1946 var andelen av 'Gråpære' om lag 7 prosent, og seinare har sorten gått endå meir attende. Produktlevaransane til Gartnerhallen syner at knapt 2 prosent av pæremengda i dag er av denne sorten. Dette utgjer i underkant av 30 tonn. Det er størst produksjon av 'Gråpære' i Sogn, og Leikanger Fruktlager pakkar i medel om lag 84 prosent av alle Gråpærene i Gartnerhallen.

'Bonne Louise' utgjorde stabilt om lag 3 prosent av tree frå århundreskiftet og fram til 1946. Seinare har ikkje sorten vore med i teljingar. Gartnerhallen sine produksjonsstatistikkar viser at sorten no står for knapt 1 prosent av pæremengda. Sorten var viktig i Østfold kring århundreskiftet, men dette samsvarar ikkje med at den er oppgitt å vera lite herdig (Kvåle & Skard, 1958). Produksjonen av denne sorten er i dag størst i Sogn og Hardanger. 'Bonne Louise' er av dei mest kravfulle pæresortane me dyrkar, og frukta vert ofte småfallen.

2. Mindre viktige sortar

'Herrepære' vart vanleg planta i Hede-
marksbygdene, i Østfold og i bygdene
kring Drammensfjorden på 30-talet. I
1946 var i underkant av 2 prosent av
pæretrea i landet av denne sorten.
'Herrepære' er ikkje med i landsomfat-
tande statistikkar i dag, og har liten be-
tydning, bortsett frå som pollensort. 0,3
prosent av pærene som vart pakka på
Leikanger Fruktagler i 1984/85 var av
denne sorten.

'Charneu' vart noko planta i Har-
danger og Midtre Sogn frå 30-talet, og
utgjorde totalt om lag 1 prosent av trea i
1946. Den er ikkje med i landsomfatt-
ande statistikkar i dag, men det finst
enno ein del tre av sorten, og 0,5 prosent
av pærene som vart pakka på Leikanger
Fruktagler i 1984/85 var 'Charneu'.

'Broket Juli' var vanleg planta i
bygdene kring Drammensfjorden i 30-
åra, og i 1946 var det om lag like mange
tre av denne sorten som av 'Charneu'.
Frå 1981 har 'Broket Juli' vore med i
Gartnerhallen sine produksjonsstatistik-
kar. I medel for åra 1981-1985 har pro-
duksjonen vore 13 tonn, så sorten har
liten betydning. Det er fyrst og fremst
som pollensort at denne sorten kan
forsvara plassen sin i pæresortimentet.

Ingen andre sortar har hatt over 1
prosent av treet i dette hundreåret.

Enkelte sortar har hatt ein del å seia
i einiskilde distrikt utan å ha vore viktige
i landssamanheng. I midtre Sogn vart
det planta 6 prosent 'Bonke' under krig-
gen. Denne sorten var typisk for dette

distriktet, og vart mykje nytta til her-
metisering, men etekvaliteten var dår-
leg. Sorten 'Mouille Bouche' var også ein
del planta i dette distriktet.

I Hardanger har det vore eit svært
stort sortsspekter, og nye sortar har ofte
fyrst fått innpass i dette distriktet. Døme
på dette er 'Herzogin Elsa' og 'Tongre',
som begge vart planta ein del i Har-
danger frå 30-åra og utover. Sorten
'Tongre' vart dessutan planta ein heil del
i Gloppen under krigen. 'Herzogin Elsa'
har vore med i Gartnerhallen sine pro-
duksjonsstatistikkar frå 1981, og årleg
produksjon har vore kring 20 tonn. Det
er mest av sorten i Hardanger og Sogn.
Denne sorten vert også mykje nytta som
pollensort.

'Précoce de Trévoux' er ein sort som
har kome til i nyare tid, og har vore med i
Gartnerhallen sine produksjonsstati-
stikkar frå 1981. Produksjonen har vore
stabil kring 30 tonn pr. år i tidsrommet
1981-85. Størstedelen av denne produk-
sjonen er i Hardanger og Ryfylke med
hhv. 58 og 35 prosent. Denne sorten har
også vore litt nytta som pollensort i sein-
are år.

3. Produksjonsmengd av dei viktigaste sortane

Frå 1962 har Gartnerhallen årleg pro-
duksjonsstatistikk. Sjølv om denne berre
femner om ein del av produksjonen, gjev
den god informasjon om handelsdyrk-
inga. På grunn av stor variasjon i pro-
duksjonsmengda mellom år, er det føre-
målsteneleg å dela inn i femårsbolkar.

Tabell 16. Gartnerhallen sin gjennomsnittlege omsetnad av ymse sortar, tonn
Table 16. Mean sales of different varieties in Gartnerhallen (tons)

	1962	1966	1971	1976	1981	Gj.sn. Mean 62-85
	-65	-70	-75	-80	-85	
Moltke	887	1038	898	902	760	897
Philip	196	235	300	306	284	267
Amanlis	230	278	238	220	181	229
Keiserinne	130	190	222	232	194	196
Clara Frijs	27	32	54	52	61	46
Samla mengd	1585	1922	1891	1898	1639	1795
Total amount						

Tabell 16 syner gjennomsnittleg omsetnad av dei viktigaste pæresortane frå 1962 til 1985.

Tabellen viser at 'Moltke' står for om lag helvta av totalmengda som vart levert til Gartnerhallen. I gjennomsnitt for dei siste 20 åra har det vore levert om lag 900 tonn pr. år, men produksjonen er sigande. Hardanger og Sogn har størst produksjon av denne sorten med hhv. 49 og 32 prosent av mengda.

'Philip' står for om lag 15 prosent av produksjonsmengda, og dette utgjer vel 280 tonn pr. år i medel. Produksjonen vil auka vesentleg frå kring 1990 etter den store auken i tretalet. Produksjonen er no størst i Hardanger, med 47 prosent av mengda. Sogn har 25 prosent og Ryfylke 22 prosent.

Produksjonen av 'Keiserinne' har vore knapt 200 tonn i medel, og denne produksjonen synest å vera avtakande. Statistikkane viser at sorten er den av hovudsortane som er mest årvisst, men gjev heller små avlingar. Sogn har 75 prosent av produksjonen.

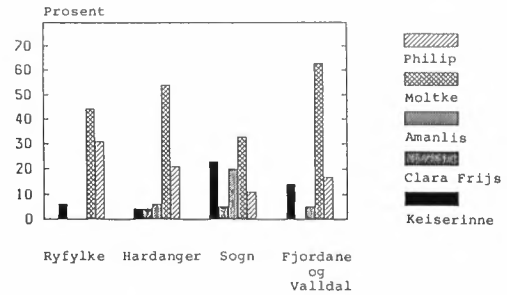
Amanlisproduksjonen er litt større enn Keiserinneproduksjonen, og i medel har det vore levert knapt 230 tonn pr. år. Produksjonen var avtakande i starten av 80-åra, men vil auka att i siste halvdel av dette tiåret, når nyplantingar kjem i bering. Sorten er av dei mest riktberande og avlingssikre pæresortane i dei distrikta der den vert dyrka. Sogn har 76 prosent av denne produksjonen, Hardanger 22 prosent.

Mengda av 'Clara Frijs' har auka, og det har vore levert 50 tonn i medel dei siste 20 åra. Dette er ein kravfull sort, og fylgjeleg er det ein av dei sortane som er minst avlingsstabile. Produksjonen er konsentrert til Sogn og Hardanger, med hhv. 58 og 42 prosent av mengda i medel for åra 1981-85.

4. Sortsfordeling i ulike pæredistrikt

Leveransane til Gartnerhallen er den beste kjelda me har for å vurdera salsproduksjonen i ulike distrikt. Desse tala syner at produksjonen av dei ulike sort-

ane varierer mellom pæredistrikta våre. Figur 3 syner kor stor del dei fem viktigaste sortane utgjer i dei fire viktigaste pæredistrikta. Inndelinga i distrikt i denne figuren er gjort ut frå geografisk plassering, og fyl ikkje heilt Gartnerhallen sine inndelingar.



Figur 3. Sortsfordeling i ulike pæredistrikt. Viktigaste sortar, gjennomsnitt 1981-1985

Figure 3. Variety distribution in different pear-growing districts. Mean of main varieties 1981-1985

'Moltke' er viktigaste sorten i alle distrikt, men andelen av denne sorten samanlikna med andre sortar er ulik.

I Ryfylke er 'Philip' viktigaste sorten etter 'Moltke', medan det er lite produksjon av andre sortar. Det er ein viss produksjon av 'Keiserinne', medan 'Amanlis' og 'Clara Frijs' er utan betydning.

I Hardanger er 'Moltke' svært dominerande. Sorten utgjer over 50 prosent av mengda, medan sort nr. 2, 'Philip', utgjer om lag ein femtepart. Andre sortar har lite å seia, slik at sortsfordelinga i dette distriktet må seiast å vera heller dårleg.

Sogn har jamnast sortsfordeling, med spreiding på fleire hovudsortar. Der er 'Keiserinne', 'Amanlis' og 'Moltke' alle viktige, medan produksjonen av 'Philip' er mindre relativt sett. Det er også verd å merkja seg at 'Clara Frijs' har mest å seia i dette distriktet.

Pæreproduksjonen i Fjordane/Vallidal er mindre enn i dei andre distrikta. 'Moltke' har ein heilt dominerande

posisjon, og det er størst overvekt av denne sorten i Fjordane. I Valldal er 'Keiserinne' viktig, men for distriktet totalt, er 'Philip' noko meir utbreidd enn 'Keiserinne'. 'Amanlis' og andre sortar har her lita utbreiing.

5. Sorteringsresultat

Sorteringsresultatet har endra seg lite frå 1962-1985. Totalt auka andelen av klasse I fram til 1975. Seinare har resultatet vorte litt dårlegare, og ser ut til å ha stabilisert seg på kring 67 prosent.

Alle sortar ligg no innafor +/- 10 prosent frå gjennomsnittet, men utviklinga for sortane har vore ulik. I åra 1981-85 er det 'Clara Frijs', 'Broket Juli' og 'Herzogin Elsa' som har hatt best sorteringsresultat. 'Clara Frijs', 'Herzogin Elsa' og 'Bonne Louise' har hatt svært positiv utvikling i sorteringsresultatet. Desse sortane ligg no hhv. 10, 8 og 4 prosent over gjennomsnittet.

'Philip' merkjer seg ut ved stadig mindre andel klasse I, og ligg no kring 6 prosent over gjennomsnittet, mot 12 prosent over i 1962-65. 'Amanlis' har også hatt ei slik uheldig utvikling i dei siste åra, og ligg no om lag 2 prosent over gjennomsnittet. Eit so pass dårleg sorteringsresultat for ein so storfrukta skuldast for ein stor del at den er svært utsett for å få skader i skalet, og misforma frukter førekjem ofte.

'Keiserinne' og 'Gråpære' skil seg ut i negativ lei når det gjeld prosent klasse I. Det er fleire grunnar til at dese to sortane oppnår dårleg sorteringsresultat. For det fyrste er begge sortane utsette for sprekking i ulagleg ver, og sprukne frukter er ikkje salsvare. Sprekking er lite vanleg i andre sortar. Ei anna årsak til dårleg sorteringsresultat er storleiken. 'Keiserinne' har langstrekt form, noko som slår uheldig ut ved sortering etter diameter. 'Gråpære' er genetisk sett småfrukta, og i tillegg er det mykje gamle tre, med endå meir småfallen frukt som resultat. Denne sorten har rett nok synt eit tydeleg betre sorteringsresultat dei siste åra, og i perioden

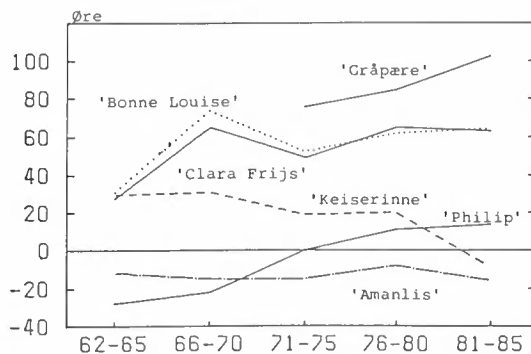
1981-85 var det 61 prosent klasse I. Dette kjem truleg av ei viss nyplanting av sorten, som saman med betre kultur gjev større frukter.

6. Prisutvikling

Produsentprisen for pærer er ulik for dei ulike sortar, men felles for alle sortar er at prisen har gått mykje opp dei siste 20-25 åra. Den sterkaste auken var i åra 1975-85, og gjennomsnittsprisen for klasse I var kr. 4,52 i perioden 1981-85. 'Moltke' fyl stort sett same utviklinga, men tendensen er at prisen på denne sorten har litt dårlegare utvikling enn gjennomsnittet.

Sortsutviklinga vert i stor grad bestemd av avling og pris, dersom det ikkje vert sett i verk særskilde tiltak for å auka produksjonen av visse sortar. Utviklinga i pris for klasse I for dei ulike sortane kan også vera eit hjelpemiddel for å vurdera framtidig sortsutvikling. Figur 4 syner prisutviklinga innanfor Gartnerhallen for klasse I av ulike sortar. Alle sortane er her jamførde med 'Moltke', og det er rekna ut gjennomsnittleg pris for femårsperiodar.

Pæresortane kan grupperast som «høgprisær», «gjennomsnittspær» og «lågprisær». «Lågprisærene» er ikkje med i figur 4.



Figur 4. Prisutvikling for pæresortar i høve til 'Moltke'. Øre i skilnad for klasse I

Figure 4. Development of prices for pear varieties in relation to 'Moltke'. Difference in øre for Grade 1

«Høgprispærer» er 'Gråpære', 'Bonne Louise' og 'Clara Frijs'. 'Gråpære' ligg klart på topp prismessig, og vert no betalt med om lag kr 1,- over 'Moltke'. Dette er eit bevisst tiltak for at sorten framleis skal finnast på marknaden. Sorten har utsjånaden mot seg, slik at han krev sorts-kunnskap hjå forbrukarane. Dyrkingsteknisk kjem sorten seint i bering, dannar store tre og er ein typisk annakvartårsberar. For å oppretthalda ei viss planting av sorten er det naudsynt med høgare pris. 'Gråpære' har faste kundar som er villige til å betala godt for sorten, men det er tvilsamt om marknaden vil betala den meirprisen som må til for at produsentane skal finna det lønsamt å dyrka ein slik sort i framtida.

Dei to andre «høgprispærene», 'Bonne Louise' og 'Clara Frijs', vert no oppgjorde med om lag 60 øre over 'Moltke' for klasse I. Dette er også pærer med høg kvalitet, men dei gjev begge for små avlingar i klasse I. Likevel finst det dyrkarar som er nøgde med desse sortane sin dyrkingsverdi. Med auka kunnskap om dyrkingsteknikk og rett valg av pollensortar, burde det vera rom for utviding av produksjonen av slike kvalitets-sortar.

«Høgpris-pærene» har best kvalitet av dei sortane me produserer i Noreg, og det syner at marknaden betalar for kvalitet. Sjølv om prisen er god for desse tre sortane, utgjer dei berre knapt 8 prosent av samla verdi av produksjonen.

«Gjennomsnittspærene» utgjer hovudtyngda av produksjonen. Av desse sortane er det verd å merkja seg den negative prisutviklinga for 'Keiserinne'. I perioden 1966-70 vart denne sorten oppgjort med 30 øre over 'Moltke', medan prisen var 8 øre under i perioden 1981-85. Sorten har god kvalitet, og årsaka til at sorten vert betalt så dårleg heng nok fyrst og fremst saman med tidspunkt for marknadsføring. 'Keiserinne' er den fyrste viktige sorten som kjem på marknaden, og representerer dermed overgangen frå import til norsk vare. Sorten må difor tevla med inntrykket frå importerte

pærer. Dessutan vert normalprisen for pærer ofte justert opp seinare på hausten, og dette får positive utslag for dei andre sortane. Dersom det ikkje vert sett i verk tiltak for å auka prisen på 'Keiserinne', vert sorten endå mindre lønsam å dyrka, og produksjonen vil gå ut.

Det er elles verd å leggja merke til at 'Philip' har hatt jamnt positiv utvikling i pris for klasse I. Dette lovar godt for alle dei unge trea som vil koma i full produksjon i 1990-åra, og tida vil visa om marknaden kan ta imot desse mengdene til ein slik pris. Rett haustetid er avgjerande for at sorten skal få god nok kvalitet, men det er neppe rom for noko auka planting av 'Philip'.

«Lågpris-pærene» er dei to tidlege sortane 'Broket Juli' og 'Précoce de Trévoux'. Desse sortane vert marknadsførde om lag til same tid som 'Keiserinne', men dei har dårlegare kvalitet. 'Broket Juli' vart oppgjort med kr. 1,34 under 'Moltke' i perioden 1981-85. Tilsvarende tal for 'Précoce de Trévoux' var 67 øre.

Det økonomiske resultatet i pæredyrkinga vert m.a. påverka av pris, sorteringsresultat, avlingsstabilitet, avlingsnivå og levealderen på trea. Dessutan er arbeid og kostnad viktige faktorar. Det er gjort lite granskingar av kva faktorkombinasjonar som gjev det beste resultatet. Likevel er det grunn til å hevda at kvalitets-sortar burde vore meir planta. Forbrukarane i dag er kvalitetsbevisste, og krava til produkta vil verta høgare og høgare. Den sorten som kanskje slettar marknadskrava best av dei me dyrkar er 'Clara Frijs'. I dag står mange produksjonsfelt av sorten utan pollentre, og dette er ei av hovudårsakene til lågt avlingsnivå og dårleg avlingsstabilitet. Med ny kunnskap om generell dyrking og pollinering, skulle desse problema i stor grad kunne løysast. Det er diverre ikkje publisert norske sorts-forsøk som kan stø opp under denne påstanden.

VI. Grunnstammer

Så lenge pærer har vore dyrka, har det vore kjent at øksling ved frø stort sett gjev dårleg avkom. For at ein god sort skal kunna vedlikehaldast og oppformeirast, må han økslast vegetativt. Pæresortane rotar seg dårleg, og poding vart tidleg teke i bruk som økslingsmåte. Mange pærearter vart prøvde som grunnstammer, og det var tidleg kjent at pærer også kunne podast på andre slekter enn *Pyrus*. Cato og Varro trudde at om pære vart poda på eple, vart frukta ein «pearmain». Ei anna overtru var at om pærer vart poda på morbær, så vart pærene raude (Hedrick, 1921).

Leroy (1867) nemner at pære kan podast på kvede. Han nemner også at *Malus*, *Sorbus*, *Crataegus*, *Aronia* og *Cotoneaster* kan brukast som grunnstammer, men slike tre har ofte dårleg livskraft, og kan få mindreverdige frukter. Han konkluderer med at det er berre frøstammer av pære og typar av kvede som er aktuelle å poda på. Valet er avhengig av jordtypen, og kva treform som er målet.

Dersom pære vert poda på pærefrøstamme, vert trea store og dei utviklar pælerot. På kvede får trea meir dvergaktig vekst, og eit mykje grunnare rot-system. Dette kan gjera dei meir utsette for turke og næringsmangel, men dei kan plantast på grunnare jordsmonn (Jung, 1937). Pærene vert ofte større og finare, og får betre smak og tekstur på kvede. Dessutan kjem trea tidlegare i bearing. Men pæretre poda på kvede er mindre herdige enn på frøstamme, dei lever ikkje so lenge, og samangroingsevna er ofte dårleg. Sortar som 'Hardy', 'Bonne Louise' og 'Beurré d'Anjou' har god samangroingsevne, og vert til dels også brukt som mellompoding (Hedrick, 1921). 'Clara Frijs' gror også godt saman med kvede (t.d. Måge, 1979).

Kvedestammene vert lett øksla med avlegging og tilhypping, og det er utval-

de klonar som har vore brukt i dette hundreåret (Hedrick, 1921). Andre pæresortar enn dei europeiske vert poda på andre *Pyrus*-arter, og klima eller andre årsaker kan gjera at andre arter er aktuelle i særlege høve. Mange pæregrunnstammer som er brukte ute i verda er ikkje prøvde her i landet.

