

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
Institutt for grønnsakdyrking, Ås
Stensiltrykk nr. 40

KONSERVERING AV GRØNNSAKER
(Råvaren og behandling av råvaren)

av

Ottar Røeggen

1971

NORGES LANDBRUKSHØGSKOLE
Institutt for grønnsakdyrking
Stensiltrykk nr. 40

KONSERVERING AV GRØNNSAKER
(Råvaren og behandling av råvaren)

av

Ottar Røeggen

1971

INNHOLD

	Side
INNLEDNING	1
I. HVORFOR GRØNNSAKER BLIR KONSERVERTE	1
II. KVALITETSKRAV TIL GRØNNSAKER FOR KONSERVERING	2
A. Agurker	2
1. Krav som fabrikkene stiller til en agurk- sort	2
2. Krav til dyrker og regler for frasortering	3
3. Økonomiske vurderinger ved høsting av små og store agurker	3
B. Blomkål	7
1. Industrikriterier	7
2. Krav til dyrker	7
C. Brokkoli	9
1. Krav til sorten	9
2. Krav til dyrker og regler for frasortering	10
D. Bønner	10
1. Krav til sorten	10
2. Krav til dyrker	10
3. Høstetid for bønner	11
E. Erter	16
1. Modning og høsting	16
2. Størrelsen på ertene	22
3. Farge	28
4. Valg av sorter etter kvalitetsbedømmelse av fryste og hermetiserte erter	29
5. Kvalitetsforringelse fra slått til tresking	29
6. Kvalitetsforringelse fra tresking til konservering	29
F. Gulrøtter	30
1. Krav til gulrøtter for konservering	30
2. Krav til dyrker og regler om frasortering	30
3. Pariserkarotten	30
4. Baby carrots	30
G. Hodekål (kvitkål, rødkål)	31
1. Kvalitetskrav til sorten	31
2. Krav til dyrker, og kål som ikke kan brukes til konservering	31

	Side
H. Purre	32
1. Anvendelse	32
2. Generelle krav	32
3. Kvalitetsfeil	32
I. Rosenkål	33
1. Industriens krav til rosenkålen	33
2. Industriens krav til dyrkeren	33
J. Rødbeter	33
1. Kvalitetskrav til rødbetene	33
2. Krav til dyrker og noen regler for fraso- tering	34
K. Spinat	34
1. Krav til sorten	34
2. Krav til dyrkeren	35
3. Problemer i forbindelse med nitrat i spinat	35
III. BEHANDLING OG TILBEREDNING AV RÅVAREN	36
A. Oppbevaringstid og oppbevaringsbetingelser før konservering	36
B. Vasking og bruk av vatn	38
C. Forskjellig behandling av varene før konser- vering	39
IV. KONSERVERING OG BLANSJERING I TILKNYTNING TIL KON- SERVERING	40
A. Blansjering - en viktig forbehandling før kon- servering	40
1. Hensikten	40
2. Blansjeringsmetoder	41
3. Blansjeringstider og blansjeringstempera- turer ved vatnblansjering	43
V. LITTERATUR	44

INNLEDNING

Dette stensiltrykket om konservering av grønnsaker omfatter bare råvaren og behandling og tilberedning av råvaren. Det ble påbegynt i 1971 og er korrigert og supplert nå i 1980 pga at endel aktuelt stoff er kommet med i de siste åra.

I. HVORFOR GRØNNSAKER BLIR KONSERVEVERTE

Opprinnelig har vel all konservering av mat hatt til hensikt å legge opp et matforråd. Mangel på mat er intet nytt problem. Det har fulgt menneskene som skyggen følger lyset. Konservering gjennom tørking slik som tørket korn, frukter og nøtter har vært - og er sikkert fortsatt - den viktigste konserveringsmåten menneskene har tatt i bruk for å mestre sultproblemet.

I årenes løp har konserveringsmåter som salting, sukring og syrekonservering spilt en stor rolle. I nyere tid har hermetisering, dypfrysing og frysetørking gitt menneskene nye og store muligheter.

Under utviklingen av vårt velferdssamfunn har vi fjernet oss en god del fra den opprinnelige hensikt med konservering av matvarer. Selve sultproblemet er ikke nevneverdig i velferdssamfunnet. Derimot hadde man et stort ønske om å oppbevare friske grønnsaker året rundt. På den måten kunne kosten bli mer allsidig, velsmakende og ernæringsmessig mer høgverdig. Her var det hermetiseringen og dypfrysingen kom oss til hjelp. Uten disse konserveringsmetodene hadde vi ingen muligheter til å spise friske grønnsakslag som erter, bønner, spinat og agurker året rundt.

Etter hvert som velferdssamfunnet utviklet seg, har det jevne mennesket ønsket seg stadig mer delikatessemat. Folks økende kjøpekraft har resultert i at dette ønsket i stor utstrekning er blitt oppfylt. Forbruket av konserverte grønnsaker er derfor i dag et resultat av en høg levestandard.

Med levestandarden har arbeidsstrukturen forandret seg. Ofte arbeider begge foreldrene utenfor heimen, og behovet for ferdigmat har derfor øket. Industrien står klar med sine allsidige tilbud av grønnsaker. Nye produkter utvikles stadig og nye emballasje-

typer gjør produktene mer attraktive. I tillegg til dette har den elektriske industrien stadig tilbudt bedre og billigere frysebokser. Fryseboksen er blitt vårt nye stabbur. Vi er på en måte tilbake der hvor vi var før. Det var den tiden da mann, kone og barn arbeidde på garden for å få fylt stabburet av tørkede og saltede matvarer. Nå arbeider folk ute i samfunnet delvis for å fylle det nye stabburet - fryseboksen - med ferske matvarer, eller for å fylle hyllene med hermetiserte matvarer.

II. KVALITETSKRAV TIL GRØNNSAKER FOR KONSERVERING

Et kjent utsagn sier at det ferdige produkt blir ikke bedre enn det råvaren tilsier. Med rette kan man si at konservering av grønnsaker - og for så vidt andre matvarer - begynner med råvaren. Den store interessen som konservfabrikkene har viet dette problemet avspeiler seg bl a i det arbeidet som NJF har tatt opp i Seksjon VI. Her har råvareproblemet blitt viet stor oppmerksomhet. En større aktivitet på dette området må til når konkurransen om de beste produktene er så store. Opplysninger til dyrkerne og den jevne mann er også nødvendig.

Av og til støter man på folk som forbinder konservering med "noe man koker sammen og hvor det ikke er så farlig med de varene som går i koken".

Av de grunnene som her er antydnet, synes det å være på sin plass med en beskrivelse av hva man forventer seg av en god råvare. I alfabetisk rekkefølge blir derfor 11 viktige grønnsakslag nevnt.

A. Agurker

Vurderinger av agurker som skal hermetiseres, kan deles inn i tre grupper. En inndeling i to eller tre grupper passer også for de fleste andre grønnsakslagene.

1. Krav som fabrikkene stiller til en agurksort

a. Forholdet mellom lengde og tykkelse. Det er blitt gjort meget for å beregne nøyaktig hvilket forhold det er mellom lengde og tykkelse hos en agurksort. Fabrikken har gode muligheter til å velge den agurksorten som de mener er den ideelle i så måte. De

fleste fabrikkene foretrekker en slank agurk. Når agurkene tykkelsessorteres, bør formen ikke være alt for slank. Da kan man få agurker som er for lange til den emballasjen man bruker.

b. Fin form. Med fin form menes her at agurkene ikke må være spisse i endene og markert tykke på midten, men ha en jevn tykkelse.

c. Slette agurker uten svarte pigger. Agurker med svarte pigger er helt uakseptable. Man ønsker agurkene så slette og glatte som mulig.

d. God farge. Som oftest er agurkene for lyse. En agurksort som har glatte frukter med meget god grønnfarge og som dertil gir god avling, er ikke lett å finne.

2. Krav til dyrker og regler for frasortering

a. Velformede agurker. Dyrkeren kan ikke gjøre noe med en agurksort som har agurker av dårlig form. I tørt og varmt vær kan imidlertid agurkene bli korte og tykke hvis de ikke får nok vatn. Det må derfor være dyrkerens oppgave å sørge for nok vatn.

Det verste er når agurkene får dårlig form på grunn av dårlig pollinering under kaldt og rått vær. Det er særlig viktig å få sortert fra slike vanskapte agurker.

b. Sykdomsangrep på fruktene og bitre agurker. Dette henger ofte sammen. En agurk som er angrepet av gummiflod er gjerne bitter. Mot slutten av sesongen får man ofte angrep av gummiflod. Det oppstår også vasstrukne flekker på fruktene i slutten av sesongen. Slike agurker er også ofte bitre i tillegg til at de er for stygge for nedlegging. Dette i tillegg til vanskapte frukter, gjør at man må være ekstra streng i slutten av sesongen. Det er bedre å slutte av sesongen litt for tidlig enn litt for sent.

3. Økonomiske vurderinger ved høsting av små og store agurker

a. Bestemmelser om levering av små og store agurker. For 1980 er det avtalt at dyrkeren skal levere 70% store agurker og 30% små (i vekt). Det tolereres et avvik på inntil 5% opp eller ned

i forhold til kontrakten. For bare noen år tilbake var det avtalt 15% store agurker og 85% små. Grensen mellom små og store agurker går ved 9 cm lengde eller tilsvarende tykkelse (30 mm). Agurker lengre enn 13 cm sorteres fra.