A. GRUNNSTAMMER AV *PYRUS COMMUNIS*

1. Frøstammer

Frøstammer av *Pyrus communis* var lenge vanleg, og dei vart tidlegare laga av frø frå normannisk siderproduksjon (Bredsted, 1893). Enkelte (t.d. Layne & Quamme, 1975) hevdar at dette er sortar av *P. nivalis*. Williams (1963) hevdar at det er primitive sortar anten av *P. communis* eller *P. nivalis*. Frøstammer av *P. communis* vert framleis mykje brukte i Nord-Amerika, og i enkelte deler av Europa (Layne & Quamme, 1975).

I U.S.A. vert frøstammer i dag for det meste alne opp av sorten 'Bartlett' (Frecon, 1982). Dette frøet er lett tilgjengeleg i store mengder frå «canning»-industrien. Det vert også nytta frøplanter av 'Winter-Nélis' og 'Bosc' (Layne & Quamme, 1975).

I Europa vert frøstammene alne opp frå sortane 'Kirschensaller Mostbirne' og 'Fieudière'. 'Kirschensaller Mostbirne' kjem frå den Vest-tyske forskingsstasjonen Jork, medan 'Fieudière' er ein seleksjon frå I.N.R.A. Angers i Frankrike. Felles for desse to seleksjonane er at dei gjev relativt homogent avkom (Michelesi, 1981).

I Noreg vart frøstammer tidlegare importerte frå Belgia, Holland og Tyskland. Etter importrestriksjonar i 1969, vart dei importerte frå Sverige og Sveits (Børsheim, 1983). I 1980-åra har Gartnerhallen gjort eit stort arbeid med oppformering av grunnstammer. Det vert rekna med at Noreg er sjølvforsynt med pæregrunnstammer frå 1986/87 (Anonymus, 1986b). Desse vert alne opp med

importert frø av 'Kirschensaller Mostbirne' (Bjerkestrand, 1986).

2. Klonstammer

Klonstammer i *P. communis* har vore lite brukte. På East Malling vart det tidleg prøvd å øksla *P. communis* vegetativt. Det synt seg at rotingsevna til *P. communis* generelt er mykje dårlegare enn for *Cydonia oblonga* (Hatton, 1933). Vidare ser det ut som om rotingsevna i *P. communis* går ned med alderen (Parry, 1971).

I U.S.A. har det sidan 1960 vore målretta grunnstammeforedling innan *Pyrus communis*. Målet for denne foredlinga var fyrst og fremst resistens mot pærebrann og «pear decline». «Pear decline» dukka opp kring 1950, og sjukdommen skuldast mycoplasma som vert overført av pæresugar. Dette arbeidet er det einaste som har gitt resultat av betydning innan klonstammer i *P. communis*. Klonane som har vore testa er alle avkom etter kryssinga 'Old Home' x 'Farmingdale'. 6 klonar er patenterte og vert i dag marknadsførte av Carlton Nursery Company i Oregon. Alle er resistente mot pærebrann og immune mot «pear decline» (Westwood & Lombard, 1983). Planteskulen Delbard i Frankrike har fått lisens for produksjon av desse stammene for Europa, og alle tre som vert poda på dei vert belasta med ei avgift (Sourd, 1986).

OHXF 51 er den mest svaktveksande, og gir trestorleik om lag som kvede A.

OHXF 230 Desse to klonane er om lag like i vekstkraft, og gir litt

OHXF 333 større tre enn OHXF 51. OHXF 333 vart innført til Noreg i 1981/82, og det er arbeid i gang med å prøva å øksla denne (Øydvin & Hansen, 1986). Ved den store franske planteskulen Delbard, økslar dei no denne stamma ved vevskultur i stor skala. Dei reknar med at

OHXF 333 i stor grad kjem til å erstatta kvede i fransk pæredyrking (Sourd, 1986).

OHXF 217 er litt sterkare enn dei to føregåande.

OHXF 97 Desse to klonane gir ein trestorleik om lag som

OHXF 282 frøstammer av 'Bartlett' og *P. calleryana*.

På East Malling har dei i seinare år testa svaktveksande sortar frå Tyrkia og Portugal. Klonane frå Tyrkia har synt seg å vera lettare å økla enn dei klonane av *P. communis* som har vore testa før (Parry, 1971).

Brossier utførde eit omfattande arbeid innan grunnstammer av *Pyrus communis* ved I.N.R.A. Angers. Han selekterte klonar frå pærevinproduksjonen i Normandie, og ein del av desse ser svært lovande ut m.o.t. vekstkraft og produktivitet (Michelesi, 1981). Diverre er det ingen som har vidareført dette arbeidet etter at Brossier vart borte, men materialet vert teke vare på (Lespinasse, 1986).

Elof J. Oldén arbeidde med å få fram meir svaktveksande grunnstammer av *P. communis* på Balsgård. Det kom fram fleire lovande seleksjonar, men den vegetative økslingsevna gjekk mykje ned med alderen (Trajkovski & Andersson, 1980).

I Sør-Afrika vart det starta foredling for å få fram svaktveksande grunnstammer til pære i 1928. To klonar, B-13 og B27 har moderat vekstkraft, og vert no prøvde i forsøk m.a. i Canada (Quamme, 1975).

Moderne økslingsmetodar som t.d. vevskultur, gir nye perspektiv for vegetativ øksling. Klonstammer av *P. communis* kan no verta aktuelle, og ein kan også tenkja seg at sortane kan dyrkast på eiga rot, eller at svaktveksande sortar som 'Broket Juli' og 'Conference' kan brukast som grunnstammer. Førebuande arbeid er i gang innan denne sektoren ved Gartnerhallen sin elite- og stamplantestasjon på Sauherad. Sorten 'Philip' er lett å øksla ved vevskultur (Bjerke-

strand, 1986), og det vart planta eit forsøk med 'Philip' på eiga rot samanlikna med poda tre ved SFL Njøs i 1983.

B. GRUNNSTAMMER AV KVEDE (*CYDONIA OBLONGA*)

Brossier (1965a,b) samla inn kvede-typar frå Frankrike, Israel, Italia, Egypt, Algerie og Tunisia, noko som fekk mykje å seia for klassifiseringa av kvedetypane. På 60-talet var det tre typar kvede som vart brukt i Frankrike: Kvede Angers, de Fontenay («Cognassier de Fontenay») og Provence. Brossier (1979) har seinare sett på de Fontenay som ein del av Provence. Han har også teke med kvede Orleans til Provence, slik at det står att to eigentlege kvedegrupper: Angers og Provence.

På East Malling samla Hatton (1935) inn ei rad kvedetypar. Han skilde ut 7 ulike klonar, og gav dei namn frå kvede A til kvede G. Alle desse var av Angers-typen (Brossier, 1965a).

Det er mest utvalde klonar av Angers-typen som vert brukte i dag (Brossier, 1979). Provence-typen er stort sett meir sterktveksande og kjem seinare i bering, men er ikkje so utsett for turke og klorose som Angers-typen. Denne klorosen vert ofte sett i samband med jernmangel (Parry, 1971; Michelesi, 1981).

East Malling fekk tilsendt ei rekkje svaktveksande kvedeklonar frå John Innes i 1936. Desse var komne frå sør i Kaukasus, der kvede (*Cydonia oblonga*) har eit gensenter. Eit forsøk med nokre av desse som grunnstammer til 'Conference', synte lovande resultat med omsyn til produktivitet og vekstkraft (Parry, 1966). Desse stammene har ikkje vore omtala anna enn i forsøk.

Dei viktigaste kvedeklonane som vert brukte i dag er:

KVEDE A Dette er den desidert mest brukte kvedeklonen, og ein stor del av pæretrea i Europa er poda på denne grunn-

stamma. Stamma er lett å øksla vegetativt, og gir moderat trestorleik med høg produktivitet. Ho er tilgjengeleg fri for alle kjende virus (Parry, 1971). Stamma har vore prøvd i Noreg, men har ikkje synt særlege føremoner framfor frøstamme i forsøk (Måge, 1979). Ut frå teorien om at dette kan ha vore stammer som har vore infiserte med virus, er det no arbeid i gang for å få prøvd virustesta kvede A til pærer ved SFL Njøs. Dessutan har kvede A vore brukt i Oregon og sentrale deler av Washington (Frecon, 1982). Ein polsk seleksjon skal vera meir herdig enn kvede A, og er ein del nytta som grunnstamme i Polen (Czynczyk, 1986).

KVEDE C Denne stamma er meir svaktveksande enn kvede A, og trea kjem tidlegare i bering. Kvede C har no vorte rensa for virus ved hjelp av varmeterapi. Dette har gitt aukande interesse for stamma til intensive plantesystem, m.a. i Nederland. Kvede C har aldri blomstra, og kan såleis ikkje brukast i foredling (Parry, 1971).

ADAMS Kvede av Angers-typen, som fyrst og fremst vert brukt til 'Comice' i Nederland og Belgia. Vekstkrafta er om lag som kvede A, eller kanskje litt svakare (Michelesi, 1981).

SYDO Dette er ein ny seleksjon av Angers-typen frå I.N.R.A. Angers i samarbeid med planteskulen Lepage. Stamma vart lansert i 1976, og er

lett å øksla både med stiklingar og avleggjing. Vekstkrafta er litt svakare enn kvede A, medan produktiviteten er rapportert å vera 5-10% over. Samangroingsevne er om lag som kvede A, men Sydo er meir tolerant for virus (Michelesi, 1981). Denne seleksjonen har ikkje fått noko stor utbreiing (Huet, 1986).

- BA-29 Kvede av Provence-typen frå I.N.R.A. Angers i Frankrike som vart lansert i 1967. Stamma er lett å øksla både med stiklingar og avleggjing, og gir 20% større tre enn kvede A. Samangroingsevna skal vera betre enn for kvede A, og BA-29 er meir resistent mot turke og mindre utsett for virussjukdommar enn kvede A (Michelesi, 1981). I fylgje Huet (1986) er denne stamma no ein heil del nytta mange stader i verda.

Ein særeigen planteteknikk er mykje nytta for sortane 'Guyot' og 'Williams' i Rhône-dalen i Frankrike. Begge desse to sortane har dårleg samhøve med kvede, men for å dra nytte av kvede som grunnstamme, plantar dei trea «affranchissement». Tre poda på kvede vert då planta svært djupt, og edelsorten dannar røter (Thibault, 1986). Dette vert såleis ein kombinasjon mellom poding på kvede og tre på eiga rot.

C. GRUNNSTAMMER AV ANDRE PYRUS - ARTER

I Amerika har mange andre *Pyrus*-arter og nærståande slekter vore prøvde som

grunnstammer til pære. Dette har vore gjort for å prøva og redusera problemet med pærebrann, og for å auka klimatilpassinga. Arbeidet har vore helst lite vellykka, då fruktene ofte har vorte mindreverdige på desse stammene (Hedrick, 1921). Ein del arter har likevel fått ei viss utbreiing.

P. betulaefolia. Vert brukt i California og sørlege Oregon. Stamma har god adaptibilitet til våt jord med dårleg drenering (Frecon, 1982). Denne stamma vert også brukt i Nord-Italia og i sentrale deler av Kina (Layne & Quamme, 1975).

P. calleryana. Vert brukt i sørlege deler av Oregon, i California og Mexico. Stamma har same eigenskapar som *betulaefolia* med omsyn til jord, og er resistent mot pærebrann (Frecon, 1982). Grunnstammer av denne arta vert også nytta i sørlege deler av Kina, og ein seleksjon av *P. calleryana* som kallast D-6 vert mykje nytta i Australia (Layne & Quamme, 1975).

P. pyrifolia. Denne stamma er nær einerådande i Japan (Layne & Quamme, 1975). I Kina vert denne arta brukt som grunnstamme sør for Yantze-elva (Shen, 1980). Frøstammer av sorten 'Kieffer' (*P. communis* x *P. pyrifolia*) vert mykje brukt i Australia (Layne & Quamme, 1975).

P. ussuriensis. Dette er ei svært herdig grunnstamme som vert brukt på prærien i U.S.A. og i nordlege deler av Kina (Layne & Quamme, 1975).

Frøstammer av *P. caucasica* vert brukte til mestedelen av pæretrea i Polen. Dette er også herdige stammer (Czynczyk, 1986).

P. fauriei er svaktveksande, og denne arta sitt potensiale som grunnstamme vert testa i Canada (Quamme, 1975).

VII. Variasjon innan *pyrus*

A. TREET

1. Storleik og vekseform

Desse eigenskapane karakteriserer pæretreet. Sortar som 'Amanlis' og 'Gråpære' dannar svært store tre. Meir moderat vekst har 'Broket Juli' og 'Conference'. Vekseforma refererer til forma på toppen, og dei fleste sortar kan kjennast att på denne (Hedrick, 1921). 'Broket Juli' har utbreidd vekst, medan ein sort som 'Charneu' har opprett vekst og spisse greinvinklar.

2. Herdigskap

P. communis er ikkje av dei mest herdige pæreartene. Likevel er det innan arta funne sortar med høg frostresistens, og dette er for det meste sortar av russisk opphav (Hedrick, 1921). Av sortar me dyrkar er 'Gråpære' og 'Herrepære' rekna for å vera herdige (Kvåle & Skard, 1958). Den mest herdige arta er *P. ussuriensis*. Viltveksande genotypar av denne arta kan tåla ned til om lag $+52^{\circ}\text{C}$ (Shen, 1980). Lite herdige arter er *P. pyrifolia* og *P. pashia* (Pieniazek, 1967a).

3. Produktivitet

Denne karakteren er sterkt påverka av miljø. Når sorten vert flytta ut frå sitt optimale dyrkingsområde, går produktiviteten ned, og produktiviteten i Noreg vil vera lågare enn lengre sør i Europa. Skjering og generelt stell er også miljøfaktorar som verkar inn. Men sjølv om produktivitet er så sterkt påverka av miljø er det også stor genetisk variasjon. Sortar som 'Conference' og 'Amanlis' er svært produktive, medan 'Comice' er lite produktiv.

4. Berevissheit

Dette er også ein karakter som er mykje påverka av miljø. Tynning, ringing og

andre kulturtiltak kan hjelpa til med å jamna ut avlingsvariasjonane. Det er likevel ein god del variasjon i sortimentet vårt for denne eigenskapen. Avlingsstabile sortar er 'Keiserinne' og 'Amanlis', medan 'Gråpære' er ein typisk annakvartårsberar. 'Clara Frijs' kan ofte ha to kvileår etter bereår (Kvåle & Skard, 1958).

5. Levealder

Levealderen til trea verkar inn på omloupstida, og såleis på økonomien i pæredyrkinga. Levealderen vert ofte påverka av sjukdommar. 'Clara Frijs' har kort levealder, men dette kjem fyrst og fremst av at sorten er så utsett for sjukdomar som kreft og rothalsrâte. 'Gråpære' er av dei sortane som har svært høg levealder.

6. Andre trekarakterar

Pæresortane syner store variasjonar i greinmorfologi, lenticeller, bladknoppar, blad, bork, skot og blomsterklase. Alle desse kan tena som pomologiske kjenne-teikn (Hedrick, 1921).

B. FRUKTA

1. Storleik

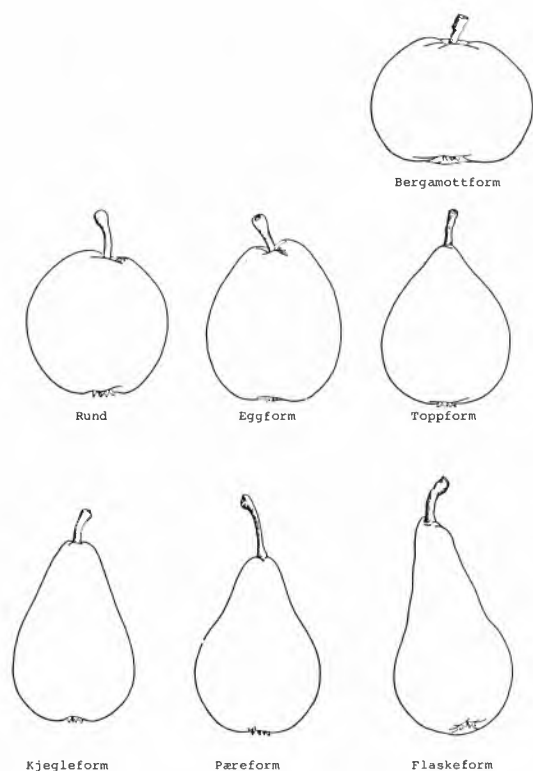
Det er særdeles stor variasjon i denne eigenskapen innan genmaterialet av *Pyrus*. Dei fleste viltveksande genotypane er små, med unntak av dei medels storfrukta Aust-Asiatiske pærene. Storleiken kan variera frå kring 10 gram for viltveksande genotypar, til 1,5 kg i visse orientalske pæresortar (Kanato et al., 1982).

2. Form

Forma er også svært variabel i pære, og innan *P. communis* kan det skiljast ut 6 typar, som vist i figur 5.

3. Farge

Fruktfargen kan vera gul, grøn eller raud. Det mest vanlege er grøn som går over til gul ved fullmogning. Meir eller mindre raudt førekjem ofte. Av sortar me dyrkar har 'Bonne Louise' mykje raudt,



Figur 5. Frukttformer i pære (e. Kvåle & Skard, 1958)

Figure 5. Fruit shape in pears (Kvåle & Skard, 1958)

Bergamottform = Oblate (Bergamote). Rund = Roundish. Eggform = Obovate. Toppform = Turbinate. Kjegleform = Conical. Pæreform = Pyri-form. Flaskeform = Calabasse

medan 'Clara Frijs' har svært lite raud dekkfarge. Heilt raude sortar førekjem som mutantar av vanlege sortar, og dei har ofte mykje raudt også i blada. Det finst raude sortar m.a. av 'Comice', 'Clapp's Favorite', 'Anjou' og 'Williams' (Burkhart, 1985). Fargen på fruktkjøtet i europeiske pærer varierer også. Det kan vera gult, kvitt, grønkvitt eller raudleg (Hedrick, 1921). Gulkvitt kjøtt har 'Amanlis', kvitt 'Clara Frijs' og grønleg fruktkjøtt har sorten 'Herrepære'. Raudleg kjøtt kan førekoma, men finst ikkje i

nokon av dei sortane me dyrkar. Ein svensk lokalsort, «Rödkötig päron från Östergötland», har raudleg kjøtt. Innan *P. pashia* finst det sortar som har svært myrkt, nesten svart fruktkjøtt (Pieniasek, 1967a)

4. Rust

Rust påverkar synsinntrykket og smaksinntrykket av ei pære, og eigenskapen er påverka både av arv og miljø. Den genetiske variasjonen for rust på skalet er stor. Enkelte sortar som 'Charneu', er heilt utan rustklednad. Andre sortar kan ha meir eller mindre rust, fordelt på ulik måte. 'Moltke' har rust fordelt som eit nettverk over heile pæra. 'Keiserinne' har rusta mest konsentrert til bekar- og stilkende, men striper med rust førekjem nedover frukta. 'Conference' har mykje rust over ein stor del av frukta.

5. Stilk

Stilk lengda varierer frå lang til kort. Dette har som tidlegare nemnt betydning for hausteprestasjonane, og kan ha indirekte verknad for det generelle synsinntrykket til sorten. 'Keiserinne' har svært lang stilk, medan 'Moltke' har svært kort stilk.

6. Utviklingstid

Det finst sortar som mognar svært tidleg til sortar som mognar så seint at dei aldri kan nå utvikling hjå oss. Det er verd å hugsa at det også finst mange sortar som er så varmekrevjande at dei ikkje dannar god nok blomsterknopp hjå oss. Dette gjeld sortar med såvel kort som lang utviklingstid. Svært tidleg er sorten 'Skånsk sukkerpære', som mognar i byrjinga av august. Tidlege sortar er 'Broket Juli' og 'Keiserinne', som er haustemogne i månadsskiftet august/september. Medels tidlege er 'Moltke' og 'Amanlis', som er haustemogne i andre halvdel av september. Seine sortar er 'Conference' og 'Bonne Louise', som vert hausta i oktober. Svært seine sortar finst det også ei heil rekkje av, men dei når ikkje utvikling hjå oss.

7. Lagringsevne

Kravet til ein god sort er at den skal kunna lagrast ei tid, men det er stor variasjon for denne karakteren. Den er mindre viktig for tidlege sortar, enn for medels tidlege og seine sortar, men alle handelssortar må tåla ei viss omsetnadstid. Lagringsevna er genetisk bestemt, men den kan påverkast ved rett haustetid og rett handsaming av fruktene etter hausting. 'Clapp's Favorite' og 'Précoce de Trévoux' har kort lagringstid. 'Conference' har svært god lagringsevne, og elles har mange orientalske pæresortar framifrå lagringseigenskapar. Shen (1980) nemner at dei fleste sortar innan *P. bretschneideri* kan lagrast i meir enn 6 mnd. i vanleg lager.

8. Brukstid

Dette er tida frå ei pære er etemogen til ho er overmogen. Sortar innan *Pyrus communis* har relativt kort brukstid. Enkelte sortar held seg svært kort tid, medan andre held seg litt lengre på fruktfatet. Variasjonen i brukstid for norske pæresortar er skildra av Vangdal (1982b). Han fann at sorten 'Moltke' hadde brukstid på ca. 4 dagar, medan 'Clara Frijs' hadde brukstid på ca. 11 dagar v/12 °C. Orientalske pæresortar har brukstid om lag som eple, og dette er vesentleg lengre enn europeiske pærer. Fruktene syner at dei er overmogne på ulike måtar. 'Clara Frijs' held seg fast heilt til fruktene vert brune kring kjernehuset, som er ei indre nedbryting av vevet (Vangdal, 1982b). 'Amanlis' viser utanpå når pæra er øydelagd, medan 'Moltke' kan vera brun og øydelagd inni utan at det syner utanpå. Difor vert det ofte sagt at 'Amanlis' er ærleg, medan ein ikkje kan lita på 'Moltke'.

9. Smak og konsistens

Smak er ein samansett karakter og er vanskelege å definera. Den vert mykje påverka av sukker/syre innhaldet, og dessutan er saftrikdomen viktig for smaksinntrykket. Ei pære kan vera søt eller syrleg/vinaktig. 'Conference' er ein

søt sort, medan 'Tongre' er noko syrleg i smaken. Vinaktig smak har 'Giffard' og 'Keiserinne' (Kvåle & Skard, 1958). Nokre sortar, t.d. 'Amanlis', er svært saftrike. Andre er mindre saftrike, t.d. 'Alexandre Lucas'. Hedrick (1921) nemner at det er særst stor variasjon i aromastoff i pærer, men aroma er vanskeleg å definera. Eit unnatak er den karakteristiske moskussmaken i 'Williams'. Dei aromastoffa som gjev denne smaken er identifiserte (Quamme, 1982).

Konsistensen på fruktkjøtet kan vera grynete, smeltande eller sprø. Sorten 'Guyot' har grynete tekstur. Alle sortar som har «Beurré» i namnet er smeltande, men denne førestavinga er alltid teken bort i norsk namngjeving på pæresortar. Smeltande pæresortar som me dyrkar i Noreg er 'Amanlis' og 'Giffard'. Sprø konsistens vert kalla «crisp» på engelsk, og er lite vanleg i europeiske pæresortar, medan alle orientalske pæresortar har denne konsistensen. Enkelte sortar som 'Conference' og 'Clara Frijs', har god smak og relativt sprø konsistens i umogen tilstand.

10. Steininnhald

Dei fleste sortar av sandpærer (*Pyrus pyrifolia*), har mykje steinceller (sklereider). Steinceller er vanleg utbreidd også i europeiske pærer (*Pyrus communis*). Dei er oftast konsentrerte til området kring kjernehuset, men dei kan også vera meir spreidde i fruktkjøtet. Sorten 'Ananas de Courtrai' er heilt fri for stein (Thompson et al., 1974). Av dei sortane som er dyrka hjå oss, har 'Conference' relativt lite steinceller. 'Gråpære' og 'Keiserinne' har mykje steinceller, og dei er konsentrert mest kring kjernehuset (Haugen, 1984).

C. RESISTENS

1. Pærebrann (*Erwinia amylovora*)

Denne bakteriesjukdomen er den alvorlegaste sjukdomen i pære på verdsbasis. Andre slekter i rosefamilien vert også infiserte, m.a. *Malus*, *Sorbus*, *Crataegus* og *Cotoneaster* (Sletten, 1986). I U.S.A.

har pæredyrkinga mest forsvunne i dei varme, råmerike stroka i søraust, sør og sentrale deler p.g.a. denne sjukdomen, og den er eit konstant trugsmål mot pæredyrkinga. Også i Japan, New Zealand, deler av Sør-Amerika og Europa har denne sjukdomen vorte eit stort problem. Utbreiinga av pærebrann i Europa er vist i figur 6.



Kjelde: Grimm (1984)

Figur 6. Utreiinga av pærebrann i Europa, slutten av 1983. (Grimm, 1984)

Figure 6. Occurrence of fireblight in Europe; end of 1983. (Grimm, 1984)

Problema er størst i Sør-England, nordvestre deler av kontinentet, og i spreidde område i Polen. Frå 1978 har sjukdomen spreidd seg i Frankrike, og er no eit tiltakande problem der (Thibault, 1981). I Norden vart sjukdomen påvist i Danmark i 1968 (Jørgensen, 1969). I Noreg og Sverige var det fyrst i 1986 at pærebrann vart påvist. I Skåne vart sjukdomen funnen på pæretre, og det er venta at det er fleire år sidan angrepet starta (Gränsbo, 1986). I Noreg vart det funne åtak av sjukdomen på *Cotoneaster* spp. i Randaberg og Stavanger på etter-sommaren 1986. Ein storstilt ryddeak-

sjon vart sett i gang for å prøva å stoppa sjukdomen (Anonymous, 1986a).

Grad og type av resistens mot pærebrann varierer med *Pyrus*-art (Zwet et al., 1974). Ingen artar er generelt resistente mot sjukdomen, men resistente individ er meir vanlege i somme artar enn i andre. Zwet et al. (1974) granska fleire *Pyrus*-artar og hybridar mellom artar i åra 1967-1973. Klonar av *P. ussuriensis* hadde i denne granskinga høgast grad av resistens. Denne arta kunne vidare delast i 2 grupper, ei med god resistens mot pærebrann, og ei mottakeleg. Den resistente gruppa inneheldt seleksjonar som minner om den ville arta, medan det var hybridar mellom sortar i den mottakelege gruppa. *P. hondoensis* og *P. pyrifolia* hadde for det meste resistente klonar, og dessutan hadde dei fleste klonane av *P. calleryana* brukbar resistens.

I ei anna gransking med fleire sortar i *Pyrus communis*, fann Zwet et al. (1974) resistens også innan denne arta. I avtakande rekkefylgje hadde fylgjande sortar høg grad av resistens: 'Magness', 'Moon-glow', 'Eldorado', 'Comice', 'Maxine', 'Mac', 'Dawn', 'Duchesse d'Angoulême' og 'Kieffer'. Det er stor variasjonen i åtaket frå tre til tre av same sort, og skadebiletet kan vera ulikt mellom sortane. Nokre kan vera resistente mot sjukdomen på unge skot, men blir sterkt skadde på stamma. Elles er det varierende skadebilete alt etter teststad. 'Comice' er i Europa rekna for å vera mottakeleg, men dette kan ha samanheng med at klassifiseringa er ulik. Skaden kan verta vurdert ulikt i ei sortssamling med få tre av kvar sort, jamført med eit heilt felt av sorten.

2. Pæreskurv (*Venturia pirina*)

Dette er ein brysam sjukdom i alle dyrkingsområde der det er relativt mykje nedbør i vekstsesongen. Ulike fysiologiske rasar av soppen gjer at sortar som er resistente i eitt område kan vera mottakelege i eit anna område, og utvikling av nye rasar kan gje infeksjon på tidlegare resistente sortar. Dette gjer at

klassifisering av sortar/arter i resistente/mottakelege ikkje gjeld ålment, og det er ikkje kjent seleksjonar som er immune mot soppen. Ved East Malling vart resistens mot pæreskurv granska på 50-talet, og det vart påvist høg resistens m.a. i 'Tongre' og 'Fertility' (Brown, 1960). I Noreg reknar me sorten 'Philip' som svært resistant mot skurv, medan 'Amanlis' og 'Flemish Beauty' er av dei mest utsette.

Ingen *Pyrus*-arter er generelt resistente mot *V. pirina*. Aust-Asiatisk og Kaukasiske pærer har i forsøk hatt høgare grad av resistens enn Europeiske pærer (Barsukova & Tuz, 1981). Meir inngående studiar av sopp og vert vil kanskje kunna påvisa immunitet mot pæreskurv. Det vert no arbeidd med å klassifisera skurvresistens ved SFL Njøs.

3. Andre sjukdomar

Eplemjøldogg (*Podosphaera leucotricha*) kan gjera noko skade i grunnstammefelt og frøplantefelt, men er sjeldan noko problem i eldre pærehagar. Soppen kan gjera skade på blomst og kart, men er sjeldan å finna på skot i pære (Schøyen & Jørstad, 1944). Det er påvist store skilnader i mjøldoggresistens mellom frøplantepopulasjonar, og dette syner at det er genetisk variasjon for denne eigenskapen innan pæresortimentet (Hjeltnes, 1988). Alston & Bates (1984) har også rapportert om store skilnader i mjøldogginfeksjon mellom frøplantepopulasjonar.

Rothalsråte (*Phytophthora cactorum*) og frukttrekraft (*Nectria galligena*), er lite granska i pærer. Røynsler har vist at sortane 'Keiserinne' og 'Clara Frijs' er utsette for desse sjukdomane.

«Pear decline» vert framkalla av eit mycoplasma, og vert overført med pæresugar. Det er funne resistens i fleire kjelder, m.a. er alle Old Home x Farmingdale grunnstammene immune mot denne sjukdomen (Westwood & Lombard, 1983).

4. Pæresugar

Arta *Psylla pyricola* er eit stort problem i pæredyrkinga mange stader i verda, m.a. i U.S.A. og Italia. Det vert sett mykje inn på å få resistens mot dette skadedyret i desse landa (Zwet, 1977; Rivalta et al., 1986). Sjølv om pæresugaren går til åtak på dei fleste *Pyrus*-arter, er det visse arter og klonar som vert føretrekte.

Chang & Philogene (1978) undersøkte 5 *P. communis*-sortar, *P. ussuriensis* og kvede (*Cydonia sp.*), og fann lite skade i *P. ussuriensis*. Ei viss grad av resistens er påvist i *P. communis* x *P. ussuriensis*-avkom (Harris & Lamb, 1973). Same granskinga synte at Aust-Asiatisk artar generelt er mindre utsette enn Vest-Asiatisk, Nord-Afrikansk og Europeisk artar. *P. pyrifolia* x *P. communis* var sterkare angripne enn *P. ussuriensis*. *P. fauriei* og *P. calleryana* var også lite omtykte som eggleggingsstad for pæresugaren. Høvet nymfe/egg vart nytta som mål for preferanse. I middel hadde 20 sortar av *P. communis* eit angrepstal på 48, medan dei asiatiske artene hadde eit angrepstal på 28 i medel (Westigard et al., 1970). I Italia testa Quarta & Puggioni (1984) mange sortar og seleksjonar for pæresugar-resistens. Dei fann at ingen var immune, men høg grad av resistens vart påvist i sortane 'Spina Carpi', 'Sirrine' og 'Moonglow'.

5. Andre skadedyr

Det er funne resistens mot pærebladgallmygg (*Dasyneura pyri*) og raud pærebladlus (*Dysaphis pyri*) i *Pyrus*-arter og sortar i England. Kva kjelder dette gjeld, er ikkje oppgitt (Briggs & Alston, 1971). Det er også påvist resistens mot blodlus (*Eriosoma lanigerum*). Denne resistensen er funnen i *P. betulaefolia*, *P. calleryana* og *P. ussuriensis* (Knight, 1966).

Susa (1967) har funne resistens mot bladmidd (*Eriophyes pyri*) i pæresortane 'Il'inka' og 'Lesnaja Krasavica'.

Ved SFL Ullensvang er det i gang arbeid med å finna resistens mot sommarfugllarver, i fyrste rekkje nattfly og målarar (Hesjedal, 1986).

D. KROMOSOMTAL

Alle pærearter er diploide ($2x=34$), men innan *P. communis* finst mange triploide

sortar ($3x=51$). 'Moltke', 'Philip', 'Amanlis' og 'Keiserinne' er alle triploide; berre 'Clara Frijs' er diploid av dei 5 viktigaste sortane våre (Kvåle & Skard, 1958). Det finst også tetraploide former av nokre pæresortar, t.d. 'Fertility' (Crane & Lewis, 1942).

VIII. Foredling av pærer

Mange av dei vanlege pæresortane våre er komne fram som tilfeldige frøplanter. Observante folk har funne pæretre med fine frukter i skogar eller parkar. Desse har så vorte øksla opp og namngjevne. På denne måten er sorten 'Amanlis' komen fram i Frankrike og 'Moltke' i Danmark.

Ein del sortar er så gamle at me ikkje kjenner opphavet deira, men desse er også truleg komne fram som tilfeldige frøplanter. Døme på dette er 'Keiserinne' og 'Gråpære'.

Dei aller fleste pæresortar er såleis ikkje resultat av moderne, systematisk foredling. Det er likevel verd å hugsa på det store seleksjonsarbeidet som vart utført i sådde pærefrøplanter i Belgia frå 1750 til 1850. Frø vart teke frå gode pæresortar, blanda saman og sådd. Når frøplantene kom i bering vart det teke frø av dei beste. Dette var så blanda saman og sådd. Denne prosessen var kontinuerleg, og det kom ut sortar heile tida. Ein slik måte å driva foredling på vert kalla for masseseleksjon, og denne måten å forbetra sortane på var mykje nytta også i andre vekstar, t.d. mais, grønnsaker og grasarter (Allard, 1960). I masseseleksjon nyttar ein berre informasjon frå mora, sidan farsorten alltid er ukjend. Det var fleire personar som dreiv seleksjon i frøplantemateriale i pære i Belgia, og Van Mons er særleg kjend. Mange av sortane frå denne tida er framleis i dyrking, t.d. 'Bosc', 'Anjou' og 'Flemish Beauty'.

Thomas A. Knight i England oppdaga effekten av krysspollinering heilt i byrjinga av 1800-talet. Dette var før Mendel hadde oppdaga arvelovene. Etter Knight si oppdaging har det meste av foredlinga vore kombinasjonsforedling. Denne metoden nyttar informasjon frå begge foreldra (Layne & Quamme, 1975).

Mendel, som rekna som far til arvelovene, kryssa også pærer. Han fekk fram sortar i slutten av 1800-talet (Vavra & Orel, 1971).

I U.S.A. og Canada vart det starta opp pæreforedling tidleg på 1900-talet. På dette kontinentet har det vore store problem med sjukdomar og skadedyr på frukttre, og dette var grunnlaget for at det der vart starta målretta arbeid for å få sortar med resistens mot viktige skadegjerarar. Pærebrann utvikla seg til eit stort problem i pæredyrkinga der, og det vart heilt frå starten satsa på å få sortar som var resistente mot denne sjukdomen (Layne & Quamme, 1975). Enno i dag er dette det viktigaste målet for foredlinga i Nord-Amerika (Bailey & Hough, 1974).

Det er overraskande lite nye pæresortar som er komne til etter 1850. Auka kunnskap om genetikk og planteforedling har ikkje gjeve slike resultat i pære som i andre vekstar. Dette kan ha samanheng med at omfanget av foredlingsarbeidet har vore relativt lite, samanlikna med den store innsatsen i Belgia frå 1750 til 1850.

A. «BREEDING SYSTEMS» (Kryssings-system)

Dei fleste pæresortar er diploide ($2n=34$, $x=17$), men triploide sortar er vanleg. Det finst nokre tetraploide sortar, og dessutan er det indusert hexaploidar ($2n=102$) (Layne & Quamme, 1975).

Pærer har sjølvkompatibilitet med gametofytisk kontroll (Brewbaker, 1957). Dette sikrar utavl, og konsekvensen er sterkt heterozygot genotypar. Partenokarpi, utvikling av frukter utan frø, er vanleg i mange pæresortar. I eitt forsøk gav sjølvpollinering av diploid 'Fertility' full avling, men alle desse fruktene viste seg å vera frøause (Crane & Lewis, 1942). Det er hittil ikkje registrert tilfelle av sjølvfertilitet i pærer. Inkompatibilitetsmekanismane ser ut til å verta oppheva ved auka ploidnivå, og såleis hevdar Crane & Lewis (1942) at

tetraploid 'Fertility' har høg grad av sjølvfertilitet.

Pærer vert øksla vegetativt, og dette gjer det mogeleg å fiksera genotypar og øksla dei i stor mengd på kort tid.

B. FOREDLINGSMETODAR

1. Kombinasjonsforedling

Dette er, og har vore den vanlegaste forma for foredling. Her vert to foreldre med komplementære eigenskaper kryssa. Målet er at avkomet skal få ein betre karakterkombinasjon, slik at dei vert betre enn foreldra kvar for seg.

Det vanlege har vore å kryssa det beste med det beste («assortativ mating»). Foreldrevalet er då basert på fenotypiske vurderingar, og forutset høg arvegrad og additivitet. For karakterar med epistasi og dominans, må foreldra vurderast ut frå avkomsgranskingar. Dette har vore gjort i mange foredlingsprogram. Sidan foredlingsmåla og foreldresortane ofte er ulike, må foreldaren gjera sine egne røynslar.

Det har vore hevda at gjentatt masseseleksjon («recurrent mass selection»), vil vera det beste i fruktforedling (Anderson, 1970). Dette går ut på å starta med eit foredlingsmateriale der alle gener for å nå foredlingsmåla, er til stades. Frøplantepopulasjonen vil då innehalda alle desse. Etter seleksjon, vert desse nye seleksjonane kryssa innbyrdes, og ein ny foredlingspopulasjon vil ha fleire av desse gode genene. Dette er ei vidareutvikling av den metoden som Van Mons hadde slik suksess med. Metoden har vore kritisert av dei som lit meir på major gener, men dei viktigaste eigenskapane i frukt er kvantitative karakterar. Frå ein slik synsvinkel skulle metoden absolutt ha sine føremoner. Ulempa er at pærer har lang juvenil fase, og metoden vert difor svært tidkrevjande.

Artshybridar har vore mykje nytta særleg i samband med resistensforedling (Knight, 1966). Dette har særleg vore mellom ulike arter av *Pyrus*, men det har

også vorte gjort kryssingar mellom slekter. På Balsgård har det vore gjort kryssingsforsøk mellom eple og pære (Nybom, 1957), og på East Malling har pære vore kryssa med kvede (Tydeman, 1962). Desse slektskybridene har so og seia ikkje gitt avkom.

2. Mutasjonsforedling

Mutasjonsforedlinga har som mål å endra dei sortane me allereie har. Mutasjonar førekjem i naturen i ein låg frekvens. Dei fleste mutasjonar er negative, men av og til oppstår heldige mutasjonar. Det er særleg effektar i frukt-farge, beremåte («spur-types»), utviklingstid og blomstringstid som har vore registrerte, men også andre morfologiske skilnader er påviste.

Det finst ei lang rekkje med sokalla mutagen, både kjemiske og fysiske. Innafor fruktforedlinga er det fyrst og fremst høgenergistrålar som har vore studerte. Ehrenberg & Granhall (1952) samanlikna ulike typar av strålar, og fann ulik mutasjonsfrekvens pr. stråleeeining og ulike strålingstypar. I sigande rekkjefylgje var effekten: Nøytronar > røntgenstrålar > betastrålar. Dei fann ei toleransegrense for betapartiklar på 6-8000 rep frå dei radioaktive isotopane P32 og S34. Desse isotopane vart injiserte i vevet, og rep (Roentgen equivalent physical) er mål for doseabsorpsjon i vevet. 1000 rep har ein mutagen effekt om lag som 1 krad. Visser et al. (1971) fann at den mest effektive dosen for røntgenstrålar var 4,5-7 krad. Decourtye (1970) fekk god mutasjonseffekt av gammastrålar med ein totaldose på 3-8 krad, med 1 krad pr. time.