Prisen er for 1980 denne:

Sylteagurker (inntil 9 cm)	kr	5,05
Salteagurker (9-13 cm)	"	2,92
Agurker sams (usortert)	"	3,35

b. Hva som vil lønne seg best er vanskelig å vurdere. Noen holdepunkter har man.

c. Avlingsøkningen når agurkene høstes større. Dersom man har en sort som 'Levo' viser fig. 1 at avlingen øker opp til 70% salteagurker. Dersom en høster agurkene større enn 70% salteagurker er det lite å vinne i avling om det i det hele tatt er noe å vinne. Faren for å få for store agurker som må sorteres fra er stor.

d. Antall agurker minker når agurkene høstes store. Forsøk med 'Levo' viser at antall agurker minker mye når agurkene høstes større. Dette går fram av fig. 2. Man sparer altså mye høstearbeid når agurkene høstes større. Men det er ikke så meget å vinne i spart høstearbeid når agurkene høstes større enn 70% salteagurker. Undersøkelser som er gjort viser at det går fortere å finne og å plukke store agurker enn små.

Tidligere beregninger RØEGGEN (1974) viste at dyrkeren tjente best ved å høste 50% store og 50% små. Denne relativt låge grensen mellom små og store agurker skyldes først og fremst stor prisforskjell mellom de små og store agurkene. Dernest beror det på sorten 'Levo' som ansetter mange frukter og således gir stor avling selv om agurkene høstes relativt små. Dette tyder på at dyrkeren ved levering av sams vare kanskje har litt å tjene på å holde seg i unnerkant av 70% salteagurker enn over denne grensen.

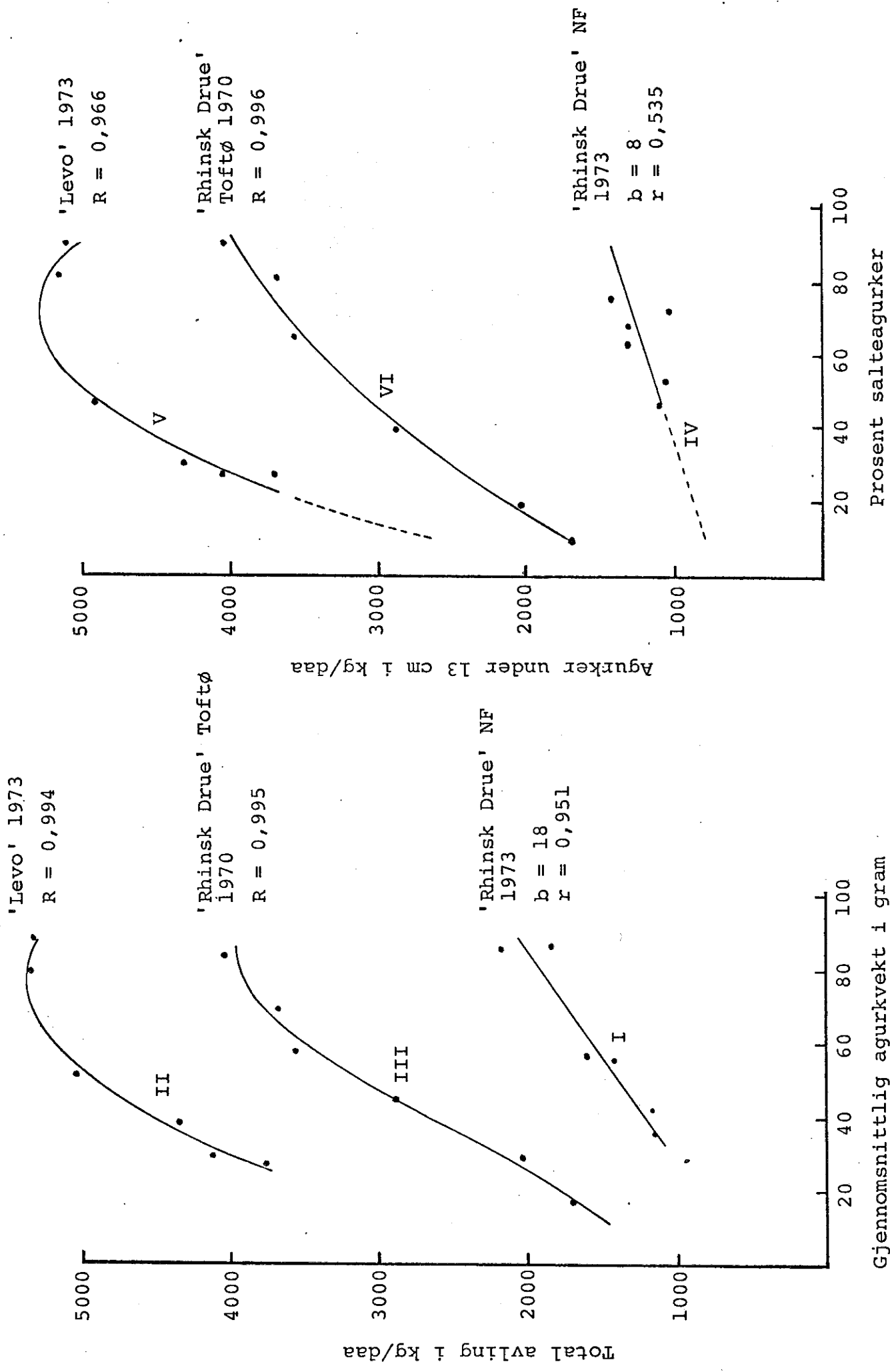


Fig. 1 a. Sammenhengen mellom avlingsstørrelsen og agurkvekt. Gjennomsnittlig agurkvekt i gram

Fig. 1 b. Sammenhengen mellom avlingsstørrelsen og agurkvekt. Prosent salteagurker

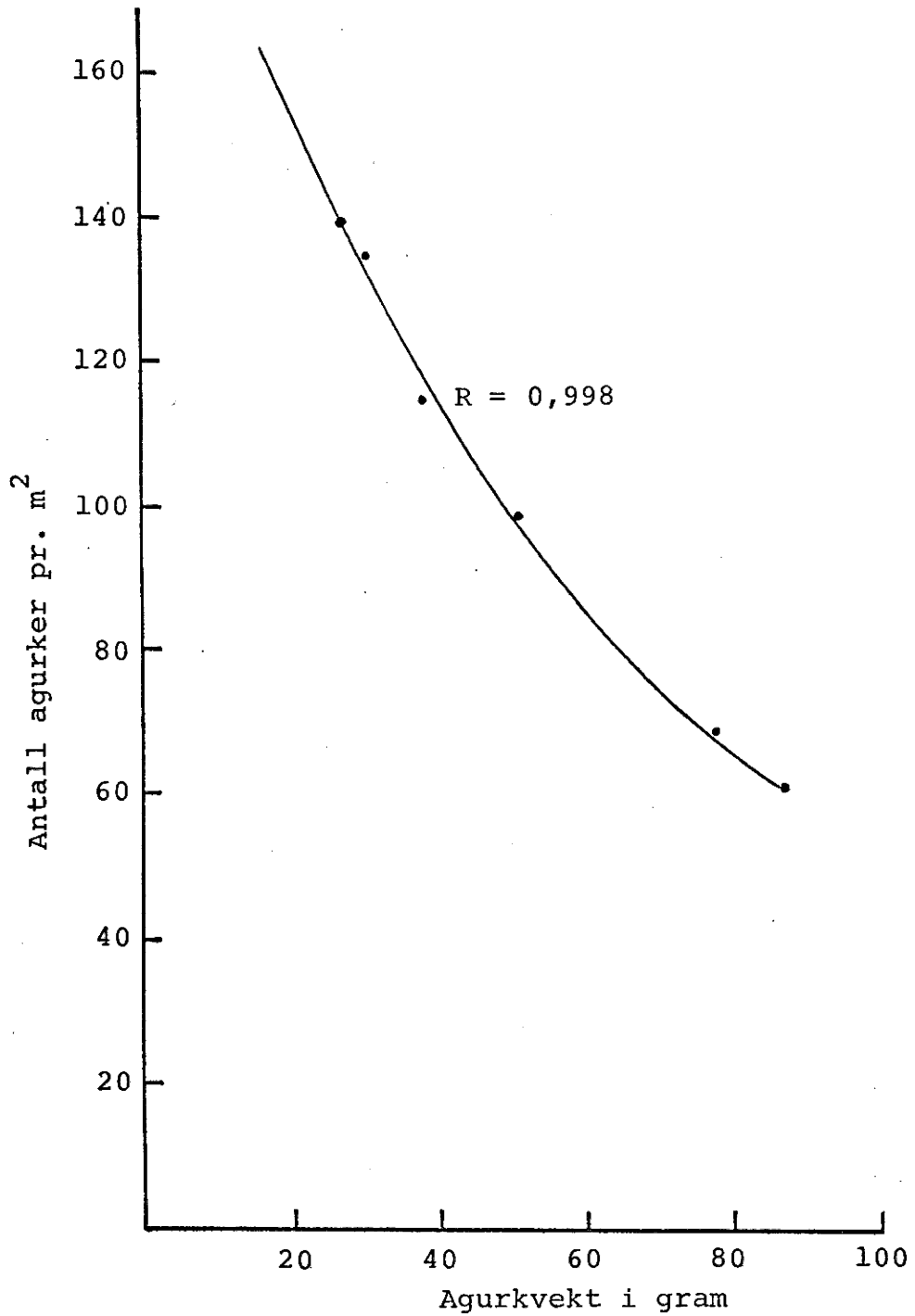


Fig. 2. Sammenhengen mellom gjennomsnittlig agurkvekt i gram og antall agurker pr. m² for sorten 'Levo' på Jeløy 1973.