Effekten av mutagen er oppsummert av Nybom (1969).

3. Kromosomforedling

Dette er ei form for mutasjonsforedling som har to siktemål. For det fyrste forbetring av sortar, og for det andre utgangsmateriale til foredling. Kromosomforedlinga i pærer har vore konsentrert til endringar i ploidinivået.

Det har vorte indusert tetraploidar ved colchicinbehandling (Layne & Quamme, 1975), og desse har vore brukte i foredling for å framstilla triploidar. Dette vart gjort m.a. i framstillinga av den triploide 'Merton Pride' (Anonymous, 1959).

4. Bioteknologi

Protoplastar er isolert frå ville seleksjonar av *P. communis* var. *pyraster*. Dei er isolerte frå mesofyll i blad, og det er registrert fenotypisk variasjon i planter

som er regenerert frå dette vevet (Ochatt, 1986).

Viseur (1986b) har arbeidd med *Agrobacterium* spp på vevskulturplanter i pære. Det har vore mogeleg med overføring av visse gener for proteinsyntese.

Vevskulturteknikk er teke i bruk m.a. i samband med testing for sjukdomsresistens (Viseur, 1986a). Alt i alt er bioteknologi eit relativt nytt område innan pæreforedling, og arbeidet er på eit førebuande stadium.

IX. Foredlingsstasjoner

Det er mange stasjoner som har arbeidd med pæreforedling rundt om i verda, men det er få som har aktive program i dag. I det etterfylgjande vert viktige stasjoner før og no omtala.

A. EAST MALLING

East Malling dreiv pæreforedling i 30-åra, og fleire seleksjonar vart testa etter krigen. I 1968 vart foredlinga teke opp att i stor skala, og det vart då bygd på sortane 'Comice', 'Conference' og 'Williams' (Alston, 1975).

1. Foredlingsmål

Hovudmåla er sortar med høg avling, tidleg bering, god kvalitet og lang lagrings- og brukstid (Alston, 1982b).

Det vert satsa på ein generelt betre adaptasjon til det engelske klimaet. Låg temperatur i blomstringstida reduserer ofte avlinga i England, og difor er mange blomstringsegenskapar viktige mål i foredlinga (Alston, 1975). Dette er eigenskapar som sein blomstring, høgt blomstertal pr. klase og frostresistens i blomsten. Dessutan er god evne til å setja partenokarpe frukter og høg fertilitet viktige foredlingsmål.

For at sortane skal høva i moderne dyrking vert det også lagt vekt på treform/-storleik og kompatibilitet med kvede. Det har også vore arbeidd ein del med å få fram triploide pæresortar ved stasjonen.

Som i mange andre land, er pærebrann (*Erwinia amylovora*) eit alvorleg problem i England. Det har difor vore ei målsetjing å få sortar som er resistente mot denne sjukdomen. Sjukdomar som skurv (*Venturia pirina*) og mjøldogg (*Podosphaera leucotricha*) har også vore tekne omsyn til i seleksjonen.

Fosforresistent pæresugar (*Psylla pyricola*) har oppstått, og det har ført til ei viss satsing på resistensforedling mot denne (Alston, 1982a). Vitskapsmenn på East Malling hevdar at det vil vera relativt lett å inkorporera resistens også mot pærebladgallmygg («pear leaf midge»), *Dasyneura pyri*, og raud pærebladlus («pear bedstraw aphid»), *Dysaphis pyri* (Platt & Alston, 1978).

2. Røynster med foreldresortane

Det har vore utført granskingar av sortane for dei nemnde eigenskapane i sortssamlingane ved East Malling og ved National Fruit Trials (NFT) i Brogdale. Frå 1970 har foreldre med komplementære karakterar vorte valde for å utvida den genetiske basen (t.d. Alston, 1982a).

a. Blomstringsegenskapar

'Poire Fleurissant Tard', 'Frangipane', 'Double de Guerre' og pærevinsortane 'Barnet', 'Brandy' og 'Red Pear', blømer alle seint, og desse har vore brukte som foreldre for å få seinare blomstring (Alston, 1982a). Dessutan har det vore kryssa med Angers-seleksjonen TN 33-23 ('Fleuritard' x 'Jeanne d'Arc') (Alston et al., 1978).

Det er funne stor variasjon i blomstertal pr. klase, frå 4-5 i 'Précoce de Trévoux' til 17-18 i 'Marie Louise d'Uccle' (Alston & Bates, 1973).

Sortane 'Précoce de Trévoux' og 'Conference' har sterk tendens til partenokarpi. Forma på dei partenokarpe fruktene er viktig, og 'General Leclerc' har fint forma partenokarpe frukter (Alston, 1982a).

Det er uvisst om sortar er sjølvfertile, då dette ofte kan forvekslast med partenokarpi (Alston, 1982a).

Sortane har synt ulik evne til å tåla frost i blomsten, og ein Nord-Russisk sort kan tåla heilt ned til -12°C i open blomst (Platt & Alston, 1978). Dessutan er det funne at 'Comice' og 'Maxine' er bra hardige mot slik frost (Alston et al., 1977a).

b. Fysiologiske/morfologiske eigenska-
par

Det er påvist inkompatibilitet med kvede hjå mange avkom i derivat frå *P. ussuriensis*, som Illinois 38 og Purdue 77-73 (Alston, 1982a).

Svak vekst kan hentast frå sortane 'Packham's Triumph', 'Beurré Papa Lafosse', 'Buerré Rance', 'Girogile' og 'Marguerite Marillat'. Utbreidd vekseform, som også er viktig i moderne plan-tingar, har synt seg å vera vanleg i avkom etter 'Glou Morceau' (Alston, 1982a).

Dei tetraploide formene av 'Williams' og 'Précoce de Trévoux' har vore mykje nytta i foredlinga for å framstilla triploidar. Det er dessutan funne ut at triploidar som 'Keiserinne' ('Jargonelle') og 'Amanlis' er pollenfertile, og desse sortane kan fylgjeleg også nyttast. Desse har vore kryssa med diploide sortar (Alston, 1975).

c. Resistens

Pærebrann (*Erwinia amyloyora*): Pæretre kjem ofte med spreidde blomster utpå sommaren. Dette fenomenet kallast «secondary flowering» som kan oversetjast med sekundær blomstring. Denne sekundære blomstringa er viktigaste innfallsporten for pærebrann, og det er såleis viktig å finna sortar som har liten grad av slik blomstring, t.d. 'Beurré Hardy' (Alston, 1982b). Direkte resistens har vore henta frå *P. ussuriensis* klon 76-derivat og *P. calleryana* (Alston, 1975), og dessutan frå sortane 'Maxine' og 'Moonglow' (Alston, 1982a).

Mjølddogg (*Podospaera leucotricha*): Sortane 'Glow Morceau' og 'Magness' gir mange avkom som er mottakelege for mjølddogg (Alston, 1973). Seinare er det funne at avkom etter 'Bonne Louise', 'Packham's Triumph' og P19/19 har gitt mange resistente avkom (66%, 53%, 48%). Sortane 'Clara Frijs', 'Williams' og 'Comice' har gitt mange mottakelege avkom, med hhv. 9%, 8% og 5% resistente (Alston & Bates, 1984).

Skurv (*Venturia pirina*): Skurv har ikkje vore prioritert i foredlinga (Alston, 1982a), men granskingar på 50-talet synte at skurvresistens er kvantitativt nedarva, og at dei beste foreldresortane var 'Tongre' og 'Fertility' (Brown, 1960).

Pæresugar (*Psylla pyricola*): Resistens har vore henta frå kommersielle sortar, foredlingsmateriale frå U.S.A. og den italienske sorten 'Spina Carpi' (Alston, 1982a).

d. Produktivitet/kvalitet

Tidleg bering er vanleg etter sortane 'Jules Guyot', 'Précoce de Trévoux', 'Beurré Giffard' og dei to *Pyrus*-artene *P. calleryana* og *P. fauriei*. Desse vart nytta tidleg i programmet for å inkorporera denne eigenskapen (Alston, 1975). Seinare er det funne at dei mest verdifulle er 'Packham's Triumph' og 'Onward', og ein stor del av avkoma ber frukt etter 6 år frå spiring når dei vert poda på kvede C. Dei to *Pyrus*-artene gir mange avkom som ber frukt allereie 3-4 år etter spiring på eiga rot, men der er det naudsynt med 3-4 attendekryssingar før resultatet vert godt nok. Den amerikanske seleksjonen U.S.309 har også vorte brukt (Alston, 1982a).

For å få inn lengre brukstid har det vore nytta ein del sortar frå sandpærer (*P. pyrifolia*), som t.d. 'Nijisseiki'. Desse har vore kryssa med europeiske sortar (Alston, 1975). Lagringsegenskapar har vorte henta frå sortar som 'Packham's Triumph', 'Conference', 'Josephine de Malines' og 'Président Héron' (Alston & Bates, 1981).

Hybridisering for å få fint skal, inkludert raudt, har vist at dei beste foreldra har vore: 'Maxine', P15/157 ('Williams' x 'Conference'), P1/13 ('Laxton's Superb' x 'Old Home'), 13B83 (('Comice' x 'Farmingdale') x 'Maxine') og KE14 ('Kieffer' x 'Herzogin d'Angoulême'). Dei to P-seleksjonane er frå East Malling, og dei to sistnemnde er amerikanske seleksjonar. Til raudt skal har ein raud mutant av 'Williams' vore nytta (Alston et al., 1978)

Heilt frå starten av foredlinga har det vore satsa på god indre kvalitet, og hovudsortane 'Comice', 'Conference' og 'Williams' har vore mykje brukte (Alston, 1982b). Det har elles vore satsa på kommersielle sortar som dekkar heile mogningssesongen frå tidlege som 'Beth' og 'Williams', til seine som 'Josephine de Malines' (Alston et al., 1978).

3. Metodikk

a. Kryssing

For å få kombinert alle avlingskomponentar med fruktkvalitet er det naudsynt med store seriar. Det har vore siktemålet å laga 6000 frøplanter pr. år (Alston, 1975), men på grunn av ulagleg ver i pollineringsperioden, har det ofte vore vanskeleg å oppnå dette talet. Dei siste åra vart det difor kryssa på potta tre i veksthus, noko som gav eit betydeleg betre frøresultat (Alston, 1982b). Den vanlege måten å kryssa på friland var å pollinera rett etter emaskulering, men forsøk synte at ei ekstra pollinering 3-4 dagar seinare gav auka fruktsetjing (Alston et al., 1977b).

b. Planteoppal

Frøplantene vert alne opp i veksthus, og planta ut på friland same året. Dei vert då planta tett, og står der til dei er to år gamle (frå spiring). Etter preseleksjon vert dei poda på kvede C, og planta ut på 3 x 1 m. Poding på kvede C gjev tidlegare bering, og dessutan vert trea mindre enn på eiga rot (Alston, 1975). Plantene vert ikkje sprøyte mot sjukdomar i felt, og dette gjer at feltresistens mot viktige sjukdomar kan testast (Alston, 1982a).

c. Seleksjon

Den fyrste seleksjonen vert gjort for pærebrannresistens etter artfisiell infeksjon (Alston, 1982b).

Crane & Lewis (1940) gjorde genetiske studiar av 5 ulike vegetative karakterar, og i sortsmaterialet fann dei ingen med ljosegrøne blad (genotype gg).

Det er soleis truleg rett å vraka desse (Alston, 1982a).

Det har heilt frå starten vore lagt mykje vekt på å prøva og finna korrelasjonar mellom karakterar i toårige frøplanter på friland og eigenskapar hjå dei mogne trea. Dette har vore gjort for å kunna preselektera i frøplanteseng før utplanting i felt. Dei karakterane som har vorte granska med dette siktemålet er bladstorleik, internodiellengd, tal torner, bladstilkjukn, greinvinklar og mjøldoggsresistens.

Alle planter som er infiserte med mjøldogg vert kasta, og det vert brukt ein skala frå 0-6 i bedøminga, der 0 er heilt utan mjøldoggsymptom (Alston, 1973).

Preseleksjon for vekstkraft og store blad har hatt liten effekt på andelen av tidleg- og riktberande avkom. Ein sterk preseleksjon (80% reduksjon), har berre gitt dobbelt så stor andel med desse karakterane som ein uselektert populasjon (Alston & Bates, 1983).

Korrelasjonen mellom knoppsprett og blomstringstid synest å vera den sikraste og mest lovande med omsyn til dei foredlingsmåla som er sette på East Malling (Alston, 1982b). Det vert då selektert planter med høgt kjølekrav (Alston, 1982a).

I frøplantefelt vert det selekterert for god frøproduksjon under låge temperaturar, då dette avspeglar høg fertilitet (Alston, 1982b).

Trestorleiken er eit produkt av sort/grunnstamme, og i frøplantefelta vert det selektert sortar som har dverg- eller halvverg, helst utoverbreidd vekst (Alston, 1982a).

Frøplantefelta står utan sprøyting, og berre genotypar som har tilstrekkeleg feltresistens mot skurv (*Venturia pirina*), vert selekterte (Alston, 1982a).

I og med at frøplantene vert poda på kvede C etter 2 år, vert dei automatisk testa for kompatibilitet med kvede (Alston, 1982a).

Dersom det er nok frukt på trea vert det hausta inn frukt frå same treet til to ulike tider, og fruktene vert lagra ved

÷ 1°C. Det vert teke ut prøver frå lager med ein månads intervall for vurdering av kvalitetskomponentar (Alston, 1982a). Ideell ytre kvalitet er pæreform utan rust, men dei aksepterar også rust. Indre kvalitet vert vurdert kjemisk og sensorisk. Pærene skal ha høgt sukkerinnhald (12-14%), lågt syreinnhald (pH 3,8-4,2) og eit saftrikt, smeltande frukt-kjøtt utan steinceller. Smaken må ikkje vera avvikande frå vanleg pæresmak (Alston, 1982b).

Etter at det er funne lovande genotypar, vert desse sende til National Fruit Trials (NFT), Brogdale. Frå vinteren 1978/79 har podekvist av mortreet vorte poda inn i ein isolert del av planteskulen for at dette skal tena som kvistbank for EMLA materiale. Desse trea vert virus-testa sommaren etter, og resultatet av testen vert kjend tre år etter at seleksjonen vart planta i NFT, slik at det er tilstrekkeleg med EMLA kvist til Nuclear Stock Assosiation (NSA) sine krav. Dersom sorten syner seg god nok i forsøka, vert han namngjeven og sendt ut til forsøk og produksjon hjå dyrkarar (Smith & Alston, 1980).

4. Grunnstammeforedling

Det har vore arbeidd mykje med grunnstammer til pære ved East Malling heilt frå 20- og 30-talet (Hatton, 1933, 1935). For å nå foredlingsmåla er det lite å finna i pæresortimentet. Det finst mykje verdfullt kvedemateriale (Watkins, 1975), og det har dessutan vore prøvd mange slektskryssingar for å utvida den genetiske basen (Smith et al., 1984). Desse slektshybridane har inkludert *Malus*, *Pyrus*, *Cydonia* og *Amelanchier*, men i dei få tilfelle det har vorte brukbare planter, har det truleg ikkje vore slektskryssing. Kromatografiske studiar har synt at det mest sannsynleg er sjølv-pollinering eller tilfeldig innkryssing (Smith et al., 1984). Elles har det synt seg at pærer er mykje vanskelegare å øksla vegetativt enn kvede (Watkins, 1975).

Nye grunnstammer må indusera tidleg bering, kontrollera veksten, vera lette å øksla og handtera i planteskule, og ha god kompatibilitet med edelsorten (Watkins, 1975).

Det vert fyrst foreteke ei grov screening for habitus, «stem flexibility», torning, mjøldoggresistens og generell helse (Smith et al., 1983). Deretter vert dei selekterte frøplantene nærmare granska for evne til storleikskontroll. Det har synt seg å vera stor variasjon i stomata tettleik, og planter med liten tettleik er svaktveksande. Dessutan vert «Beakbane's» prinsipp nytta for å stadfesta vekstkrafta. Dette prinsippet går ut på at svaktveksande seleksjonar har mykje bork i høve til ved i røtene (Watkins, 1975).

Deretter vert seleksjonar dyrka i hekkar for produksjon av vedstiklingar. Tradisjonelt har grunnstammene vore øksla med vedstiklingar (Watkins et al., 1974), men det har også vorte brukt urteaktige stiklingar (Watkins et al., 1979).

Dei mest lovande seleksjonane vert øksla og prøvde i forsøk med kommersielle sortar ved NFT (Watkins et al., 1979).

Eit nytt foredlingsprogram i grunnstammer vart oppstarta i 1981. Dette er meir konsentrert om pære enn om kvede, og mange ulike *Pyrus*-arter vert brukte i kryssingane (Smith et al., 1984)

5. Resultat av arbeidet

Den fyrste seleksjonen frå det nye sortsforedlingsprogrammet var P 15/157 ('Williams' x 'Conference'). Denne vart sendt til NFT i 1977 (Alston, 1982a). Den beste seleksjonen frå arbeidet før 1939 var EM 18 ('Beurré Superfin' x 'Williams'). Denne vart frigjort som 'Malling Beth' i 1979 (Alston, 1982a).

Seleksjonen P 22B/14 ('Comice' x 'Conference') vart kryssa i 1968, og vart sendt til NFT i 1978/79 (Alston et al., 1980). Seleksjonen minner om 'Conference', og er svært produktiv. Den vart namngjeven i 1984 som 'Malling Concorde' (Alston, 1984).

I grunnstammeforedlinga har det vorte sendt mange seleksjonar til testing ved NFT, men so langt har det ikkje kome noko ut av denne foredlinga på East Malling (Smith et al., 1984).

B. I.N.R.A. ANGERS

Station de Recherches d'Arboriculture Fruitère er underlagt I.N.R.A. (Institut National de la Recherches Agronomique). Sortsforedling og arbeid med seleksjon innan pæresortar og kvedegrønnstammer vart starta kring 1950. Foredlinga har vore inndelt i 4 ulike program, og programma har hatt ulikt siktemål.

1. Foredlingsmål

Det har vore satsa på å oppnå marknadsdekning med friske pærer størst moglege del av året. Til dette trengst sortar med god smak og lagringsevne. Årviss og rik bering, og resistens mot sjukdomar og skadedyr har også vore viktige målsetjingar. For å nå måla har foredlinga vore inndelt i fire ulike program alt etter målsetjinga (Huet, 1979).

Det fyrste programmet omfatta 700 frøplanter av to kombinasjonar. 'Guyot' x 'Max Red Bartlett' og 'Beurré Précoce Morettini' x 'Précoce de Trévoux'. Målet med dette var å få tidlege sortar med god kvalitet (Thibault, 1986).

Sein blomstring er viktig for å få meir årviss bering i Frankrike, då dei er utsette for frost i blomsten. 'Poire Fleurissant Tard' (Pære som blomstrar seint) har vore kryssa med m.a. 'Comice', 'Gorham' og 'Jeanne d'Arc', og til saman har det vore laga om lag 3000 frøplanter.

Ei anna målsetjing er å finna sortar som kan erstatta 'Passe Crassane'. Denne sorten er som tidlegare nemnt svært utsett for pærebrann og indre brunfarging. Totalt er det framstilt om lag 12.000 frøplanter i dette programmet, med frå 120 til 240 planter i kvar populasjon.

Pærebrann er eit tiltakande problem i mange av pæredistrikta i Frankrike. Dei starta difor med eige foredlingspro-

gram, og om lag 18.000 frøplanter vart testa frå 1978 til 1983 (Anonymous, 1983).

Det vart også starta eit lite program i 1975, der resistens mot pæreskurv (*Venturia pirina*) vert granska (Thibault, 1982b).