B. Blomkål

1. Industrikriterier

Kravene til råvaren avhenger av om blomkålen skal anvendes til frysing, frysetørking, suppe eller til pickles.

a. Blomkål til frysing. Man ønsker store, faste og kvite hoder som kan oppdeles i buketter på 2-3 cm. For kort blansjering er denne oppdelingen en fordel. Svinnet ved utboring av stokken skal være minst mulig, og blomkål med tendens til gulfarging er uønsket. Innhold av anthosyaniner (røde fargestoff) i begrensede mengder ansees å være fordelaktig da det ferdige produkt dermed synes mer optisk kvitt.

Dyrkingen må programmeres for at det skal oppnås hensiktsmessig avsetning for dyrkeren og løpende produksjon for fabrikken. Det er derfor viktig med et grundig kjennskap til et passe utvalg av sorter. I Danmark leveres blomkålen i juni eller september og oktober.

b. Blomkål til frysetørking. Kravene til råvaren og dyrking er de samme som når blomkålen skal anvendes til frysing. Dessuten stilles det krav om et høgt tørrstoffinnhold. Normalt er tørrstoffinnholdet 6,5 - 8,5%, men det varierer betydelig.

c. Blomkål til suppe. Til denne produksjonen kan man anvende mer løse og svakt gulfargede hoder.

d. Blomkål til pickles. Man ønsker blomkål med et kvitt hode, men man stiller ikke så strenge krav som til blomkål for frysing. Derimot ønskes store hoder som kan deles opp i små buketter.

I Danmark produserer man pickles i august-oktober når de andre råvarene til picklesproduksjonen kommer.

e. Spesielle krav til sorten. Høstperioden bør være kort.

2. Krav til dyrker

a. Vatning. Blomkålen krever meget vatn, og det kan bli nød-

vendig å vatne hver tiende dag. Muligheter for vatning må derfor ansees å være et krav.

b. Høsting i rett tid (før blomkålen blir for utvokst og løs).

c. Unngå gjennomvoksing av blad. Dersom blomkålen på et tidlig stadium blir utsatt for låg temperatur ved omkring 7 °C, og deretter får høg temperatur, blir det gjennomvokste blad i hodet. Det er små høyblad, som sitter ved basis av hvert av sideskuddene eller forgreiningene, som begynner å vokse og får klorofyll ved gjennomvoksingen.

Høy temperatur hemmer sideskudd-danningen i blomkålhodet, mens høybladdannelsen fortsetter der sideskuddene skulle ha vært. Man får således dannet høyblad ved flere nodier etter hverandre, og disse høybladene vokser fram mellom bukettene i blomkålhodet RØD (1976).

Slike hoder blir ubrukelige, og man må forhindre at blomkålen under oppal blir utsatt for slik temperatur.

d. Mosete hoder. Overflaten på et blomkålhode består av tallrike nakne vekstpunkt. Med mosing menes at noen få eller flere av disse vekstpunktene differensierer til blomsterknopper mens hodet har en kompakt form. Blomsterknoppene strekker seg slik at de danner et fløyelsaktig teppe som kan være mer eller mindre purpurfarget. (Normalt dannes ikke blomsterknoppene før de nederste skuddene med forgreininger har strekt seg, slik at hodet ikke lenger egner seg som handelsvare.)

Dersom småplantene utsettes for relativt høy temperatur i den perioden da hodet skal induseres og senere får en periode med lav temperatur, er det størst fare for mosing WIBE (1973) og RØD (1976).

Det er forskjell på sortene mht mosing. I bygdene rundt Oslofjorden og langs Sørlandskysten, som kan ha relativt høy temperatur i juli/august med etterfølgende låg temperatur, bør man velge de sortene som har størst mostandsevne mot mosing.

e. Gulfarging. Dersom blomkålhodet blir utsatt for mye lys har det lett for å bli gulfarget. For å hindre dette bretter

man et av hovedbladene over blomkålhodet. Det er viktig at blomkålen får beholde sin kvite farge. Den går til dypfrysing, og enkelte fabrikker bruker 90% av blomkålen i blandinger med andre grønnsaker slik som gulrot og erter.

f. Kalsiummangel. Kalsiummangel i blomkål arter seg som lysebrune glassaktige flekker i hodet og bladrandnekose eller tipburn først på de øverste bladene. Ammonium - N skader Ca-tilførselen i blomkålhodet.

Skaden er størst under konstante temperaturvilkår, og høy relativ fuktighet forsterker skadene.

I perioder med regn og overskyet vær får man lite transpirasjon og lettest skade selv med god Ca-tilgang.

g. Knappdannelse. Det gjelder om å få store blomkålhoder. Antall blad til hodedannelse er sterkt temperaturavhengig. Låg temperatur gir få blader før hodedannelse. Vekststans eller hemming forsterker denne tendensen. Blomkålhodet blir lite, og vi kaller fenomenet knappdannelse.

Det gjelder således å holde blomkålen ved jevn vekst hele tiden og sørge for at vanntilførselen er god.

h. Sortsvalg. Dette er viktig i blomkåldyrkingen, særlig til industrien. I det siste er sorten 'White top' blitt populær pga sine store hoder og motstandsevne mot mosing og gjennomvoksing av høyblad i hodet.

C. Brokkoli

1. Krav til sorten

a. Hodet, som skal være fast, bør bestå av grener av en såpass lengde at stilken virker oppsplittet. Det vil si at "grenene" i hodet ikke bør være sammenvokst mer enn $1/3 - 1/2$ av stilkens lengde (15 cm). 'Grenia' er en slik sort, men den har for løst hode, virker slengete og har for mange gjennomvokste blad.

b. Det bør ikke være gjennomvokste blad i hodet, men Norsk Standard I sier ikke noe om det.

c. Knoppene i hodet bør være av jevn størrelse. Det er vanskelig å finne sorter som tilfredsstillende disse tre kravene.

2. Krav til dyrker og regler for frasortering

a. Ingen blomst må være utsprunget

b. Gule og brune flekker i hodet, som lukter vondt, bør ikke forekomme. Ved Statens plantevern har man funnet bakterier i slike flekker, men det er noe uklart om disse bakteriene var primære eller sekundære i forråtnelsesprosessen.

c. Hodet skal ikke være trevlet

D. Bønner

1. Krav til sorten

Det vises her til forelesning RØEGGEN (1969):

a. Planten: Opprett vekst, lett å plukke og stengelen må være sterk slik at den ikke knekker.

b. Skolmen. Resistens mot sykdom, passe lange, tykke og breie skolmer av et helst rundt til flatrundt tverrsnitt. Kjøttfulle skolmer uten streng, rette, glatte og uten markerte frørom.

c. Frøet. Kvit farge.

2. Krav til dyrker

a. Høsting må finne sted før frøet har utviklet seg for meget og før skolmen blir trenet og med stort trevleinnhold. En skolme høstet til riktig tid er saftig og helt sprø.

b. Sykdomsfrie skolmer. Det vil bli sagt at den er fri for angrep av bønnfleck, brunsyke, fettflekksyke og storknollet råtesopp.

3. Høstetid for bønner

Modningsgraden hos bønner kan ikke måles med et tenderometer slik vi gjør det med erter. Ikke har man eksakte andre høstekriterier heller. Derimot kan man måle flere kriterier slik som skolmelengde, frølengde og frøprosent (frøets vekt i prosent av hele skolmen). Fig. 3 viser en slik undersøkelse hvor man ser at skolmene er omtrent utvokste når frøene begynner å utvikle seg. Grensen for frøprosent er her satt til 15 på de lengst utviklede skolmene og grensen for frølengde er det modne frøets fulle lengde (11,5 mm).

Undersøkelse av fiberinnholdet er også undersøkt og vist i fig. 4. Fabrikkene vil først og fremst unngå for stort fiberinnhold og for store frø og oppnå tilfredsstillende resultater ved sensoriske undersøkelser (se fig. 5 og 6). Dyrkerne vil ikke høste før avlingen ved maskinell engangshøsting er tilstrekkelig stor (se også fig. 5 og 6). Resultatene tyder på at en frøprosent for de lengst utvikla skolmene bør ligge på 15-20% ved høsting.

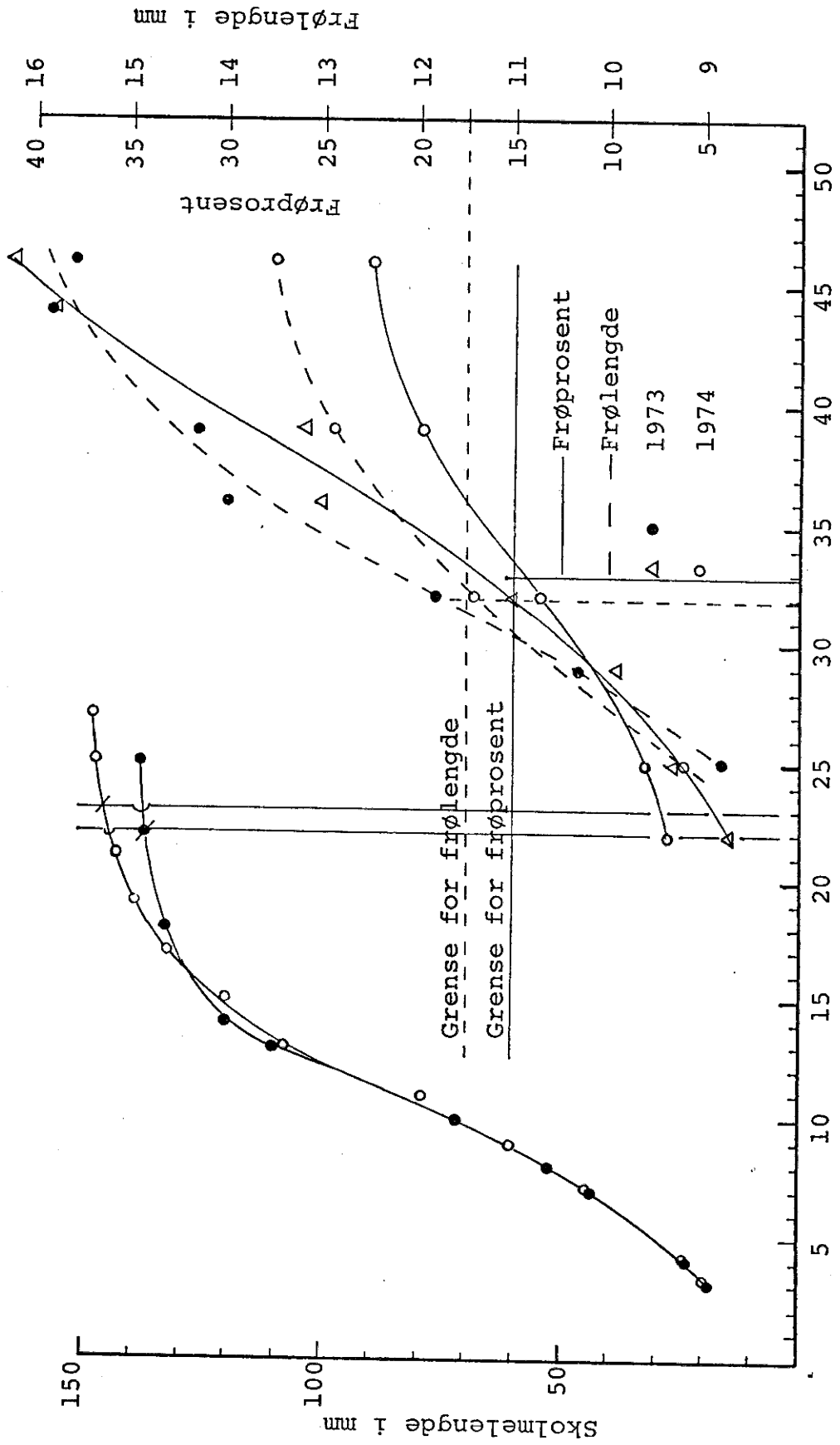


Fig. 3. Utviklingen av de første skolmene hos brekkbønnesorten 'Felix'.
Døgn etter at 50% av plantene er i blomst

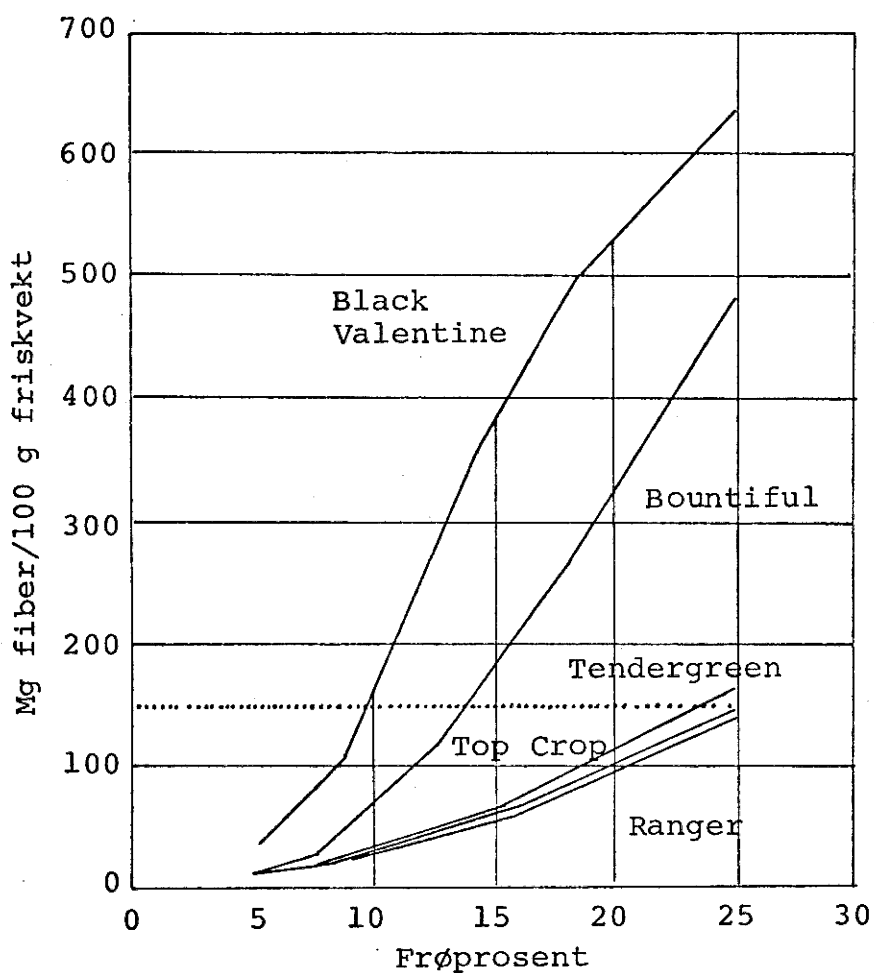


Fig. 4. Forholdet mellom frøprosenten (modningsgraden) og fiberinnholdet hos fem brekkbønnesorter. Den prikkede linjen viser grenseverdier for standardvare. (Etter Guyer & Kramer)

- △— Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- Frøprosent av alle skolmene
- Avling Standard I
- Sum kvalitetspoeng

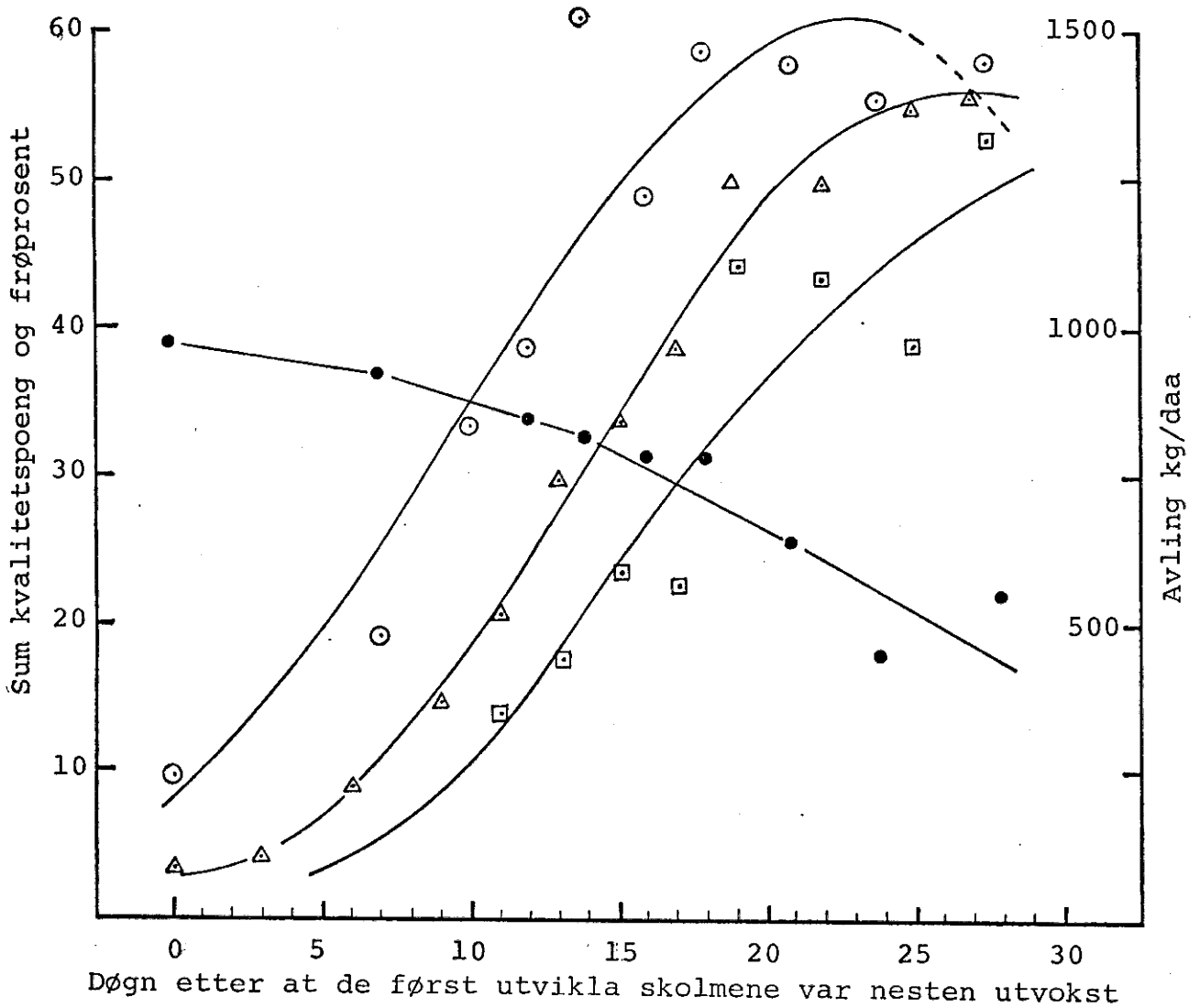


Fig. 5. Høstetidens innvirkning på avlinga ved engangshøsting, gjennomsnitt kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner og frøprosent av de lengst utvikla skolmene og av alle skolmene hos sorten 'Felix' i 1976.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var nesten utvokste.