2. Røynsler med foreldresortane

Det fyrste programmet ved stasjonen omfatta raude pæresortar, og det er funne alleliske dominante gen i 'Max Red Bartlett' (C1) og Royal Red Hardy (C2). Ut frå desse to har dei framstilt homozygote (C1C2) raudfrukta avkom (Thibault, 1982b).

I 1967 vart det påvist eit dominant gen for dvergvekst. Dette vart funne heterozygot i sorten 'Nain Vert', og har vorte kalla N (Decourtye, 1967).

Svært sein blomstring er henta frå ein pærevin-sort, som dei har kalla 'Poire Fleurissant Tard', forkorta P.F.T. (Thibault, 1986).

3. Metodikk

Det har vore nytta for det meste kombinasjonsforedling, og i programmet for å få ein sein sort til å erstatta 'Passe Crassane', har det vore kryssa 12 seine foreldre i 1/2 diallel (Thibault, 1982b).

'Poire Fleurissant Tard' har svært små frukter, og for å få tilfredstillande fruktstorleik er det utført attendekryssingar og sib-kryssingar (Thibault, 1982b).

I starten av foredlinga for pærebrannresistens vart testinga av frøplanter gjort i veksthus i Wageningen. Etter at pærebrann vart observert i Angers i 1984, har smittinga i 1985 og -86 vore utført i samarbeid med patologiavdelinga i Angers (Thibault, 1982b, 1986).

Det har også vore utført ein del mutasjonsforedling i Angers. Målet var å forbetra eksisterande sortar, og det har vore gjort forsøk med røntgenstråling på kvistar av fleire pæresortar, m.a. 'Précoce de Trévoux' (Decourtye, 1970). Pærer vart på ein måte «hengde på»

mutasjonsforedling i andre vekstar, m.a. eple. Andre mutantar dei har fått i pære er m.a. «spur-type», svakare vekst og endra blomstrings- og mogningstid (Thibault, 1982b).

4. Grunnstammeforedling

Arbeidet med kvede vart teke opp i stort omfang kring 1950, i samarbeid med planteskulen Lepage (Michelesi, 1981). Frå 70-talet har det vore arbeidd med seleksjon innan *Pyrus communis*, då det ikkje var forventa å finna meir variasjon innan kvede (Huet, 1986). Dette var særleg for karakterane kompatibilitet med pæresortar og toleranse for leirjord (Brossier, 1977). Frøplanter av pærevinsortar vart vurderte for vekstkraft, og dei mest lovande vart øksla med urteaktige stiklingar. I forsøk er funne vekstkraft frå 40 til 120 prosent av kvede A (Brossier, 1977). Det er som tidlegare nemnt ingen som har overteke arbeidet med dette verdfulle materialet etter at Brossier fall bort (Lespinasse, 1986).

5. Resultat av arbeidet

I det fyrste programmet har dei funne ein seleksjon med svært ujamn mogning som er aktuell for småhagar, men den er ikkje utsend (Thibault, 1986).

Programmet som siktar mot seine sortar har gitt 200 preseleksjonar, og 3 av desse er klare til namngjeving. Ingen av dei er so seine som 'Passe Crassane' (Thibault, 1986).

P.6. 31.68. ('Conference' x 'Doyenne d'Hiver'). Denne sorten er etemogen i januar/februar.

6.30.100 ('Conference' x 'Remy Chantennay'). Dette er ein «spur-type» som krev lite skjering. Sorten er produktiv, har god kvalitet og er etemogen i januar.

TN. 09.46 ('Passe Crassane' x 'Madame Ballet'). Denne er også sein, men den er truleg mottakeleg for pærebrann.

To kvedegrundstammer er namngjevne.

BA 29 Dette er ei kvede av Provence-typen som vart namngjeven i 1967. Vekstkrafta er oppgitt til å vera 20 prosent sterkare enn kvede A (Michelesi, 1981).

SYDO Kvede av Angerstypen som vart framstilt i samarbeid med planteskulen Lepage i Angers. Stamma vart namngjeven i 1976, og gjev litt mindre tre enn kvede A (Michelesi, 1981).

C. BALSÅRD

Institutionen Balsgård vart starta som ei privat foreining i 1941. I 1970 tok staten over, og stasjonen vart ein del av Landbrukshøgskolen si avdeling for frukt og bær. Eigendomen vart kjøpt i 1942, og det har vore kryssa pærer heilt frå starten. Innsatsen i pærer har vore liten samanlikna med eple. Fram til 1970 var det pollinert 88.000 pæreblomster av 290 ulike kombinasjonar. 9.000 planter vart planta ut på felt, og av desse har 55 klonar vore testa vidare (Nilsson, 1971). Etter 1976 har pæreforedlinga hatt lite omfang (Bergendal, 1978), og f.o.m. 1983 har Balsgård hatt eit samarbeidsprosjekt innan pæreforedling med SFL Njøs i Noreg.

1. Foredlingsmål

Hovudmålet har vore auka tilpassingsevne til dyrkingsmiljøet. Dessutan haldbare sortar med tilfredsstillande kvalitet. Tilpassingsevna er fyrst og fremst definert som herdige sortar med lite varmekrav og sein blomstring. Herdigskapen vert bestemt av vekstrytme og spesifikk frostresistens, og sortane må kunna utvikla god etekvalitet under låge temperaturar (Nilsson, 1971).

Det har også vore lagt vekt på å få sortar med høg handelsverdi. I tillegg til god etekvalitet gjeld dette ytre kvalitetskomponentar som storleik, farge, utsjånad og dessutan transportstyrke.

Mogningstida for pærene er relativt konsentrert i Norden, og det har vore satsa på å få sortar som mognar tidleg eller seint.

Av dyrkingsegenskapar har målet vore å få sortar med svak, utbreidd vekst, jamn mogning og resistens mot vanlege skadegjerarar.

2. Røynsler med foreldresortane

Prøvekryssingar har synt at dei beste kombinasjonane for å nå foredlingsmåla har vore:

'Johantorp'	x 'Comice'
'Clapp's Favorite'	x 'Conference'
'Clapp's Favorite'	x 'Broket Juli'
'Herrepære'	x 'Herzogin Elsa'

Feltobservasjonar og fryseforsøk har vist at desse til metodane for vurdering av herdigskap ikkje er heilt jamførbare.

Generelt er pærer lite herdige, og dei er mindre herdige enn eple. Dei mest herdige sortane har synt seg å vera 'Gråpære' og 'Haustbergamott'. Andre herdige sortar er 'Hardy', 'Clapp's Favorite', 'Herrepære', 'Giffard', 'Herzogin Elsa', 'Påskepære', 'Madame Rabe', 'Nouveau Poiteau' og 'Soldat Laboureur' (Granhall & Oldén, 1950).

Frost i blomsten er ikkje så uvanleg i Sverige. Våren 1953 var det frostskafer i blomsten i fleire pæresortar. Ulike utviklingstrinn for sortane gjer resultatata lite jamførbare, men det var ingen direkte samanheng mellom blomstringstid og herdigskap. Generelt var triploide sortar mindre hardføre enn diploide. Svært herdige sortar, med over 90 prosent uskadde blomster, var 'Johantorp', 'Herzogin d'Angoulême', 'Winter-Williams', 'Josephine de Malines', 'Laxton's Superb', 'Clapp's Favorite', 'Soldat Laboureur', 'Esperine' og 'Göteborg's Diamant'. Svært kjenslevare sortar, med mindre enn 10 prosent uskadde blomster, var tetraploid 'Fertility', 'Broket Juli' og 'Moltke' (Anjou, 1954).

3. Metodikk

a. Kryssing

I foredlinga har det vore nytta mest kombinasjonsforedling (Bergendal & Nybom, 1966). Det har også vore gjort mutasjonsforsøk (Granhall, 1953). I kombinasjonsforedlinga har det vore lagt hovudvekt på kryssingar mellom diploide sortar, men kryssingar mellom diploid og tetraploid, og kryssing mellom tetraploide har også vore prøvd. Det vert fyrst føreteke prøvekyssingar, der om lag 100 blomster av kvar kombinasjon vert kryssa. Kombinasjonar som er lovande, vert tekne opp att i større målestokk, 1.000-3.000 blomster (Bergendal & Nybom, 1966).

Blomstrane vert emaskulerte, slik at isolering ikkje er naudsynt. Frøa vert lagra turt til byrjinga av desember, og deretter stratisiferte (Bergendal & Nybom, 1966).

b. Planteoppal

Frøa vert stratifiserte frå byrjinga av desember, og sådde i veksthus i februar/mars. I mai vert plantene utplanta på frøplanteseng med 25 planter pr. m². Der vert dei ståande i 3-4 år. Etter ein streng seleksjon vert selekterte planter utplanta på friland med planteavstand 3 x 1.5 m. Poding i eldre frøplanter vart prøvd tidleg i foredlingsprogrammet, og synte at ungdomsfasen kan kortast ned med eitt til to år (Bergendal & Nybom, 1966). Dette er ein arbeidskrevjande prosess, som dei no har gått bort frå.

c. Seleksjon

Planter med villkarakter og planter som er infiserte med skurv eller mjøldogg vert kasserte i frøplanteseng (Bergendal & Nybom, 1966). Det har også vore gjort førebuaende granskningar for preseleksjon i laboratorium, og testing for frostresistens i frysekammer (Bergendal & Nybom, 1966). Arbeidet har vore lite omfattande i pærer, og har ikkje kome inn i foredlingsrutinane ved stasjonen.

I frøplantefelt vert trea vurderte for generell kondisjon, og dette vert gjort i to

påfylgjande bereår. Det vert registrert sjukdomsåtak, blomstring og avlingsdata. Utsjånad på frukta vert lagt til grunn for den fyrste seleksjonen på friland. På kjølelagra frukt vert det utført ein seleksjon der det vert lagt avgjerande vekt på indre kvalitet. Denne vert vurdert etter smakstestar (Bergendal & Nybom, 1966).

Lovande klonar vert poda på kvede A og frøstamme. Fyrste testen vert planta på Balsgård. Dei seleksjonane som syner gode eigenskapar vert sende til forsøksstasjonane for jamførande forsøk med andre sortar. Seleksjonar vert også sende til fruktdyrkarar ulike stader i landet for utprøving i større skala (Bergendal & Nybom, 1966).

4. Grunnstammeforedling

Det har vore selektert i avkom av ein fritt pollinert hybrid av *Pyrus communis* for å finna ei høveleg klonstamme til pærer (Trajkovski & Andersson, 1980). Hovudvekta har vore lagd på evne til vegetativ øksling (Nilsson, 1971). I forsøk har 3 av desse synt seg svært lovande m.o.t. avling, men dei er lite granska for andre eigenskapar. Ein av desse, BP 10030 (også kalla BP 30), har relativt moderat vekstkraft, men er vanskeleg å øksla vegetativt (Trajkovski & Andersson, 1980).

5. Resultat av arbeidet

Det har kome ut ein sort frå pæreforedlingsprogrammet på Balsgård. Seleksjonen BP 1037 fekk namnet 'Carola' i 1985, og er ein kryssing mellom 'Johantorp' og 'Comice' (Bergendal, 1985). Sorten har mykje til felles med 'Comice', men har gjeve betre avlingar.

D. USDA

United States Department of Agriculture har drive foredling i pære sidan 1908. Eit program for pærebrannresistens vart då starta opp i Arlington Farms, Virginia. I 1938 vart verksemda flytta til Beltsville, Maryland, og frå 1960 vart innsatsen der

vesentleg auka, særleg innan pærebrannresistens. Sidan då har foredlinga under USDA vore drive kontinuerleg. Frå 1965 har dei hatt eit samarbeid med ein stasjon i Wooster, Ohio. I 1979 vart heile aktiviteten ved Beltsville overflytta til Appalachian Fruit Research Station i Kearneysville, West Virginia, og det er framleis eit samarbeid med Wooster, Ohio (Bell et al., 1982).

1. Foredlingsmål

Det vert sett mykje inn på å få resistens mot dei 3 viktigaste skadegjerarane i landet. Dette er pærebrann (*Erwinia amylovora*), pæresugar (*Psylla pyricola*) og bladflekk (*Fabrea maculata* syn. *Entomosporium maculatum* (Zwet et al., 1977).

Dessutan er kvalitet kobla med desse resistenseigenskapane viktige mål. Viktigast er indre kvalitet med god smak, lite steinceller og god tekstur, men ytre kvalitetskriterier som fin utsjånad, lite rust og høveleg storleik er også viktige mål (Zwet et al., 1977).

Andre karakterar det vert lagt vekt på er god lagringsevne, lang brukstid og gode trekarakterar (Zwet et al., 1977).

Programmet er eigentleg tredelt etter kravet om resistens. Sjølv om ein ynskjer resistens mot alle skadegjerarar, er det ulikt seleksjonspress som vert nytta alt etter kva resistens som er hovudmålet (Zwet et al., 1979). Seleksjonar frå dei tre delene kan deretter kryssast for å prøva å få kobla resistens og andre viktige karakterar.

2. Metodikk

a. Foreldrevalg.

Foreldra til kryssingskombinasjonane vert valde på grunnlag av kjende karakterar. I 564 kombinasjonar i åra 1962-74, vart det nytta 9 sortar og 16 seleksjonar. Sorten 'Magness' har vore mykje nytta (Zwet et al., 1977). Denne sorten er hansteril, og eigenskapen ser ut til å vera cytoplasmatisk nedarva (Blake & Zwet, 1979).

b. Kryssing

Målet er å produsera 2000-4000 frøplanter pr. år, og for å oppnå dette talet etter preseleksjon, er det naudsynt med 30.000 pollineringar. Det har synt seg at det er stor skilnad i frøproduksjon. Gjennomsnittleg vert det oppnådd 0,5 frø pr. pollinert blomst, men ein sort som 'Kieffer' har gitt over 1 frø pr. blomst i gjennomsnitt (Zwet et al., 1977). Sortane som vert nytta i foredlinga er for det meste amerikanske, og dei er lite kjende i Noreg.

Pollen vert samla frå framdrivne blomster. Greiner som er 6-12 cm. lange vert samla inn i februar/mars. Desse vert drivne fram ved 22 °C. Pollenet vert lagra i eksikator ved 6 °C fram til blomstringa i starten av april (Zwet et al., 1977).

Mortrea vert merkte ut tidleg, og vurderte for blomsterutvikling med ein skala frå 1-5. Det vert emaskulert 3 blomster pr. klase, og pollineringa vert gjennomført innan 24 timar etter emasulering (Zwet et al., 1977).

c. Planteoppal

Frøa vert stratifiserte i 90 dagar ved 1°C. Dei vert prikla i veksthus i torvpotter i januar, og det vert gitt tilleggslys i januar og februar. I april er plantene 20-40 cm høge, og dei vert då infiserte med pærebrann. Plantevern vert utført etter vanleg veksthuspraksis. Etter seleksjon vert dei planta ut på friland i slutten av mai. Dei vert då planta i dobbeltrader, med 333 tre pr. daa. På denne måten får ein utnytta heile fyrste vekstsesonen maksimalt, og ungdomsfasen vert nedkorta. Trea står 8 år i felt før dei vert rydda. I Wooster står plantene i planteskule om sommaren, og vert fyrst planta ut om hausten. Der vert dei planta ut i enkelt-rader med 167 tre pr. daa., og dei vert rydda etter 10 år (Blake & Zwet, 1979).

d. Seleksjon

I veksthus vert det utført artfisiell infeksjon med pærebrann (*Erwinia amylovora*) i veksthus, og berre resistente

planter vert utplanta på friland (Zwet et al., 1979).

Når plantene er komne ut i felt vert det gjort omfattande registreringar av biologiske og morfologiske karakterar. I alle felt vert det registrert frostskaade, mekanisk skade, grov bork, skade av herbicid, m.m. I dei felte som særleg er utlagde for å finna sortar som er resistente mot pæresugar og bladflekk, vert desse eigenskapane registrerte mot vekstavslutning. Det vert også estimert antall blomsterknoppar, hansterilitet og pærebrannåtak (Blake & Zwet, 1979).

Det vert samla inn ei fruktprøve på 6 representative frukter til antatt rett haustetid. Haustetida vert vurdert ut frå fargeendring på fruktskalet og lenticellene, og dessutan ved mjukning og losning av fruktene. Desse fruktene vert lagra ved 0 °C til etter at haustinga er ferdig. Då vert fruktene tekne ut, mogna om lag 7 dagar ved 18-20 °C, og vurderte for mange kvalitetskomponentar. I alt vert det vurdert 32 fruktkarakterar, og desse vert lagra på datamaskin for estimering av nedarvingsmønster. Dette er ytre kvalitetskomponentar som storleik, form og farge, og indre komponentar som steinceller, kjøtfarge og smak (Zwet et al., 1979).

Ved USDA vert det nytta indeksseleksjon i programmet, og som det går fram av ovannemnde, er registreringane svært omfattande. Indeksen er basert på fem ulike karakterar med ulikt vektal: Smak (5), steinceller (4), tekstur (3), utsjånad (1) og rust (1). Karakterane vert vurderte med ein skala frå 1 til 9, der 9 er best. Referansesorten er 'Bartlett', og denne sorten har fått indeksten 72. Alle tre som har fått over 68 i indeks, vert særskilt merka i frøplantefeltet. Frukt av desse vert samla inn ein gong i veka i 4 etterfylgjande veker (Zwet et al., 1979).

3. Resultat av arbeidet

I 1960 vart det lansert 3 sortar frå USDA, Beltsville. Det var sortane 'Dawn', 'Magness' og 'Moonglow'. Desse sortane hadde moderat resistens mot

pærebrann, og kvaliteten var medelmådig (Bell et al., 1982). Arbeidet som vert lagt ned innan resistensforedling ved denne stasjonen har likevel kome mange andre til nytte.

E. HARROW

Denne stasjonen ligg i Ontario, og har hatt det beste og mest framgangsrike pæreforedlingsprogrammet i Canada. Programmet vart starta opp i 1962, og fram til 1982 var det testa 120.000 frøplanter for pærebrannresistens (Quamme, 1982).

1. Foredlingsmål

Pærebrannresistens har vore eit absolutt krav, og det har vidare vore tre delmål med programmet. Det fyrste er tidlegare sortar som skal erstatta 'Clapp's Favorite' og 'Giffard'. Det andre er sortar til industrien og friskmarknaden i staden for 'Bartlett', og det tredje er sortar til vinterlagring i staden for 'Bosc' og 'Anjou'. Andre mål er induksjon av tidleg bering, moderat vekst og auka produktivitet og frostherdigskap. Pæresugar har vorte eit tiltakande problem i Ontario, og det vert arbeidd med å finna resistens, og inkorporera denne i nye sortar (Quamme, 1982).

2. Metodikk

a. Foreldrevalg

Til resistens mot pærebrann har det vore nytta fleire resistenskjelder, m.a. frå ville pæretre i distriktet rundt Harrow. Nedarvinga av resistensen ser ut til å vera polygen, og mykje ser ut til å vera additivt.

Det er påvist at tidleg bering er arveleg, og kryssingsplanane er opplagde etter dette. Dei har også kryssa sortar med dvergvekst og sortar som har synt seg herdige (Quamme, 1982).

b. Planteoppal

Plantene står i veksthus heile fyrste sommaren, og etter seleksjon og 1 mnd.

avherding ute, vert plantene lagra ved 2-4 °C. Om våren vert dei planta ut på friland med 140-250 planter pr. daa (Quamme, 1982).

c. Seleksjon

Stasjonen har vore ein av føregangsstasjonane for metodeutvikling i testing av pærebrannresistens i veksthus. Alle frøplanter vert infiserte med pærebrann i veksthus fyrste sommaren, og dei mest mottakelege vert kasserte. Denne tidlegseleksjonen har ført til at dei kan handtera store frøplantepopulasjonar, men metoden er ikkje heilt presis slik at dei må re-inokulera på friland.

Frøplantefelta vert observert 1-2 gonger kvar veke, og i felt vert det notert haustetid, storleik, form, steininnhald og om frukta er snerpande. Det vert elles selektert for tidleg bering, svak vekst, produktivitet og sjukdomsresistens. Etter denne observasjonen vert det samla inn fruktprøver. Ein del av den innsamla prøven vert mogna direkte, og ein del vert lagra for seinare kvalitetsanalyse. Dette er naudsynt fordi enkelte sortar må ha ei viss lagringstid for å få tilfredsstillande kvalitet.