- △— Frøprosent av de lengst utvikla skolmene
- Frøprosent av alle skolmene
- Avling Standard I
- Sum kvalitetspoeng

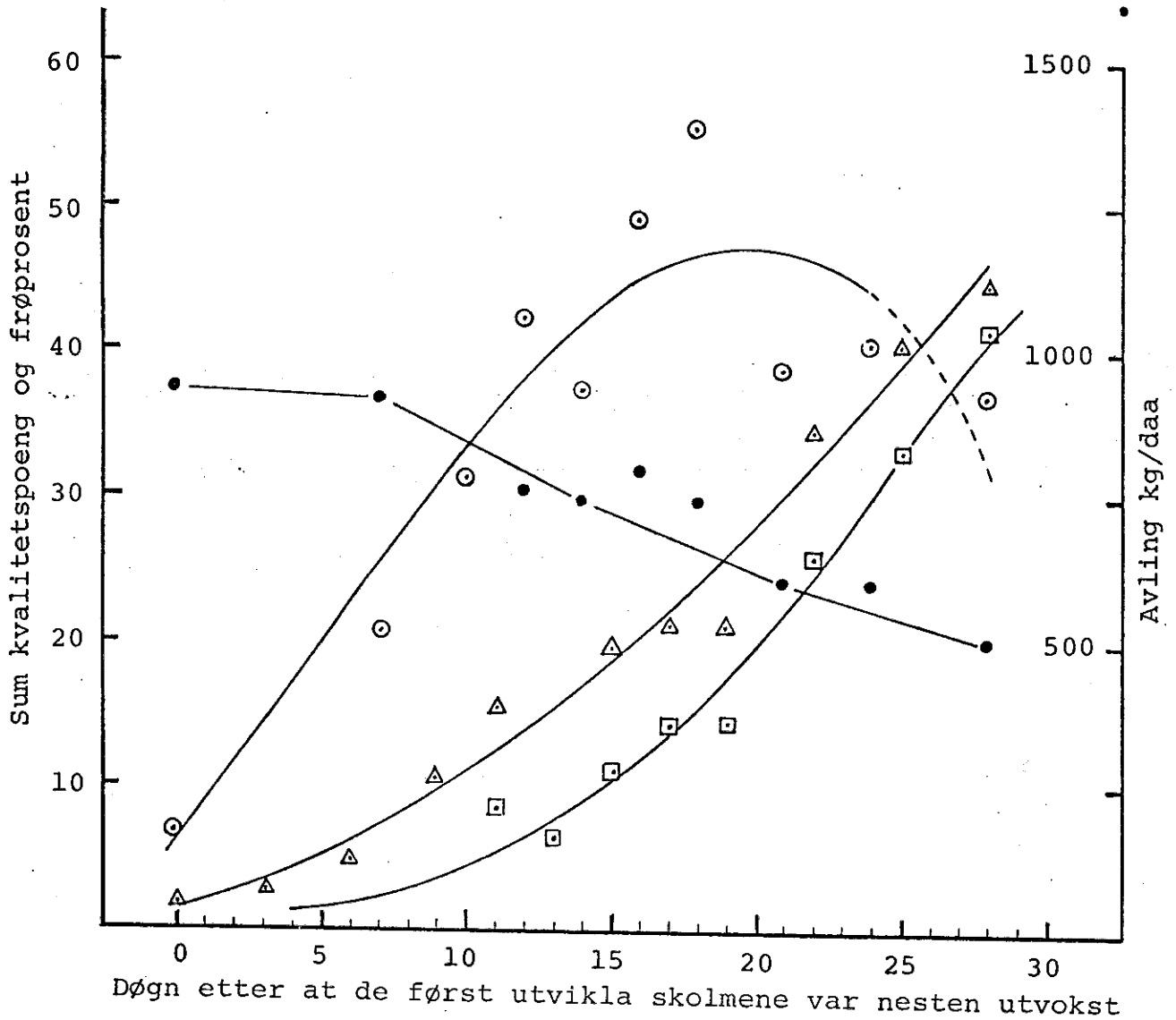


Fig. 6. Høstetidens innvirkning på avlinga ved engangshøsting, gjennomsnitt kvalitetspoeng for fryste og hermetiserte bønner og frøprosent av de lengst utvikla skolmene og av alle skolmene hos sorten 'Sano-King' i 1976.

Første høsting da de lengst utvikla skolmene var nesten utvokste.

E. Erter

1. Modning og høsting

a. Utvikling og måling av modningsgrad. Det tar vanligvis ca 1 md fra 50% av plantene har en blomst utsprunget til høsting. Etter blomstring begynner skolmene å vokse, og de vokser ut i nesten full lengde før ertene begynner å vokse. Fra da av og i ca 3 uker framover skjer det viktige ting. Hele avlingen blir til, og ertene forandrer seg kontinuerlig, ikke bare i størrelse, men også når det gjelder tørrstoffinnholdet og mengdeforholdet mellom de ulike biokjemiske komponentene.

Modningsgraden måles med et tenderometer hvor man kan avlese det trykket som må til for å presse igjennom ertene og knuse dem. Det er to sett med ca 2-3 mm tykke stålskiver som roterer mot hverandre og som går inn i hverandre som f eks fingrene på hendene. Når modningen skrider fram, tiltar hardheten på ertene og tenderometeret viser høyere verdier. Det vil si at det skal større kraft til for å knuse ertene. Trykket måles i pund pr kvadrattomme. Tenderometeret er tegnet i kontrollstilling i fig. 7. (Forklares under øvelse og forelesning.)

b. Avlingsøkningen i relasjon til modningsgraden. Ertene dyrkes som kjent på kontrakt og dyrkeren får betalt etter den avlingen han får. Det er klart at avlingen blir liten dersom man høster tidlig, høster man sent, blir avlingen mye større. For å komme fram til en rettferdig ordning med dyrkerne, ble det i flere land forsket for å finne ut hvor meget avlingen øker når modningsgraden øker.

Det resultatet man kom fram til her i landet er vist i fig. 8. Kurven viser at avlingen øker til det dobbelte når modningsgraden øker fra 80 til 140. Dette måtte få konsekvenser for betalingen til dyrkerne.

c. Prisen på ertene i relasjon til modningsgraden. Siden det er fabrikken som bestemmer høstetidspunktet, er det naturlig at dyrkeren ikke må bli skadelidende av for tidlig høsting. Dette kan man ordne ved å fastsette prisen i relasjon til modningsgraden slik at dyrkeren hverken tjener eller taper på