Dei fyrste åra vert kvaliteten nøye granska. Den karakteristiske smaken i 'Bartlett' skriv seg frå eit høgt innhald av decadenioate esterar, og desse smaks-komponentane finst om lag ikkje i andre sortar. Fruktprøvene vert analyserte for desse stoffa.

Lovande frøplanter vert smitta ein gong til med pærebrann i felt. Dei frøplantene som framleis har god resistens, vert øksla for vidare prøving ved stasjonen og hjå dyrkarar (Quamme, 1982).

3. Resultat av arbeidet

Seleksjonane IIW 601-609 vert testa av Western Ontario Fruit Testing Association (WOFTA), og to av desse har fått namn. Det er 'Harvest Queen' og 'Harrow Delight', som vart namngjevne i 1981 (Quamme & Spearman, 1983).

F. WAGENINGEN

IVT (Institut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen) i Nederland, starta foredling i pærer i 1952 (Anonymous, 1968). Før 1963 vart det utført små prøvekryssingar, og deretter vart programmet utvida (Visser, 1975). Foredlingsprogrammet vart avslutta på slutten av 70-talet (Visser, 1978), men i 1985 stod enno att 37 klonar for vidare testing (Visser, 1986).

I Wageningen har det vorte utført mange korrelasjonsanalysar mellom ungdomsfasen og eigenskapar på tre i bearing. Dette gjeld m.a. habitus og utviklingstid på fruktene, og arvegrada for desse eigenskapane (Anonymous, 1964). Desse analysane har stor verdi for tidleg seleksjon, men det er ikkje funne sikre nok korrelasjonar til at dei kan nyttast som seleksjonskriterier i pære.

Eit mutasjonsprogram i pære gav også mange lovande seleksjonar (Visser, 1975), men det er ikkje kome ut sortar frå dette programmet til denne tid.

G. ITALIENSKE PROGRAM

Det vert i dag drive pæreforedling ved i alle fall to institutt i Italia. Instituto Sperimentale per la Frutticoltura i Roma, og Instituto Coltivazioni Arborée i Firenze (Fideghelli, 1987). Baldini (1949) skisserer mål i det foredlingsarbeidet som vart drive på den tida i Italia. Det var då lagt hovudvekt på fylgjande eigenskapar:

God kvalitet.

Robuste pærer som kan tåla hard handtering under transport og i butikk.

Haustetid utanom den vanlege pæresongen.

Resistens mot skadegjerarar.

Tilpassing til særlege jord- og klimatilhøve.

Pæreforedlinga ved Instituto Sperimentale per la Frutticoltura (ISF) i

Roma har i dag tre hovudmål. Det er resistens mot pæresugar og pærebrann, og dessutan kompakt vekst (Rivalta et al., 1986). Programmet med pærebrannresistens vart starta i 1980 under EF si arbeidsgruppe om pærebrann, og var opprinneleg eit samarbeidsprosjekt mellom ISF, Wageningen og Dax-Labatut Forskingsstasjon i Frankrike. Frå 1985 har ikkje Wageningen kunna gjort «screeninga» for pærebrannresistens i veksthus, og det vert no berre testa for feltresistens etter artifiisiell inokulasjon i Dax. Italianarane kan ikkje sjølv testa for pærebrannresistens, då sjukdomen enno ikkje er påvist i landet.

Frøplantene vert poda på kvede A, og det vert øksla opp to tre av kvar plante. Helvta vert sende til Dax, og den andre helvta vert vurdert for kvalitetsegenskapar i Forli. Frå 1985 har det vore produsert 8.400 frøplanter i dette prosjektet (Rivalta, 1987).

Sortane som vert mest nytta er til pærebrannresistens er 'Duchesse d'Angoulême', 'Moonglow', 'Morgan', 'Prof. Molon', 'Sirrime' og seleksjonen U.S.309.

Til dvergvækst nyttar dei seleksjonen U.S.309, 'Nain Vert' og ein seleksjon frå ('Comice' x 'Nain Vert').

Før å få sortar med god kvalitet har dei brukt 'Abbé Fétel', 'Conference', 'Coscia', 'Comice', 'Jules Guyot', 'Williams' m.fl. (Rivalta, 1987).

H. PÉPINIÈRES GEORGES DELBARD

Denne planteskulen i Frankrike har fruktforedling med som arbeidsområde, og er no truleg den einaste private institusjon som driv fruktforedling. Det finst lite informasjon om korleis dette arbeidet vert drive, men dei har fleire eigne pæresortar, som vert presenterte i katalogane. Fylgjande sortar er omtala i den siste katalogen (1986):

Super-Comice Delbard (Williams fritt pollinert). Denne vart lansert i 1953, og vert hausta 10 dagar før 'Comice'.

Delbardelice (Comice x Grand Champion). Lansert i 1954, og vert hausta litt seinare enn Williams.

Delbard Premier (Akça x Guyot). Lansert i 1955, og vert hausta 3 dagar tidlegare enn Guyot.

Delbard Précoce (Max Red Bartlett fritt pollinert). Lansert i 1958, og vert hausta om lag som Guyot.

Fertila Delbard (Williams x Beurré Précoce Morettini). Lansert i 1960, og vert hausta 5-6 dagar før 'Comice'.

'Delbard Premier' og 'Delbard Précoce' vart tekne inn til Noreg i 1987, og skal prøvast ved SFL Njøs. Alle sortar som vert marknadsførte av Delbard er patenterte, og det må underteiknast avtale med firmaet for å få prøva sortane.

I. ANDRE EUROPEISKE PROGRAM

I Romania har det vore drive pæreforedling ved stasjonen Pitesti sidan 1951. Foredlingsmåla har vore skurvresistens, produktivitet, kvalitet, tidlege sortar, seine sortar med god lagrings-evne, sporebering, betre fruktfarge, mykje C-vitamin og tidleg bering. Det har kome ut 7 namngjevne sortar av dette programmet (Braniste, 1982). 3 av desse har mogningstid om lag som 'Giffard', og det er 'Trivale', 'Triumf' og 'Argessis' (Braniste et al., udat).

Ved Plovdiv i Bulgaria har dei eit stort fruktforedlingsprogram, og det er framstilt 156 nye sortar. Av desse er 8 i pære (Grigorov, 1986).

I Jugoslavia driv dei pæreforedling ved Cacak, og arbeidet vart starta opp i 1950. Sidan starten har dei testa over 42.000 frøplanter av 635 ulike kombinasjonar (Stancevic & Nikolic, 1986). Foredlingsmåla er seine vintersortar med god kvalitet, og resistens mot viktige skadegjerarar. Det har kome ut fire namngjevne sortar frå programmet. 'Sampionka' (1977), 'Junsko Zlato' (1979), 'Trevlek' (1985) og 'Zlatna Vilijamovka' (1986) (Stankevic & Rankovic, 1986).

J. SOVJETISKE PROGRAM

Sovjet er eit land med stor variasjon innan ville *Pyrus*, og stor variasjon i klima mellom ulike deler. Det finst 35 ville *Pyrus spp* i landet, og vill pæreskog dekkar 400.000 hektar (Pieniasek, 1967b).

Hovudmålet i russisk pæreforedling har vore å få kombinert herdigskap med kvalitet. Herdigskap har vore henta frå *P. ussuriensis*, og foredlarar i Ural og Sibir skal ha fått fram brukbare hybridar i seinare år. Det har synt seg at det er vanskeleg å ta vare på herdigheita frå *P. ussuriensis*, dersom ein samstundes ynskjer å få vekk den dårlege kvaliteten som denne arta har.

I sentrale deler av landet har det vore arbeidd med å inkorporera skurvresistens. Til dette har det vore nytta sortar av *P. bretschneideri* (Stepanov, 1974). Førebels kjenner me lite til desse resultatane.

K. KINESISKE PROGRAM

Kina har uvanleg stor artsrikdom i *Pyrus*, noko som fører til sær stor karaktervariasjon. Dette gjeld såvel adaptasjon som resistens og kvalitetskomponentar. Landet har stor geografisk utbreiing såvel i breidd som i lengd, og som tidlegare nemnt er det ulike pærearter som vert dyrka i sør og nord.

Det finst mange stasjonar som arbeider med pæreforedling, og desse ligg spreidd ut over landet. Det viktigaste foredlingsmålet for alle stasjonar er betre kvalitet (Shen, 1982). I nord er det viktig med herdigskap, og sortar innan *P. ussuriensis* har vore mykje nytta for å få inn denne eigenskapen (Shen, 1980). I sør har det vore lagt særleg vekt på å få sortar med lågt kjølekrav. For å få sortar som høver til dei ulike distrikt, har kinesiske pæreforedlarar gjort mange arts kryssingar, og i tillegg til *P. ussuriensis* har det også vore nytta *P. bretschneideri*, *P. pyrifolia* og *P. communis*. Av *P. communis* har det vore brukt

'Williams' for å få smeltande fruktkjøtt og aroma (Shen, 1982).

L. JAPANSKE PROGRAM

Hovudmåla i foredlinga har vore betre kvalitet. Dei orientalske pærene inneheld mykje steinceller, og har lite smak. Det har vore satsa mykje på å få fram sortar utan steinlag og med høgare kvalitet.

Eit foredlingsprogram med artshybridane *P. pyrifolia* x *P. communis* og *P. bretscheideri* x *P. sinensis*, vart gjennomført frå 1909 til 1925. Dette programmet gav lite resultat.

Det har seinare vore fleire hybridiseringsprogram som har hatt god suksess. Frå Kanagawa Prefectural Hort. Expt. Station har det frå 1959 til 1976 kome 4 nye sortar: 'Hosui', 'Kosui', 'Shinsui' og 'Choju'. Det vert rekna med at desse sortane vil utgjera om lag 30 prosent av den japanske pæreproduksjonen i 1980-åra (Mashida, 1979).

Frå Tokyo Metr. Agr. Expt. Station kom sorten 'Toma' i 1971 (Mashida, 1979).

M. ANDRE PROGRAM I U.S.A.

Det er fleire andre stasjonar i U.S.A. som har drive pæreforedling, og eit overordna mål for alle er resistens mot pærebrann, kombinert med god kvalitet. Det er foredlingsprogram ved forskingsstasjonane i North Carolina, New Jersey, Indiana, New York, Illinois, Oregon og Indiana (Crowe, 1972). Programmet i New Jersey er konsentrert til tidlege sortar kobla med resistens mot pærebrann, pæresugar og grunnstammebladflekk. Dette programmet har resultert i 3 nye sortar sidan 1950 (Bailey & Hough, 1974). I Oregon var det eit relativt stort foredlingsprogram frå 1922 til 1947 (Zielinski et al., 1965), og dette vart oppfylgt i ein viss skala til kring 1970 (Crowe, 1972).

I Geneva i New York har det vore drive kontinuerleg pæreforedling sidan

1906, men foredlingsmåla har endra seg noko med tida. Når programmet starta var målet auka adaptasjon kombinert med god kvalitet. No er måla resistens mot pæresugar og pærebrann kombinert med god kvalitet, adaptasjon og produktivitet. Fram til 1982 var det ale opp 22.000 frøplanter av 423 kryssingar, og 13 sortar er sleppte ut. Dei starta opp med 1450 frøplanter av fritt pollinert 'Seckel', og frå dette materialet vart det sendt ut 6 sortar. Dette var 'Canadice' og 'Cayuga' (1920), 'Clyde' (1932), 'Early Seckel' (1935), 'Caywood' (1938) og 'Chapin' (1945). Frå kontrollerte kryssingar kom 'Gorham' (1923), 'Phelps' og 'Pulteney' (1925), 'Ovid' og 'Willard' (1931), 'Aurora' (1964) og 'Highland' (1974). Ingen av desse sortane har vorte dyrka i nokon utstrekning, men det er ei viss planting av 'Highland' i Frankrike (Lamb, 1982). 'Cayuga', 'Clyde', 'Gorham', 'Phelps', 'Pulteney', 'Ovid', 'Willard' og 'Aurora' har vore prøvde på Njøs, men ingen av dei har vorte vurderte som aktuelle i dyrking.

N. ANDRE CANADISKE PROGRAM

Ved stasjonen Vineland vart det starta pæreforedling alt i 1913, og hovudmålet då som no var pærebrannresistens kobla med kvalitet. Fram til 1952 hadde dei fleire gode seleksjonar, men ingen var namngjevne (Dickson, 1952). I seinare år har det vore arbeid noko med raude sortar (Crowe, 1972). Stasjonen Kentville i Nova Scotia starta opp eit program i byrjinga av 70-talet der det særleg vart teke sikte på å laga sortar som er adaptert til ein kort og kjøleg vekstsesong. I fyrste rekkje vart det satsa på å granska foreldreverdien til ulike pæresortar (Crowe, 1972). Dei siste årsrapportane frå forskingsstasjonane i Canada nemner ikkje pæreforedling som arbeidsområde for desse to stasjonane, så denne aktiviteten er truleg svært redusert dei siste åra.

X. Sluttmerknader

Når Noreg no har starta opp med pæreforedling, er det viktig at me byggjer på dei opplysningane som finst om pære, og det arbeidet som er gjort tidlegare. Oversynet over karaktervariasjonar i *Pyrus* viser at det finst genmateriale til å laga betre sortar enn dei me har i dag. Det er stor variasjon innan *P. communis*, men somme karakterar, som t.d. lagringsevne og brukstid, kan forbeholdt mykje ved å henta gener i andre *Pyrus*-arter. Desse karakterane er viktige mål i det norske foredlingsprogrammet, og det vil truleg vera mykje å vinna ved slike artshybridar.

Dei 4 viktigaste pæresortane våre er triploide ($3x=51$), så det kan verka som om dette ploidinivået har ein adaptiv effekt. Slike sortar kan vanskeleg nyttast i foredling, då dei gjev mykje aneuploid avkom, men nokre av dei er som nemnt pollenfertile. Det er verd å merkja seg dette særtrekket ved det norske sortimentet i pære, og foredlinga bør vurderast metodar for framstilling av triploidar.

Det er viktig å få kunnskap om nedarving av karakterar i pære, og metodar for praktisk foredling og seleksjon. Vidare er det avgjerande for foredlinga at ein har kjennskap til kvar i verda det føregår pæreforedling, og korleis dei legg arbeidet sitt.

Pæresortar som er foredla i andre land klarar seg sjeldan godt i Noreg, då utanlandske foredlingsprogram som regel har andre målsetjingar enn me. Difor må me ha vårt eige foredlingsprogram. Likevel kan me dra stor nytte av utanlandske foredlingsprogram når det gjeld metodar, og utveksling av genmateriale. Det finst også program som har mange problemstillingar felles med oss.

Eit oversyn som det som føreligg her, vil vera til stor nytte med arbeidet innan norsk pæreforedling.

XI. Summary

This study of the literature on pears and pear breeding deals with *Pyrus* systematics, gene centers and species development. The history and development of the European pear (*Pyrus communis* L.), both worldwide and within the Nordic countries, are presented. The production of pears is tabulated and production trends in different countries are discussed. Localization of production is described and the development and importance of Norwegian pear production are reviewed. The quality, nutritive value, and uses of pears are summarized along with market trends. A brief description is given of the 10 main varieties of European pear, and their importance in different countries. The two main varieties of Oriental pear are described, and varieties of other *Pyrus* sp. are mentioned. The main varieties of pears in the Nordic countries are listed and the differences in variety assortment within each respective country are presented. Variety development, commercial production and development in quality and prices of the main varieties in Norway are also discussed. A brief review of the rootstocks available for pears is also given. *Pyrus* germ plasm has been recorded from the literature, and variations in tree character, fruit character, resistance and chromosome number are exemplified by species, varieties and selections. The section on breeding summarizes breeding history, breeding systems, breeding methods and breeding programs. The breeding programs at East Malling, I.N.R.A. Angers, Balsgård, USDA, Kearneysville and Harrow are described fairly accurately with regard to breeding methods and results, and other breeding stations throughout the world are mentioned.

XII. Litteratur

- Adams, C.F. 1975. Nutritive value of American Foods. U.S. Dept. Agric. Handb. 456:112-113. Ref. Zwet T. van der & N.F. Childers. «The Pear»: 500-501. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Aeppli, A. 1983. Sortenwahl bei Neupflanzung von Mostbirnbaumen. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau: 119(14): 371-374.
- Allard, R.W. 1960. Principles of plant breeding. John Wiley & Sons, Inc.
- Alston, F.H. 1973. Pear breeding at East Malling. Proc. ISHS Fruit Section. Working Group on Pear. Symposium, 1972, Angers 41-50.
- Alston, F.H. 1975. Early stages of pear breeding at East Malling. Proc. Eucarpia Fruit Section Symp. V, Top Fruit Breeding, Canterbury 1973: 1-13
- Alston, F.H. 1982a. Pear breeding objectives at East Malling. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 200-205. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Alston, F.H. 1982b. Pear breeding, progress and prospects. Proc. XXIst International Horticultural Congress, Hamburg: 127-137.
- Alston, F.H. 1984. «Malling Concorde». East Malling Res. Stn Members Day Report. November 1984. Pear Research s. 8.
- Alston, F.H. & J.W.Bates 1973. Pear scion varieties, frost avoidance/resistance. Rep. E.Malling Res. Stn for 1972(1973): 136.
- Alston, F.H. & J.W.Bates 1981. Pear breeding. Rep. E.Malling Res. Stn for 1980(1981): 109.
- Alston, F.H. & J.W.Bates 1983. Pear breeding, selection for precocity and yield. Rep. E.Malling Res. Stn 1982(1983):116.
- Alston, F.H. & J.W.Bates 1984. Apple and pear scions. Pear scions, evaluation of selections. Rep. E.Malling Res. Stn for 1983(1984): 136.
- Alston, F.H., J.W.Bates & J.A.Gayner 1978. Pear scion varieties, hybridization. Rep. E.Malling Res. Stn for 1977(1978): 129.
- Alston, F.H., J.W.Bates & R.A.Smith 1980. Pear scion varieties, fruiting material, National Fruit Trials, Brogdale. Rep. E.Malling Res. Stn for 1979 (1980): 138.
- Alston, F.H., J.W.Bates, P.Spiegel-Roy & M. Christopher 1977a. Pear scion varieties, frost resistance. Rep. E.Malling Res. Stn for 1976(1977): 118.
- Alston, F.H., J.W.Bates, P. Spiegel-Roy & M. Christopher 1977b. Pear scion varieties, hybridization. Rep. E. Malling Res. Stn for 1976(1977): 118.
- Anderson, R.L. 1970. Some quantitative genetic considerations pertinent to breeding asexually. Ph. D. dissertation, University of Minnesota. Ref. Layne & Quamme, 1975.
- Anjou, K. 1954. Vårfrostskador hos äpple och päron vid Balsgård. Sv. Pom för. Årsskrift 54: 66-78.
- Anonymous. 1959. Description of Merton fruits. Rpt. John Innes Inst. 1958: 41
- Anonymous. 1964. Fruit, Appel en peer. IVT. Ann. Rep. 1963. Meded. 212: 23-25.
- Anonymous. 1968. Peer. IVT. Ann. Rep. 1967: 26.
- Anonymous. 1973. Sortslistor for pærer og plommer. Frugtavleren 2(7): 253-255.
- Anonymous. 1982. The Bartlett, William's Bon Chretien, or Stair's Pear. Inside front cover. I: Zwet, T. van der & N.F.Childers, «The pear». Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Anonymous. 1983. Fiche de Synthèse. Amélioration du Poirier. Réduction des coûts de production. 3. Création de variétés peu sensibles au feu bacterien (DOR 76003).
- Anonymous. 1984a. Japanese pear output 550.000 tons annually. The Goodfruitgrower 35(15): 1, 9.
- Anonymous. 1984b. Canned pears in step with current food trends. The Goodfruitgrower 35(15): 7.
- Anonymous. 1985a. 17e Rassenlijst voor Fruitgewassen 1985. Het secretariaat is gevestigd in het Rijksinstituut voor het Rassenonderzoek van Cultuurgewassen (RIVRO), Wageningen.
- Anonymous. 1985b. Are red pears viable alternative to green varieties? Prospective grower must ask himself if yield and return will justify cost of necessary cultural input. The Goodfruitgrower 35(29): 28-30.
- Anonymous. 1985c. Enthusiasm growing for red-skinned pear varieties. The Goodfruitgrower 36(15): 10-13.
- Anonymous, 1986a. Storaksjon mot pærebrann. Aksjonen i gang. GY 76(27): 670.