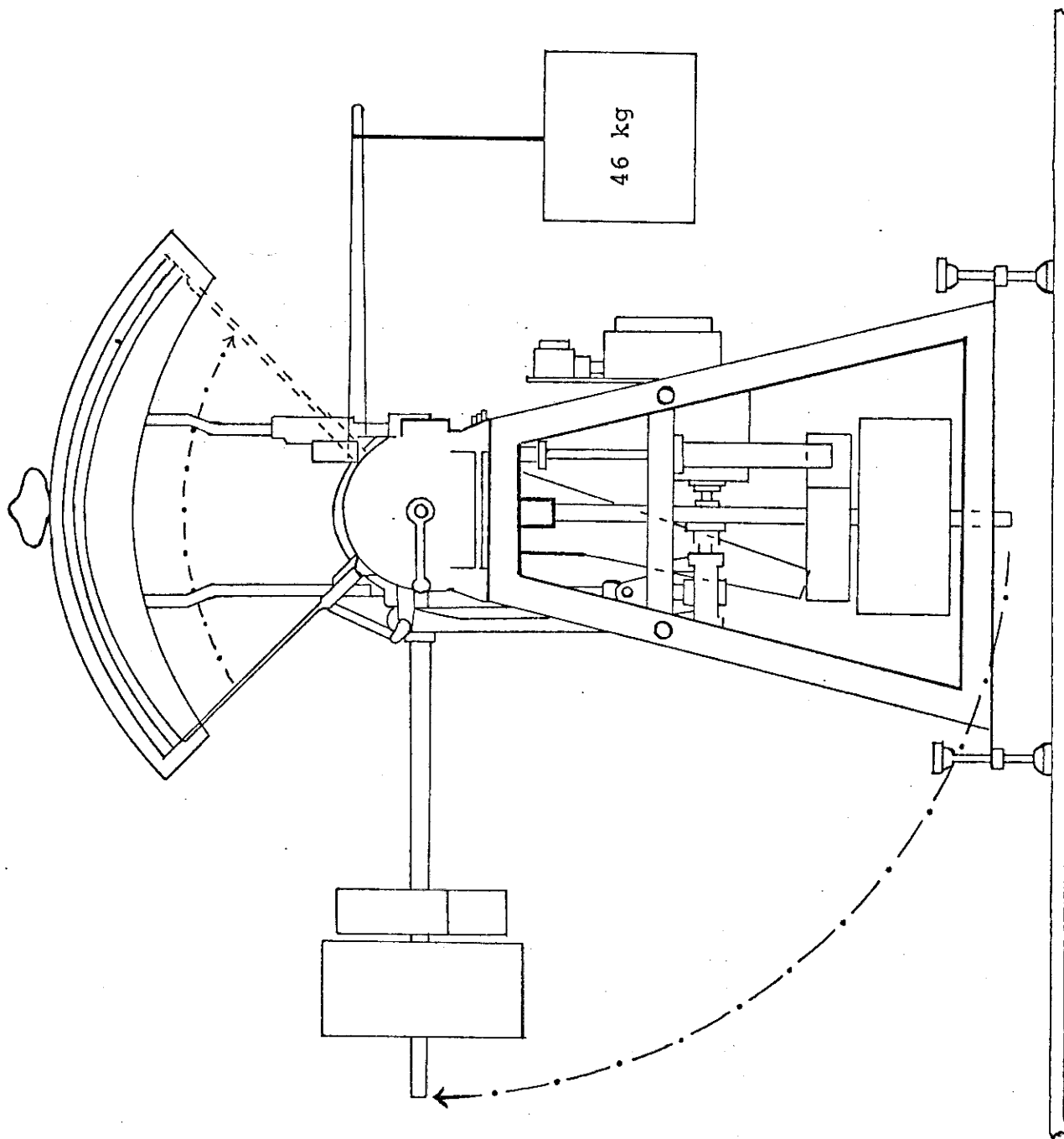


Fig. 7. Tenderometer i kontrollstilling

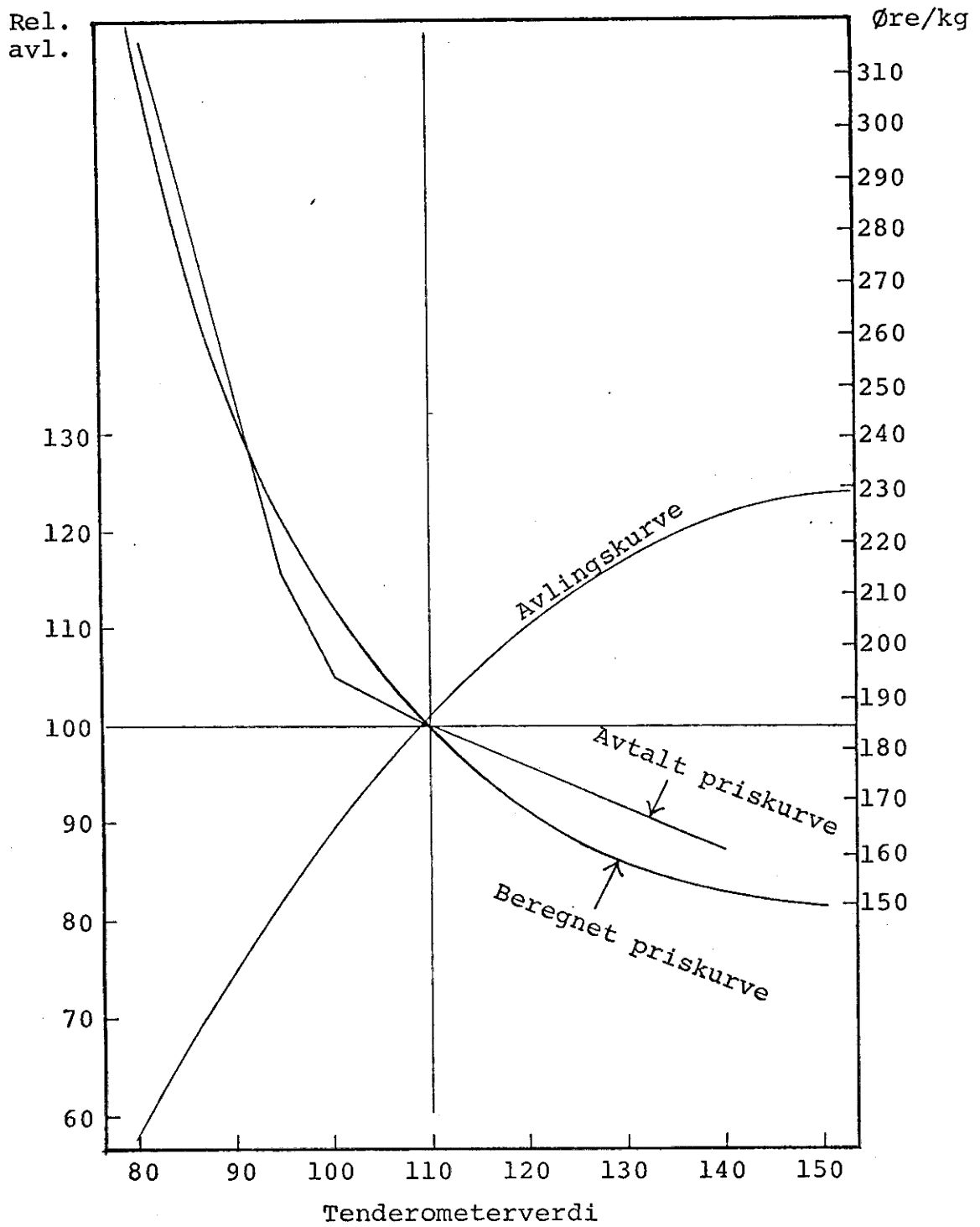


Fig. 8. Forholdet mellom modningsgrad (tenderometerverdi), og relativ avling og pris for 1980.

høstetidspunktet. Fabrikken betaler altså for ertene etter hvor langt de er kommet i utvikling.

Det er to viktige ting man må bli enig om ved en slik ordning. Det første er hvilken tenderometerverdi man skal bruke som basis for fastsettelsen av prisene, og det andre er hvilken basispris man skal bli enig om.

Man tok utgangspunkt i tenderometerverdi 110. Det er to ting som taler for at et slikt valg var det retteste. Tenderometerverdi 110 ligger midt inne i det aktuelle høsteområdet fra tenderometerverdi 80 til 140. Det andre er at tenderometerverdi 110 den gang var en akseptabel og rimelig modningsgrad når man ser de fryste og de hermetiserte ertene under ett. Slik ble det. Siden har kontaktdyrkernes landslag og konservesfabrikkenes landsforbund hvert år forhandlet seg fram til basisprisene på ertene ved tenderometerverdi 110. Samtidig er disse forhandlingspartnerne blitt enig om en økning av prisene ved lavere modningsgrad og en avtrapping av prisene ved høyere modningsgrad enn 110. Avlingskurven med to priskurver er tegnet inn i fig. 8. Den ene priskurven er beregnet ut fra avlingskurven med basispris i tenderometerverdi 110 slik at dyrkeren skal oppnå det samme økonomiske resultatet uansett høstetidspunkt. Den andre priskurven er den man har forhandlet seg fram til ifølge prisavtalen av 1980.

d. Kvaliteten på ertene i relasjon til modningen. Dersom man betrakter høstetiden fra et prismessig synspunkt, ville man jo høste så sent som mulig. Da betaler fabrikken minst for ertene. Fabrikkene må først og fremst tenke på kvaliteten. Den forandrer seg med modningsgraden. Figurene 9, 10 og 11 viser hvordan mengden av endel innholdsstoffer forandrer seg i forhold til modningsgraden (tenderometerverdiene).

Siden sukkerinnholdet i ertene er avgjørende for kvaliteten, tar man utgangspunkt i dette innholdet når høstetiden skal bestemmes. BISSON & JONES (1932) definerte optimal høstetid når sukkeret i ertene pr plante eller pr arealenhet har nådd sitt maksimum. På grunnlag av sine undersøkelser av sukkerinnholdet i ertene i løpet av modningen fant Ottosson at sukkerinnholdet pr plante eller pr arealenhet er størst fra tenderometerverdi 110 til 130. Ottossons resultater er gjengitt i fig. 12.

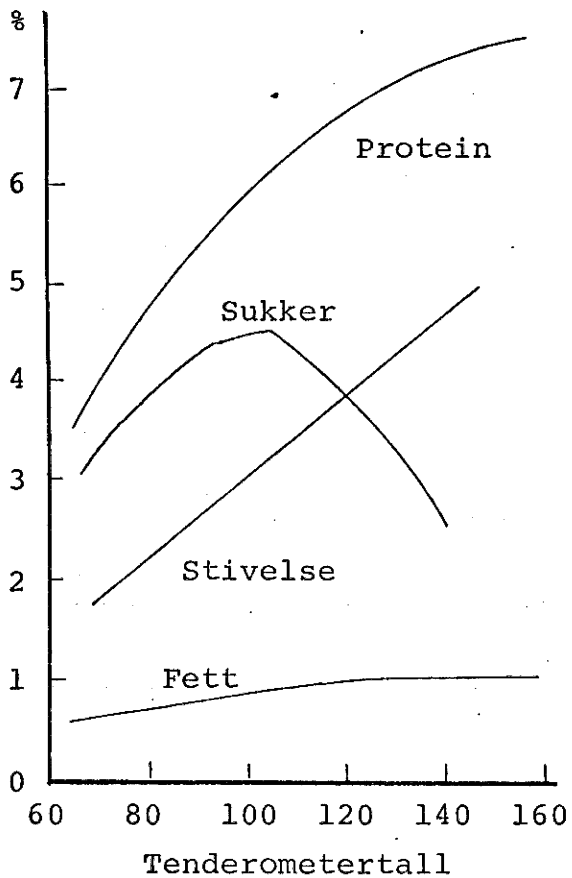


Fig. 9.
Innhold av sukker, protein, fett og stivelse som funksjon av tenderometerverdi.
(Fra Tidsskrift for hermetikk-industri)

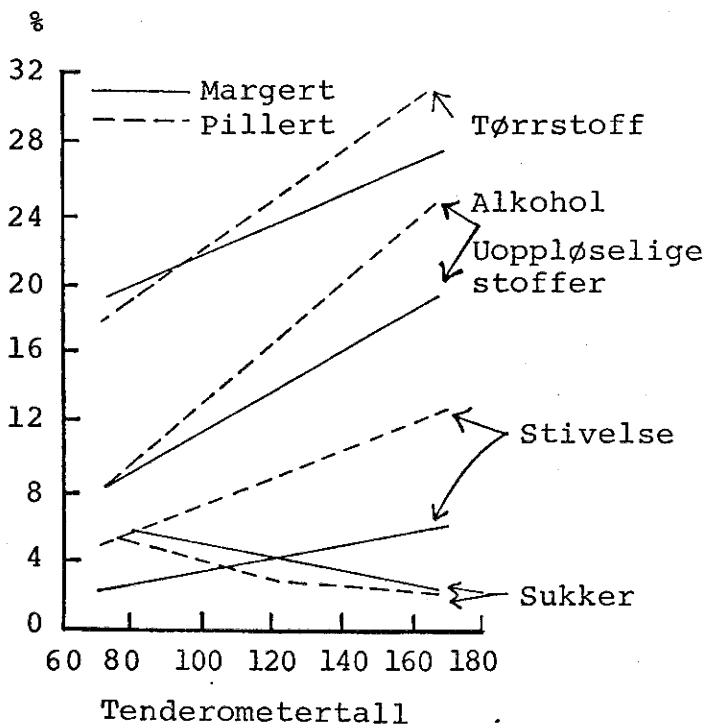


Fig. 10.
Gjennomsnittlig forhold mellom innholdet av tørrstoff, AIS, sukker og stivelse og tenderometerverdier for margert og pillert.

(Etter Ottosson)

Maturation of the peas

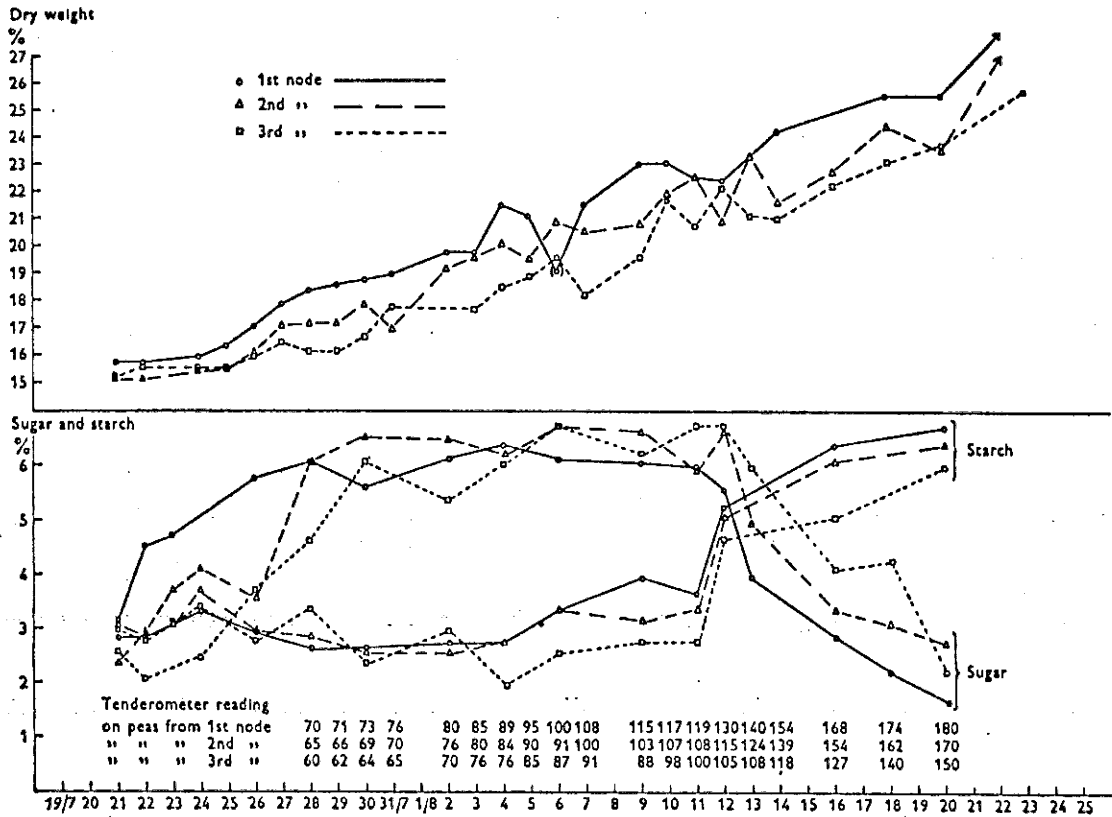


Fig. 11. Daglig bestemmelse av tørrvekten (de øverste kurvene) og av sukker og stivelse (de nederste kurvene) hos margertsorten 'Profusion' fra de tre første skolmebærende nodiene.

(Etter Ottosson)

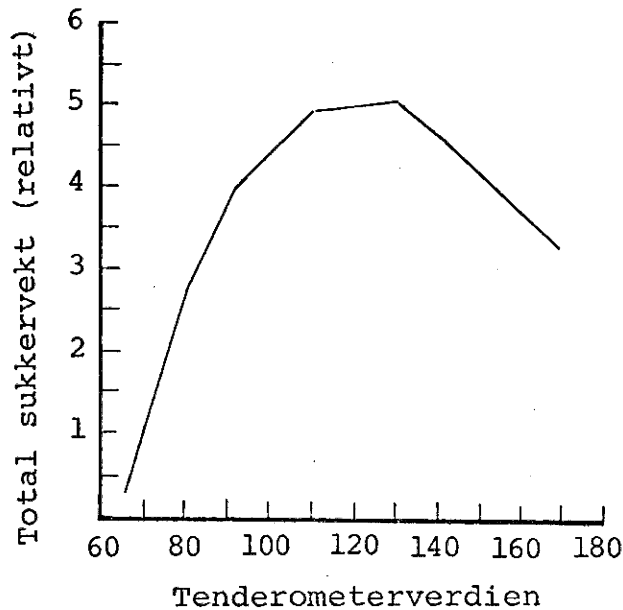


Fig. 12. Kurven viser hvordan sukkerinnholdet av ertene av margertsorter forandres gjennom modningen.

Fabrikkene har mer praktiske siktemål. De fryste ertene har sin beste kvalitet fra tenderometerverdi 95-110. Noen fabrikk-er kaller disse for A-erter. B-ertene høstes mellom tenderometerverdi 110-135, og den dårligste kvaliteten høstes mellom 135-150 og blir kalt for industrierter.

De hermetiserte ertene kommer i en annen stilling. Her kan mangel på søthet i ertene kompenseres med tilsetting av sukker i laken. Erter til hermetisering høstes derfor ved tenderometerverdier fra 110 og oppover.

Når kvaliteten vurderes, må man også ta i betraktning at næringsinnholdet øker med modningen. Tørrstoff, protein, stivelse og fett tiltar med modningen (se fig. 9 og 10). Ernæringsmessig lønner det seg altså å høste ertene heller i seneste laget.

2. Størrelsen på ertene

Størrelsen på ertene opptar fabrikkene meget. Folk foretrekker helst små erter. Dette kommer vel av at de fineste sorteringene har den søtteste smaken og blir foretrukket av den grunn. Der- nest virker små erter mer delikate enn store. Tendensen har derfor gått mot mindre erter. Det er ikke bare ønskelig med mer erter i de finere sorteringene, men man ønsker også at hus- holdningsertene skal være minst mulig. Det vil si at de største ertene bør være så små som råd er uten at de kommer over i de finere sorteringene. Vi skal derfor se nærmere på tre faktorer som virker avgjørende inn på ertenens størrelse.

a. Størrelse som skyldes sortsegenskap. I tabell 1 er stør- relsesfordelingen på de enkelte sorteringene gitt i prosent ved en angitt tenderometerverdi. Størrelsesmålene er følgende:

Sorteringens betegnelse	Diameter i mm i 1970	Diameter i mm før 1961
X = Frasortert	<6,50	<6,5
E = Ekstra fin	6,50 - 7,75	6,5 - 7,5
F = Fin	7,75 - 8,50	7,5 - 8,0
M = Moyen	8,50 - 9,00	8,0 - 9,0
H = Husholdning	>9,00	>9,0

I tabell 1 finner man de småfrøete sortene lett ved å følge rubrikkene E og F. Sorter som for disse sorteringene ved tenderometerverdi 110 har omtrent 10% eller mer, reknes for småfrøete. Slike sorter er 'Dart', 'Fridol', 'Lowadis', 'Lowador', 'Surprise' og tildels 'WV 160 F'. Sorter som i tabell 1 har 90% husholdning eller mer, reknes for å ha store erter.

Tabell 1. Sortsforsøk med konserverter ved Grønnsakforsøka NLH, 1970. (Tabellen er ikke lærestoff, bare oversiktsstoff.)

Botaniske karakterer. Ertene.