- Anonymous. 1986b. Etter påvisning av pærebrann i Norge - Tilgangen på grunnstammer og podekvest. *GY 76(27): 671.*
- Anonymous. 1987. Appel en peer. IVT. Ann. Rep. 1986: 28.
- Bailey, L.H. 1922. Text-book of Pomology. Macmillan, New York.
- Bailey, C.H. & L.F.Hough 1974. Applied breeding and genetic engineering efforts in New Jersey with peaches, apricots, apples and pears. Proc. of the XIX Int. Hort. Congress, Warszawa Sept. 1974. III: 3-8.
- Baldini, E. 1949. The genetic improvement of the pear in Italy. Riv. Ortoflorofruttic. Ital. 33: 4-10 Ref.: Plant Breed. Abstr. 20: 138-139.
- Barca, P. 1956. Fruktretelling 1955. Frukt og bær 1955: 94-102.
- Barras, P. & R.Corbaz 1983. Recensement des anciennes variétés de Poires cultivées en Suisse. Revue Suisse de Viticulture, d'Arboculture et d'Horticulture 15(2): 125-132.
- Barsukova, O.N. & A.S.Tuz 1981. Resistance to scab (*Venturia pirina* Aderh.) in species and varieties of *Pyrus* L. Mikol i Fitopatol. 15(3): 223-229. Ref. Pl. Br. Abstr. 54: 6145.
- Bartley, I.M., M.Knee & M.-A.Casimir 1982. Fruit softening. I. Changes in Cell Wall Composition and endo-Poly galacturonase in Ripening pears. J. Exp. Botany 33(13): 1248-1255.
- Bell, R.L., T. van der Zwet & R.C.Blake 1982. The pear breeding program of the United States Department of Agriculture. I: Zwet, T. van der & N.F.Children: «The Pear»: 157-170. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Bergendal, P.-O. 1977. Kärnfrukter. Korsnings- arbeiten: Pärön. Balsgård. Verksamhetsberättelse 1976-77: 12.
- Bergendal, P.-O. 1985. Carola - den första päron- sorten från Balsgård. Frukt och bärodling 27(1): 27-29.
- Bergendal, P.-O. & N.NYBOM 1966. Pome fruit breeding at Balsgård. Proc. of the Balsgård Fruit Breeding Symposium 1964: 189-196.
- Bishop, C.J. 1982. The Canadian Pear Industry. I: Zwet, T. van der & N.F.Children: «The Pear»: 24-26. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Bjerkestrand, E. 1986. Personleg meddeling.
- Blake, R.C. & T. van der Zwet 1979. The USDA pear breeding program. III. Fruit evaluation. Fruit Varieties Journal 33(4): 131-136.
- Braniste, N. 1982. Pear breeding in Romania. Proc. XX1st Int. Hort. Congr. Hamburg I: Abstr. 1051.
- Braniste, N., V.Amzar & M.Radulescu udat. New Promising Summer Pear varieties and hybrids with early ripening breded in Romania. Buletinul Informativ al Academiei de stünte Agricole si Silvice. Nr. 15: 139-142.
- Bredsted, H.C. 1890. Haandbog i Dansk Pomologi. Første bind - pærer. Fyens Stiftbogtrykkeri hos I.C.Dreyer, Odense.
- Bredsted, H.C. 1893. Haandbog i dansk pomologi. 2det bind - Æbler. Hempelske Bog- og Papirhandels Forlag (I.C.Dreyer), Odense.
- Brewbaker, J.L. 1957. Pollen cytology and self-incompatibility systems in plants. J. Hered. 48: 271-277.
- Briggs, J.B. & H.F.Alston 1971. Host resistance. Pear. Rep. E.Malling Res. Stn for 1970(1971): 127.
- Brooks, R.M. & H.P.Olmo 1972. Register of New Fruit and Nut Varieties. Second Edition. Univ. of California Press. London.
- Brossier, J. 1965a. La sélection de porte-greffes du poirier dans les populations naturelles de cognassier. I. Étude des populations naturelles de cognassier. Ann. Amélior. Plantes 15(3): 263-326.
- Brossier, J. 1965b. La sélection de porte-greffes du Poirier dans les populations naturelles de cognassier. II. Sélection de cognassiers porte-greffes du poirier. Ann. Amélior. Plantes 15(4): 373-404.
- Brossier, J. 1977. La recherche de nouveaux porte-greffes du Poirier dans le genre *Pyrus communis* L. Acta Horticulturae 69: 41-47.
- Brossier, J. 1979. Les porte-greffes du poirier. La Poirier. Acquisitions récentes sur les techniques de production de la poire. Compte rendu des Journées Fruitières d'Avignon Montfavet 16-17 novembre 1978: 11-25.
- Brown, A.G. 1960. Scab resistance in progenies of varieties of the cultivated pear. Euphytica 9: 247-253.
- Budsjettnemnda for jordbruket. 1965, 1966, ..., 1985. Jordbrukets totalrekneskap - Jordbrukets totalbudsjett. Totale inntekter, kostnader og total arbeidsinntekt i jordbruket.

- Burkhardt, D.J. 1981. Interest growing among pear producers concerning red variety production. *The Goodfruitgrower* 32(13): 3, 14-15.
- Burkhardt, D.J. 1985. Red pers attractive for growers, packers, retailers. *The Goodfruitgrower* 36(15): 4-5.
- Børsheim, A. 1983. Produksjon av frukttregrunnstammer i Noreg. *Frukt og bær* 1983: 41-45.
- Challice, J.S. & M.N. Westwood 1873. Numerical taxonomic studies of the genus *Pyrus* using both chemical and botanical characters. *Bot. J. Linn. Soc.* 67: 121-148.
- Chandler, W.H. 1951. *Deciduous orchards*. 2nd ed. Henry Kimpton, London.
- Chandler, C.K. 1986. 'Bartlett' Pear. *Fruit Varieties Journal* 40(2): 38-39.
- Chang, J.F. & J.R. Philogene 1978. Response to *Psylla pyricola* (Homoptera: *Psyllidae*) to, and characterization of polar and lipid fractions of *Pyrus* sp. leaves. *Phytoprotection* 59(1): 28-39.
- Christensson, H. & N.E. Person 1986. *Trädgårdsodlingen i Sverige 1976-84*. Trädgård 293. SLU, Alnarp. 38 s.
- Cole, C.E. 1967. The Fruit Industry of Australia and New Zealand. *Proc. of the XVII Intern. Hort. Congr.* 1966 Vol. IV: 321-368.
- Cociu, V., N. Braniste, P. Parnia & M. Straulea 1982. Pear Culture in Romania. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 69-76. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Crane, M.B. & D. Lewis 1940. Genetical studies in pears. 2. A classification of cultivated varieties. *J. Pomol.* 18: 52-60.
- Crane, M.B. & D. Lewis 1942. Genetical studies in pears. 3. Incompatibility and sterility. *J. Genet.* 43: 31-43.
- Crove, A.D. 1972. Growing other tree fruits. 1. Pears, breeding program & varieties. *Canada Dep. Agric. Res. Sta. Kentville, NS. Ann. rep.* 1971: 103-106.
- Czynczyk, M. 1986. Personleg meddeling.
- Dahl, C.G. 1929. *Pomologi I. Äpplen och päron*. Albert Bonniers Förlag. Stockholm.
- Danmarks statistik. 1983. 80-81 og 138-139.
- Decourtye, L. 1967. Etude de Quelques caractères à contrôle génétique simple chez le Pommier (*Malus* sp.) et le Poririer (*Pyrus communis*). *Ann. Amélior. Plantes* 17: 243-265.
- Decourtye, L. 1970. Methodology and results in induced mutagenesis. *Proc. Angers Fruit Breeding Symposium 1970*: 161-180.
- Delbard international. Professional Fruit Grower's Catalog. Malicorne, 03600 Commentry, France.
- Dickson, G.H. 1952. Pear breeding 1913-1952. *Rep. Vineland Hort. Exp. Sta.* 1951 and 1952: 32-37.
- Diede, H. 1985. Pears. Promotion & Marketing. *The Goodfruitgrower* 35(15): 6-7.
- Erhenberg, L. & I. Granhall 1952. Effects of beta-radiating isotopes in fruit trees. *Hereditas* 38: 385-419.
- Ellinger, W. 1985. Ist der Birnenanbau eine lohnende Alternative. *Erwerbstobstbau* 27(10): 232-236.
- Eneroth, O. 1899. *Handbok i svensk pomologi*. Tredje delen. Pärön. P.A. Norstedt & Söners Förlag, Stockholm.
- FAO. *Production Yearbook*. 8 (1954), 13 (1959), 19 (1965), 23 (1969), 25 (1971), 27 (1973), 30 (1976), 33 (1979), 39 (1985)
- Fideghelli, C. 1987. Personleg meddeling.
- Frecon, J.L. 1982. Commercial production of pear trees. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 215-238. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Gartnerhallen. Epler og pærer av 1962, 1963, ... 1984-års avling. Oversikt over mengder, sorteringsresultater og gjennomsnittspriser.
- Gaucher, N. 1894. *Pomologie de Praktischen Obstbaumzüchters*. A. Jung's Verlag, Stuttgart.
- Gil-Albert Velarde, F. 1977. Influence of growth retardants applications on «Blanca de Aranjuez» pear. *Acta Horticulturae* 69: 163-167.
- Granhall, I. 1953. X-Ray mutations in apples and pears. *Hereditas* 39: 149-155.
- Granhall, I. & E.J. Oldén 1950. Orienterande fryningsförsök med fruktträdsgrenar vid Balsgård vintern 1948-49. *Sv. Pom. För. Årsskr.* 50: 137-157.
- Gränsbor, G. 1986. Pärönpest i svensk odling orsakar stora skador. *Viola Trädgårdsvärlden* Nr. 38(1986): 2.

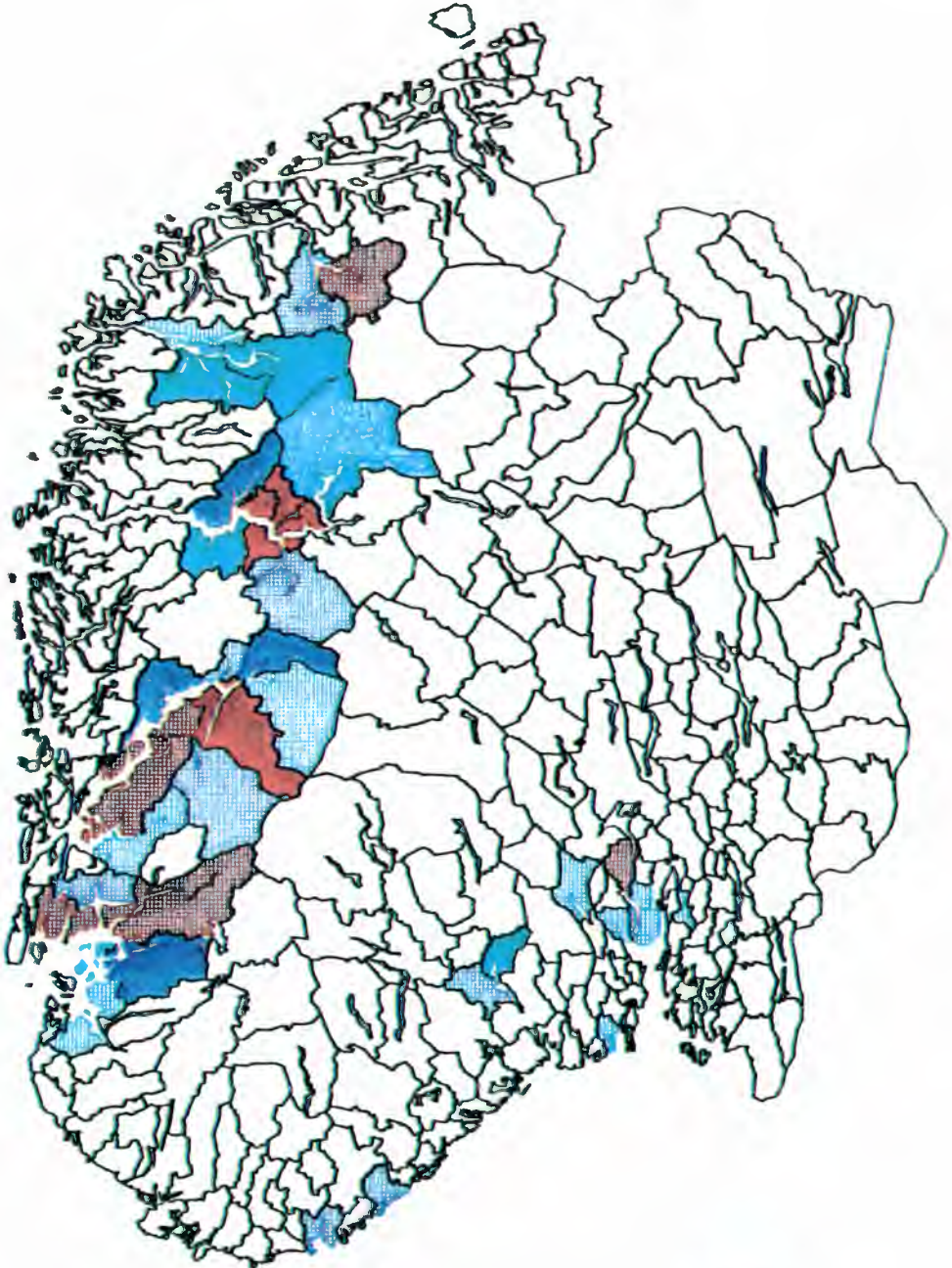
- Grauslund, J. 1986. Sortslistor for frukt og bær 1986. *Frugtavleren* 15(7): 214-218.
- Griggs, W.H. & B.T. Iwakiri 1982. Asian Pears in California. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 13-23. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Grigorov, J. 1986. Fruit Breeding in Bulgaria, Results and Future Perspectives. Proc. Yugoslav. Symposium on Fruit Breeding and Selection. Cacak 23. oktober 1986: 95-99.
- Grimm, R. 1984. Der Feuerbrand heute, seine Verbreitung, Erkennung und die Abwehrmassnahmen in der Schweiz. Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau 120(11): 284-291.
- Harris, M.K. & R.C. Lamb 1973. Resistance to the pear psylla in pears with *Pyrus ussuriensis* lineage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98(4): 378-381.
- Hatton, R.G. 1933. 'Free' or seedling rootstocks in use for pears: their description, selection, vegetative propagation and preliminary testing. J. Pomol. 11: 305-334.
- Hatton, R.G. 1935. Rootstocks for Pears. Rep. E. Malling Res. Stn for 1934 (1935): 75-86.
- Haugen, J.S. 1984. Skleridarstein- i pære. Hovedoppgåve NLH 1984. 61 s.
- Hedrick, U.P. 1921. The pears of New York. Report of the New York Agr. Exp. Station for the Year 1921. II. J.B. Lyon Company, Albany.
- Hesjedal, K. 1986. Personleg meddeling.
- Hilkenbaumer, F. 1967. The Fruit Industry in the Countries of the European Common Market and of the European Free Trade Area. Proc. of the XVII Int. Hort. Congr. 1966. Vol IV: 215-239.
- Hjeltnes, S.H. 1988. Mildew susceptibility in pear progenies. Eucarpia Fruit Breeding Section Meeting, Hradec Králové, Czechoslovakia September 7th-11th, 1987. Acta Horticulturae 224: 223-228.
- Hu, C.C. 1937. The variety and distribution of pears in China. Nanking Jour. 7(1): 103-193. Ref. Griggs & Iwakiri (1982).
- Huet, J. 1979. L'amélioration des espèces fruitières en France. Proc. of Eucarpia Fruit Section Symposium. Tree Fruit Breeding. Angers September 3th-7th 1979: 3-14.
- Huet, J. 1986. Personleg meddeling.
- Hulme, A.C. 1974. The Biochemistry of Fruits and their Products. Volume I. 2.ed. Academic Press, New York.
- Johansson, T. 1983. Svensk yrkesfruktodling av idag. SYR 25(2): 30.
- Jung, E. 1937. Anbauwürdige Obstsorten. 5. Auflage. Verlag Rud. Bechtold & Comp., Wiesbaden.
- Jørgensen, H.A. 1969. Ildrot - en alvorlig trussel for frugtavl og planteskoledrift i Danmark. Erhvervsfrugtavlervaren 36(2): 48-51.
- Kanato, K., I. Kajiura & D.W. McKenzie 1982. The Ideal Japanese pear. I: Zwet, T. van der & N. F. Childers: «The Pear»: 138-155. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Knight, R.L. 1966. Progress in breeding apples and pears. Proc. of the Balsgård Fruit Breeding Symposium 1964: 129-146.
- Kvåle, A. 1963. Kan fruktqualität mælast? Frukt og bær 1963: 34-40.
- Kvåle, A. 1979. Friction discoloration of two pear cultivars in relation to date of harvest and phenolic compounds in the fruit. Acta Agr. Scand. 29: 29-32.
- Kvåle, E. & O. Skard 1958. Norsk pomologi. II. Pærer. Grøndahl & Søn's Forlag, Oslo.
- Landfald, R. 1974. Effects of storage and ripening temperatures on the storage and shelf life of pears. Meld. Norg. LandbrHøgsk. 53(33): 14 s.
- Lamb, R.C. 1982. Pear Breeding in New York State. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 171-179. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Larssen, R.P. 1982. The pear industry of the Western United States. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 1-12. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Layne, R.E.C. & H.A. Quamme 1975. Pears. I: Janick, J. & J.N. Moore: «Advances in Fruit Breeding»: 38-70. Purdue University Press, West Lafayette, Indiana.
- Leroy, A. 1867a. Dictionnaire de Pomologie. Tome I er - Poires A - C. Imprimerie P. Lachese, Belleuvre et Dolbeau, Angers.
- Leroy, A. 1867b. Dictionnaire de Pomologie. Tome II - Poires D-Z. Imprimerie P. Lachese, Belleuvre et Dolbeau, Angers.
- Lespinasse, Y. 1986. Personleg meddeling.

- Lombard, P., J.Hull jr. & M.N.Westwood 1980. Pear cultivars of North America. *Fruit Varieties Journal* 34(4): 74-83.
- Lux, R. 1982. Pear production in Hungary. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 61-68. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Machida, Y. 1979. Trend of breeding works for Japanese pear in Japan. (Fruit Tree Res. Sta., Akitsu, Hiroshima, Japan.) *JARQ* 13(4): 234-237.
- Maliphant, G.K. 1967. The Fruit Industry of Latin America. Proc. of the XVII Int. Hort. Congr. 1966. IV: 287-320.
- McKenzie, D.W. 1982. Pear growing in New Zealand. I: Zwet, T. van der and N.F. Childers: «The Pear»: 27-33. Horticultural Publications, Gainesville, Florida
- Michelesi, J.C. 1981. Sélection et experimentation des porte greffes du Poirier a la Station d'Arboiculture Fruitière d'Angers. *Le Fruit Belge*. 394: 93-104.
- Måge, F. 1979. Frøgrunnstamme og kvæde A med og utan mellompøding til tre pæresortar. *Forsk. Fors. Landbr.* 30: 471-478.
- Nilsson, F. 1971. Balsgårds verksamhet under perioden 1941-1970. Institutet för växtföreling av frukt och bär Balsgård. *Meddelande Nr 63*: 52 s.
- Norges offisielle statistikk. Statistisk Sentralbyrå. *Landbrukstjeninga 1929, 1939, 1949, 1959, 1969, 1979.*
- Norges offisielle statistikk. 1966. Statistisk Sentralbyrå. *Fruktreteljinga 1965. Bruk med over 50 frukttre.* H. Aschehoug & Co., Oslo.
- Norges offisielle statistikk. 1975. Statistisk Sentralbyrå. *Hagebrukstjeninga 1974.* H. Aschehoug & Co., Oslo.
- Norges offisielle statistikk. 1987. Statistisk Sentralbyrå. *Hagebrukstjeninga 1985.* H. Aschehoug & Co., Oslo.
- Nybom, N. 1957. Äppel, päppel. *Fruktodlaren* 1957: 115-122.
- Nybom, N. 1969. Litterature on induced mutations and breeding methods in vegetatively propagated plants. Prepared for the FAD/IAEA International Training Course on the Use of Radiation and other Mutagen Treatments for Crop Improvement. Cassaccia, Italy, May 12 - June 20: 196 s.
- Ochatt, S. 1986. Protoplast culture as a method for breeding in fruit trees. *Proc. Moët-Hennessy Conference, Fruit Tree Biotechnology, Paris, October 14-15, 1986*: 27.
- Olafsson, G. 1949. *Fruktreteljinga 1946. Frukt og bær* 2: 83-214.
- Ones, N. 1966. Innleiing. *Fruktreteljing 1965. Bruk med over 50 tre.* Statistisk Sentralbyrå, Oslo. 1966: 4-6.
- Parry, M.S. 1966. Dwarfing quince rootstocks for pears. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1965 (1966)*: 83-87.
- Parry, M.S. 1971. Rootstocks for pears. *British Council Pomology Course. 15th-28th April, 1971, Wye College and East Malling*: 1 s.
- Pedersen, A. 1955. Danmarks frugtsorter. II Del. Pærer. Blommer. Kirsebær. S. L. Møllers bogtrykkeri, København.
- Persson, N.E. 1978. Trädgårdsodlingen i Sverige. *Trädgård 134. SLU, Alnarp*: 24 s.
- Pieniazek, S.A. 1962. The temperate fruits of China. *Punjab Hort. J.* 2: 62-67.
- Pieniazek, S.A. 1967a. Fruit Production of China. *Proc. of the XVII International Horticultural Congress 1966. IV*: 427-452.
- Pieniazek, S.A. 1967b. Fruit Production in the Socialist Countries of Central and Eastern Europe. *Proc. of the XVII. International Horticultural Congress 1966. IV*: 241-272.
- Platt, B. & F.H.Alston 1978. The long road to find the right pears. *Deciduous fruit grower* 28: 26-29.
- Quamme, H.A. 1975. A new program at the Harrow Research Station to develop dwarfing pear rootstocks. *Fruit Varieties Journal* 29(3): 66-67.
- Quamme, H.A. 1982. Breeding New Pear Cultivars for Canadian Conditions I: Zwet, T. van der & N.F.Childers: «The Pear»: 180-199. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Quamme, H.A. & G.A. Spearman 1983. 'Harvest Queen' and 'Harrow Delight' pear. *Hort. Science* 18(5): 770-772.
- Quarta, R. & D.Puggioni 1984. Survey on the variety susceptibility to pear psylla. *Annali Dell' Instituto Sperimentale per la Frutticoltura. Estratto dal Vol. XV*: 7-15.
- Rehder, A. 1962. Manual of cultivated trees and shrubs. Hardy in North America. Exclusive of the sub-tropical and warmer temperate regions. 2nd

- ed., rev. and enlarged. Tenth printing. Macmillan, New York.
- Reisæter, O. 1967. Dendrologi for hagebrukskandidatene i 2. årsklasse ved Norges landbrukshøgskole i Ås. 1967-68 (Vollebakk 1967).
- Rivalta, R. 1987. Personleg meddeling.
- Rivalta, L., R.Quarta, G.L.Bagnara & D.Cobianchi 1986. Miglioramento genetico del pero presso l ISF di Roma. *Frutticoltura* 48(3-4): 34-36.
- Sax, K. 1931. The origin and relationships of the *Pomoidae*. *J. Arnold Arbor.* 12: 3-22.
- Schøyen, T.H. & J.Jørstad 1944. Skadedyr og sykdommer i frukt- og bærhagen. H.Aschehoug & Co. Oslo. 2. Opplag.
- Shelton, P. 1982. Canned Bartlett pack could be smallest in years, reports say. *The Goodfruitgrower* 33(19): 12-14.
- Shen, T. 1980. Pears in China. *HortScience* 15(1): 13-17.
- Shen, T. 1982. Research on deciduous fruits in China. *Proc. XXIst Int. Hort. Congr. Hamburg.* I: 222-230.
- Skard, O. 1941. Norsk frukt dyrking. Grøndahl & Søns forlag, Oslo.
- Skard, T. 1963. Hagebruk og gartneri i Norge. En historisk undersøkelse fram til omkring 1950. Universitetsforlaget, Oslo
- Sletten, A. 1986. Pærebrann - en farlig sykdom på frukttrær og prydbusker påvist i Norge. *GY* 76(25): 641-642.
- Smith, R.A. & F.H.Alston 1980. Pear scion varieties, fruiting material, commercial trials of new varieties. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1979(1980):* 137.
- Smith, R. Alston., F. H. A, R. Watkins & H. Longbottom 1984. Apple and pear rootstocks, pear rootstocks. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1983(1984):* 137.
- Smith, R. A., A. J. Kennedy, R. Watkin & H. Longbottom 1983. Pear breeding, rootstocks. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1982(1983):* 116.
- Sourd, B. 1986. Personleg meddeling.
- Stancevic, A. & M.Nikolic 1986. Pear breeding and characteristics of the approved cultivars and hybrids. *Proc. of Yugoslav. Symposium on Fruit Breeding and Selection, Odrzan 23.october 1986.* Cacak: 35-44.
- Stancevic, A. & M.Rankovic 1986. Fruit Breeding in Yugoslavia. Results and Future Prospects. *Proc. of Yugoslav. Symposium on Fruit Breeding and Selection, Odrzan 23.october 1986.* Cacak: 15-21.
- Stancevic, D. & S.Bulatovic 1982. Pear Culture in Yugoslavia. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 52-60. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Stepanov, S.N. 1974. Species and forms of fruit trees and bushes of the USSR and their utilization in plant breeding. *Proc. of the XIX. Int. Hort. Congr. Warsawa 1974.* II: 1-12
- Susa, V.T. 1967. The resistance of pears to pear leaf blister mite (på ukrainsk). *Zbom. Nauk. Prac. Umans'k. Sil's'-Kogosp. Inst.* 15: 268-272. *Ref.: Hort. Abstr.* 40: 507
- Sørensen, A. 1981. Pæredyrking i Danmark. *Frugtavleren* 10(9): 346-350.
- Thibault, B. 1981. Pear breeding for fireblight resistance. Program and first studies in France. *Acta Horticulturae* 117: 63-69.
- Thibault, B. 1982a. Pear Culture in France. I: Zwet, T. van der & N.F.Childers: «The Pear»: 34-37. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Thibault, B. 1982b. Review of Breeding Objectives at Angers. I: Zwet, T. van der & N.F. Childers: «The Pear»: 207-213. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Thibault, B. 1986. Personleg meddeling.
- Thompson, J.M., T. Van der Zwet & W.A. Oitto 1974. Inheritance of grit content in fruits of *Pyrus communis* L. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 99: 141-143.
- Trajkovski, V. & G.Andersson 1980. Trials of Balsgård apple and pear rootstocks. Försök med Balsgård's äpple- och pärongrundst. Report of the Division of Fruit Breeding, Balsgård, and the Swedish Association for Fruit Breeding 1978-79: 36-48.
- Tydeman, H.M. 1962. Rootstocks. II. Pears. *Handbuch der Pflanzenzüchtung*, 2nd ed. 6: 552-556. Paul Parey, Berlin.
- Vangdal, E. 1980. Threshold Values of Soluble Solids in Fruit determined for the Fresh Fruit Market. *Acta Agr. Scand.* 30: 445-448.

- Vangdal, E. 1982a. Quality Factors of Pears, Plums, and Sweet Cherries for Fresh Consumption. A Consumer Survey. *Acta Agr. Scand.* 32: 129-133.
- Vangdal, E. 1982b. Eating quality of pears. *Acta Agr. Scand.* 32: 135-139.
- Vangdal, E. & J.Ystaas 1984. Verknader av nitrogen gjødsling på fruktkvaliteten hjå 'Moltke' pære. *Forskn. Fors. Landbr.* 35(3): 137-143.
- Vavra, M. & V.Orel 1971. Hybridization of pear varieties by Gregor Mendel. *Euphytica* 20: 60-67.
- Vestheim, S. 1975. Organiske syrer som kvalitetsfaktor hos frukt og bær. *Frukt og bær* 1975: 66-74.
- Viseur, J. 1986a. Evaluation of fireblight resistance of a somaclonal variant induced from the pear cultivar «Durondeau». *Proc. Moët-Hennessy Conference, Fruit Tree Biotechnology, Paris, October 14-15, 1986*: 36.
- Viseur, J. 1986b. In vitro transformation of pear by *Agrobacterium tumefaciens* and *Agrobacterium rhizogenes*. *Proc. Moët-Hennessy Conference, Fruit Tree Biotechnology, Paris, October 14-15, 1986*: 68.
- Visser, T. 1976. Groot fruit. *IVT Ann. Rep. for 1975*: 27.
- Visser, T. 1979. Groot fruit. *Peer. IVT Ann. Rep. for 1978*: 28.
- Visser, T. 1986. Appel en peer. *IVT Ann. Rep. for 1985*: 50-51.
- Visser, T., A.A.Schaap & D.P. De Vries 1971. Preselection of compact mutants induced by X-ray treatment in apple and pear. *Euphytica* 20: 195-207.
- Watkins, R. 1975. Rootstock breeding at East Mallang. *Proc. Eucarpia Fruit Section Symp. V. Top Fruit Breeding, Canterbury 1973*: 145-153.
- Watkins, R., R.A.Smith, J.W.Bates & H.Gill 1979. Pear, cherry and plum rootstocks, screening of potential rootstocks. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1978(1979)*: 138.
- Watkins, R., J.M.Werts & J.A.Hulme 1974. Pear rootstocks. *Rep. E.Malling Res. Stn for 1973(1974)*: 125-126.
- Wertheim, S.J. 1986. Current trends in apple and pear growing. Moët-Hennessy conference, *Fruit Tree Biotechnology. Paris October 14-15, 1986*: 1
- Westigard, P.H., M.N.Westwood & P.B.Lombard 1970. Host preference and resistance of *Pyrus* species to the pear psylla, *Psylla pyrolica* Foerster. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 95(1): 34-36.
- Westwood, M.N. 1978. *Temperature-Zone Pomology*. W.H.Freeman and Company, San Francisco, U.S.A.
- Westwood, M.N. & P.B.Lombard 1983. Pear rootstocks: present and future. *Fruit Varieties Journal* 37(1): 24-28.
- Williams, R.R. 1963. The perry pear. I: Luckwill, L.C. & A.Pollard: «Perry Pears»: 19-30. University of Bristol Press.
- Zielinski, Q.B., F.C. Reimer & V.L. Quackenbush. 1965. Breeding behaviour of fruit characteristics in pears *Pyrus communis* L. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 86: 81-87.
- Zielinski, Q. B. & M. N. Thompson 1967. Speciation on *Pyrus*: chromosome number and meiotic behaviour. *Bot. Gazette* 128: 109-112.
- Zwet, T. van der 1977. Role of breeding in improving pear production. *Acta Horticulturae* 69: 87-96.
- Zwet, T. van der, R.C.Blake & R.H.Zimmermann 1979. The USDA pear breeding program. II. Seedling evaluation. *Fruit Varieties Journal*, 33(2): 57-65.
- Zwet, T. van der, W.A.Oitto & M.N.Westwood 1974. Variability in degree of fire blight resistance within and between *Pyrus* species, interspecific hybrids, and seedling progenies. *Euphytica* 23(2): 25-304.
- Zwet, T. van der, W.R.Zook & R.C.Blake 1977. The USDA pear breeding program. I. Emasculation and pollination. *Fruit Varieties Journal* 31(4): 78-82.
- Zyl, H.J. van 1982. Pear culture in the Republic of South Africa. I: Zwet, T. van der & N.F.Childers: «The Pear»: 38-51. Horticultural Publications, Gainesville, Florida.
- Øydvin, I. 1984. Personleg meddeling.
- Øydvin, J. & O.B. Hansen. 1986. Grunnstammer til pære H. GY 76(9): 214.

VEDLEGG 1. UTBREIING AV PÆREDYR KINGA



TAL TRE
1985



100-499

2500-4999



500-999

5000-9999



1000-2499

> 10 000

Vedlegg 2. Tiltrådte sortar i norske hagebøker 1870-1885

Norske hagebøker frå 1870-1885 tilrår planting av fylgjande sortar (Kvåle & Skard, 1958):

Amanlis	Gråpære
Bergamot, høst	Hardys smørpære
Bergamot, sommer	Hellemann's smørpære
Bosc's flaskepære	Herrepære
Capiaumont	Hofsta-pære
Clapp's Favorite	Hollandsk Figenpære
Clairgeau	Hvid Høstsmørpære
Clara Frijs	Juli-Dechantspære
Colomas Høstpære	Keiserinde
Den kostelige fra Charneu	Madame Treyve
Dechant Dillen	Margarete-pære
Diel smørpære	Marie Louise
Engelsk smørpære	Minde fra Kongressen
Eyewood	Nelis
Fondante des Bois (Flemish Beauty)	Prinsessepære
Forelpære	Runde Mouille Bouche
Fullers	Seckle
Fyrstelig Taffelpære	Soldat Laboureur
Giffard	Spækpære
Grenne-pære	Williams Bonchretien
Grøn Magdalene-pære	Windsor

Vedlegg 3. Sortar i frukttreteljinga 1946

Sortar som vart registrerte i frukttreteljinga 1946 (Olafsson, 1949). Referanse til pomologiar er gitt når sortane finst i desse, då er synonyma gitt. 1. Bredsted (1890); 2. Dahl (1929); 3. Eneroth (1899); 4. Gaucher (1894); 5. Hedrick (1921); 6. Kvåle & Skard (1958); 7. Leroy (1867).

Namn	Synonym	Pomologi
Abdonspære	(Skånstkt sockerpäron)	(2)
Alexandre Lucas		(5)
Alsåkerpære	(Lokalsort?)	
Amanlis	(Beurré d'Amanlis)	(7)
André Desportes		(7)
Anjou	(Beurré d'Anjou)	(7)
Augustpære	(Experimentalfältets Augustipäron)	(2)
Balsampære		
Bananpære		
Bedford		
Bergamotter	Samlenamn for små, runde/flattrykte pærer. Også kalla pergamotter.	
	Heilt smeltande fruktkjøtt.	(6)
Blodpære	(Blodpære fra Fjære ?)	(6)
	(Blodpäron = Sanguinole)	(3)
Bonke	(Gruppenamn Bonchretien)	(6)
Bonne Louise	(Bonne Louise d'Avranche)	(7)
Borgarmeister	(Charneu)	(2)
Borupspære	(Lübecker Prinsesse?)	(6)
Brennevinspære	(Brandywine? = Lübecker Prinsesse)	(6)
Broket Juli	(Colorée de Juillet)	(7)
Chantenay	(Beurré Chantenay)	(7)
Charneu	(Fondante de Charneu)	(7)
Clapp's Favorite	(Clapp Favorite)	(5)
Clara Frijs	(Comtesse Clara Frijs)	(5)
Comice	(Doyenné du Comice)	(7)
Comte de Chambord		(5)
Comtesse de Paris		(5)
Comteur		
Conference		(5)
Cöfar	(Giffard?)	
Dalholt	(Lokalsort?)	
Diel	(Beurré Diel)	(7)
Doyenné de Trevoux	(Précoce de Trévoux?)	
Dr. Jules Guyot	(Guyot)	(5)
Duchesse Gemasko	(Duchesse de Mouchy??)	(7)
Dunmore		(7)
Early Crawford	(Crawford)	(5)
Elisabeth		(7)
Emile d'Heyst		(7)
Esperine		(7)

Eyewood		(7)
Fertility		(5)
Fikenpære	(Calebasse)	(1)
Flemish Beauty	(Fondante des Bois)	(7)
Fleskepære	(Frühe Rheinische Speckbirne?)	(6)
Fløyelspære		
Fondante de Braun	(Fondante des Bois? = Flemish Beauty)	
Fondante de Thirriot	(Fondante Thirriot)	(5)
Frederic de Würtemberg		(7)
Frk. Anna	(Anna Audusson?)	(7)
Frøpære	(Truleg frøplante)	
Fårapære	(Lokalsort?)	
Giffard	(Beurré Giffard)	(7)
Gran Vinterpære	(Lokalsort?)	
Grenna-pære	(Gränna (röd-)päron)	(2)
Grenåpære	(Truleg Gränna päron)	
Grønnes		(6)
Gråpære	(Grise-Bonne)	(7)
Gul vinterpære		
Göteborg diamant	(Göteborgs diamantpäron)	(2)
Hamburgerpære	(Hamburger Birne)	(5)
Hansen's hybrid		(6)
Hardy	(Beurré Hardy)	(7)
Hasselpære	(Hessel, eng. Hazel)	(7)
Haustbergamott	(Bergamote d'Automne)	(7)
Herrepære	(Bergamote lucrative)	(7)
Herzogin Elsa		(4)
Hildesheimer	(Bergamote d'Hildesheim)	(7)
Hoffråd	(Conseiller de la Cour)	(7)
Hofstadpære	(Hofsta)	(5)
Idaho		(5)
Johantorp		(2)
Josephine de Malines		(7)
Juli Dekan	(Doyenné de Juillet)	(7)
Juliana	(Julienne)	(5)
Kanelpære	(Kanelpäron, mange typer)	(3)
Keiserinne	(Epargne syn. Jargonelle)	(7)
Keiserkrone	(Beurré Bosc)	(7)
Knutsvik	(Lokalsort?)	
Kongepære	(Windsor)	(1)
Landora		
Larsnespære	(Larsmässepäron?)	(2)
Lawthon	(Lawson?)	(5)
Laxton's Emecked	(Laxton's Early Market?)	(6)
Lübecker Prinsesse		(7)
Mandelpære	(Mendel?)	(6)
Marianne	(Prinsesse Marianne)	(7)
Marie Louise		(7)
Mate Schreiner		
Merveille Ribet	(Merveille d'Hiver?)	(7)
Moltke	(Graf Moltke)	(5)

Mouille Bouche	(Bergamote d'été)	(7)
Nalum		(6)
Nouveau Poiteau		(7)
Philip	(Doyenné Boussoch)	(7)
Pitmaston		(5)
Précoce de Trévoux		(5)
Rødpære	(Gränna röd-päron?)	
Rhias kjernelaus		
Roselett	Samlenamn for ruseletter. I Noreg brukt på ein stor raudbrun pæretype	(6)
Ryfylkepære	(Lokalsort?)	
Senator Wayne	(Senator Vaisse?)	(7)
Skånsk sukkerpære	(Skånskt sockerpäron)	(2)
Små raudpære		
Smørpære	(Ei eller anna Beurré, kanskje Giffard)	
Sogne Bon Chretien	(Bonke ?)	
Soldat Laboureur		(7)
Souvenir de Congres	(Souvenir du Congrès)	(5)
St. Swithun	(St. Swithin)	(5)
Steinpære		(6)
Sukkerpære	(Skånsk sukkerpære)	(2)
Sumarpære		
Sylvester	(Truleg Herrepære)	(6)
Taffelpære	(Grüne Fürstliche Tafelbirne?)	(5)
Tergedalspære	(Lokalsort?)	
Tjømepære	(Lokalsort?)	
Tongre		(7)
Triumph	(Triomphe de Vienne)	(5)
Tungepære	(Lokalsort?)	
Vinpære	(Kanskje Vin (des Anglais))	(7)
Vinternelis	(Nelis d'Hiver)	(7)
Vinterbergamott	(Bergamote de Paques = Påskepære)	(7)
Wiler Parth		
Williams		(7)
Williams panache	(Williams panachée)	(5)
Wilson Red pear		
Windsor	(Madame)	(7)