Sort	Farge	Ant. gjen-tak	T.v.	Størrelsesfordeling i %				
				X	E	F	M	H
Arkel	G	2	110	0,9	1,7	2,4	8,2	86,7
"		1	125	0,7	1,7	3,1	10,7	83,8
Averto	Mg	3	105	2,0	4,0	5,4	12,3	76,3
Bonus	G-Mg	1	78	1,8	4,2	5,7	12,5	75,8
"		2	126	0,6	0,9	1,2	2,8	94,5
Chinook	Mg	2	111	0,8	1,8	1,7	4,4	91,2
"		1	121	0,8	1,4	1,5	3,6	92,8
Dart	Lg	3	110	4,0	14,1	14,4	22,1	45,3
D.S. Perfection	G	1	91	3,1	10,1	12,3	8,8	65,6
"		1	114	1,2	3,2	4,4	11,2	80,0
"		1	133	0,7	1,3	2,3	5,7	90,0
Freezer 626	G	1	117	0,5	1,0	2,6	9,7	86,1
"		2	124	0,5	1,9	2,9	7,8	87,0
Freezer 661	Lg-G	2	107	1,7	4,4	6,7	12,6	74,6
"		1	122	0,9	1,8	4,8	11,7	80,8
Fasci 1	Mg	2	106	1,6	2,6	5,0	12,5	78,4
"		1	126	1,2	2,2	3,2	8,3	85,1
Fridol	G	3	105	2,0	13,8	18,4	28,0	37,8
Frosterperle	Mg	2	99	1,5	3,9	7,9	13,2	73,4
"		1	118	0,9	1,6	4,1	9,0	84,4
Frosty	G	3	133	0,9	2,0	3,0	7,3	86,7
Green Arrow	G	2	98	0,8	3,3	6,6	10,9	78,5
"		1	100	1,2	4,5	7,4	13,4	73,5
Grüne Perle	G-Mg	1	92	1,8	2,5	4,4	8,7	82,6
"		2	105	1,0	1,9	3,4	8,0	85,6
Improved Gloriosa	G-Mg	1	90	0,6	3,5	7,5	14,3	74,1
"		2	107	1,1	2,7	3,6	7,2	85,4

Forts.

Sort	Farge	Ant. gjen-tak	T.v.	Størrelsesfordeling i %				
				X	E	F	M	H
Kelvedon Wonder	G	1	96	0,8	4,1	6,5	13,2	75,5
"		2	126	1,1	1,5	2,0	5,3	90,0
Lancet	G	1	93	1,4	4,4	6,6	15,1	72,5
"		2	106	0,8	2,3	4,0	11,3	81,5
Lark	Lg	1	88	3,6	8,7	13,5	20,7	53,6
"		1	110	1,3	3,3	6,7	13,2	75,5
"		1	123	2,5	3,4	4,9	10,8	78,3
Lowadis	Lg	2	119	2,9	16,7	25,9	29,3	25,2
"		1	123	3,6	18,3	23,2	26,3	28,6
Lowador	Lg	3	104	3,0	9,3	18,9	28,1	40,7
Luna	G-Mg	2	108	0,7	1,7	2,7	8,6	86,4
"		1	139	1,6	1,3	1,4	3,8	92,0
Mars	G-Mg	1	93	0,6	1,6	2,5	5,3	90,0
"		2	129	1,0	1,1	1,4	2,7	98,8
Multifreezer 410	G-Mg	3	135	0,9	1,5	2,8	8,1	86,7
Neptun Multipod	G-Mg	3	107	0,5	1,4	2,8	6,8	88,5
Neuzucht 7121	G-Mg	2	93	1,5	3,2	4,9	10,3	80,0
"		1	104	1,3	2,9	4,1	7,3	84,4
Pickup	G	3	135	2,1	6,6	7,0	12,2	72,2
Puget	G	1	99	0,7	1,6	3,5	13,6	80,1
"		2	112	0,8	1,6	2,8	12,7	81,2
Ralca	G	1	95	1,6	5,7	9,9	20,7	62,1
"		2	109	1,0	4,0	6,8	18,2	70,0
Sparkle	G-Mg	1	130	2,4	4,7	5,1	9,5	78,3
"		2	113	0,5	1,7	3,0	6,3	88,6
Surprise	Lg	1	96	2,9	9,0	9,4	13,1	65,7
"		2	116	3,2	9,7	7,8	11,2	68,1
Trident	Mg	2	115	0,5	0,9	1,8	6,4	90,4
"		1	130	0,5	0,3	0,6	2,2	96,4
Vulcan	G	2	105	2,3	4,3	6,8	13,7	72,9
"		1	111	2,1	7,1	8,7	11,6	70,5
Vulgofrost	G	2	94	4,7	8,2	9,4	12,6	65,0
"		1	109	1,9	4,1	4,9	11,1	78,1
WV 160 F	G	1	97	2,2	9,7	12,6	17,1	58,4
"		2	112	2,3	6,6	8,8	15,0	67,4
146	G	2	109	1,2	5,0	9,8	21,9	62,0
"		1	124	1,0	3,3	5,2	12,4	78,0
1604	G-Mg	1	86	3,9	7,5	9,8	18,3	60,5
"		2	106	0,9	1,7	3,7	9,0	84,8

b. Størrelse på ertene som skyldes høstetidspunkt og vær.

Av et tallmateriale av sortene 'Surprise', 'Sprinter' og 'Juwel' fra et arbeide av E. VIDVEI (1959), er det beregnet sammenhengen mellom modningsgrad og ertestørrelse. I fig. 13 er størrelsesfordelingen på de enkelte sorteringene gitt i prosent ved alle tenderometerverdier.

Egentlig får man et utilstrekkelig bilde når man oppgir i prosent ved alle tenderometerverdiene. I fig. 14 er avlingsøkningen, som skyldes modningsgraden, tatt med. Her er relativ avling ved tenderometerverdi 110 satt til 100, og alle andre mengder er gitt i prosent av denne avlingen.

Fig. 14 illustrerer egentlig bare en situasjon. Sortene som er med, har relativt små ertor og er således ikke representative som gjennomsnitt. Fabrikkene har antagelig sjelden en god oversikt over hvordan størrelsesfordelingen er ved de forskjellige modningsgrader.

Selv om man hadde en slik oversikt, kan man få overraskelser fra år til år med variasjoner i ertestørrelsen som skyldes været. I de to kalde årene 1962 og 1964 fikk man således betydelig mer små ertor enn i 1963 som var mye varmere. Forskjellene går fram av tabell 2.

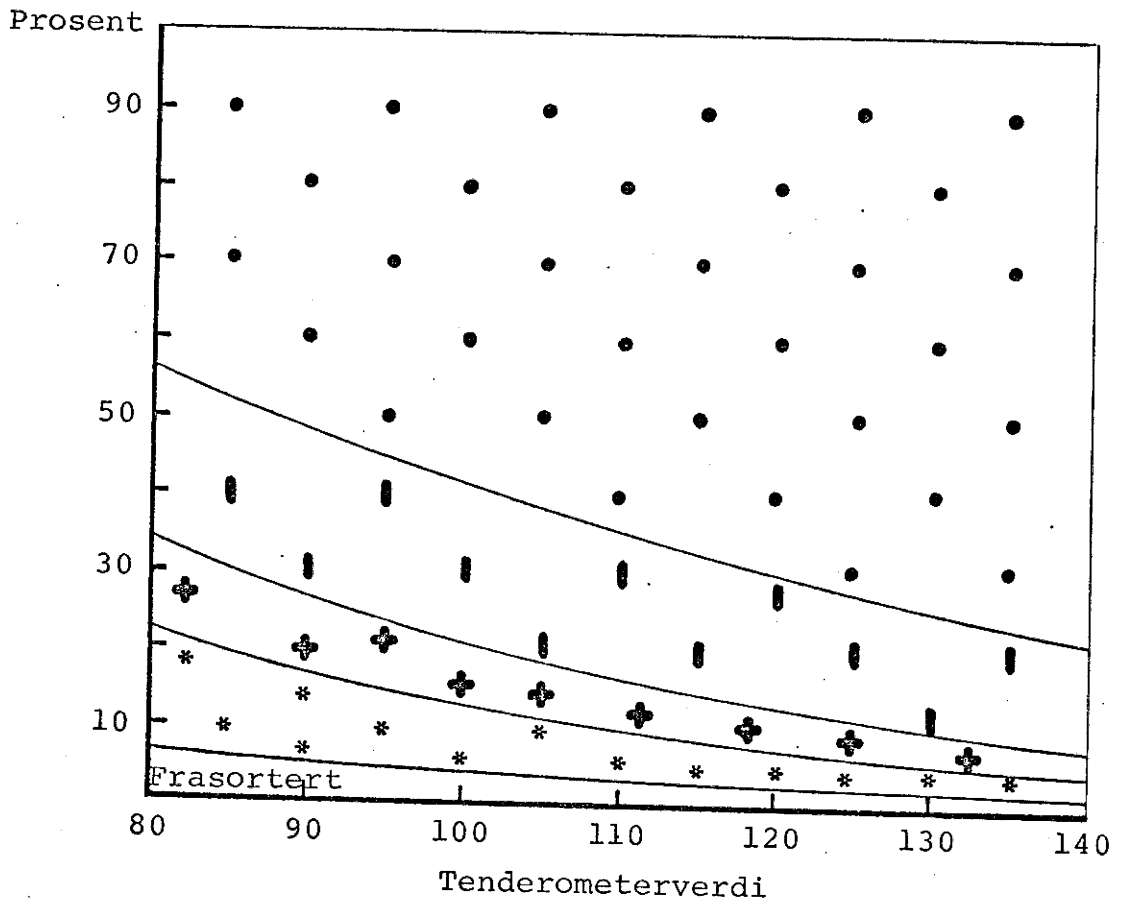


Fig. 13. Prosentlig fordeling for alle sorteringer innen tenderometerintervallet 80-140 når avling settes til 100 ved alle tenderometerverdier. Gjennomsnitt for sortene 'Surprise', 'Sprinter' og 'Juwel'.

- • • • Husholdning
- ▮ ▮ ▮ ▮ Moyen
- ⊕ ⊕ ⊕ ⊕ Fin
- * * * * Ekstra fin

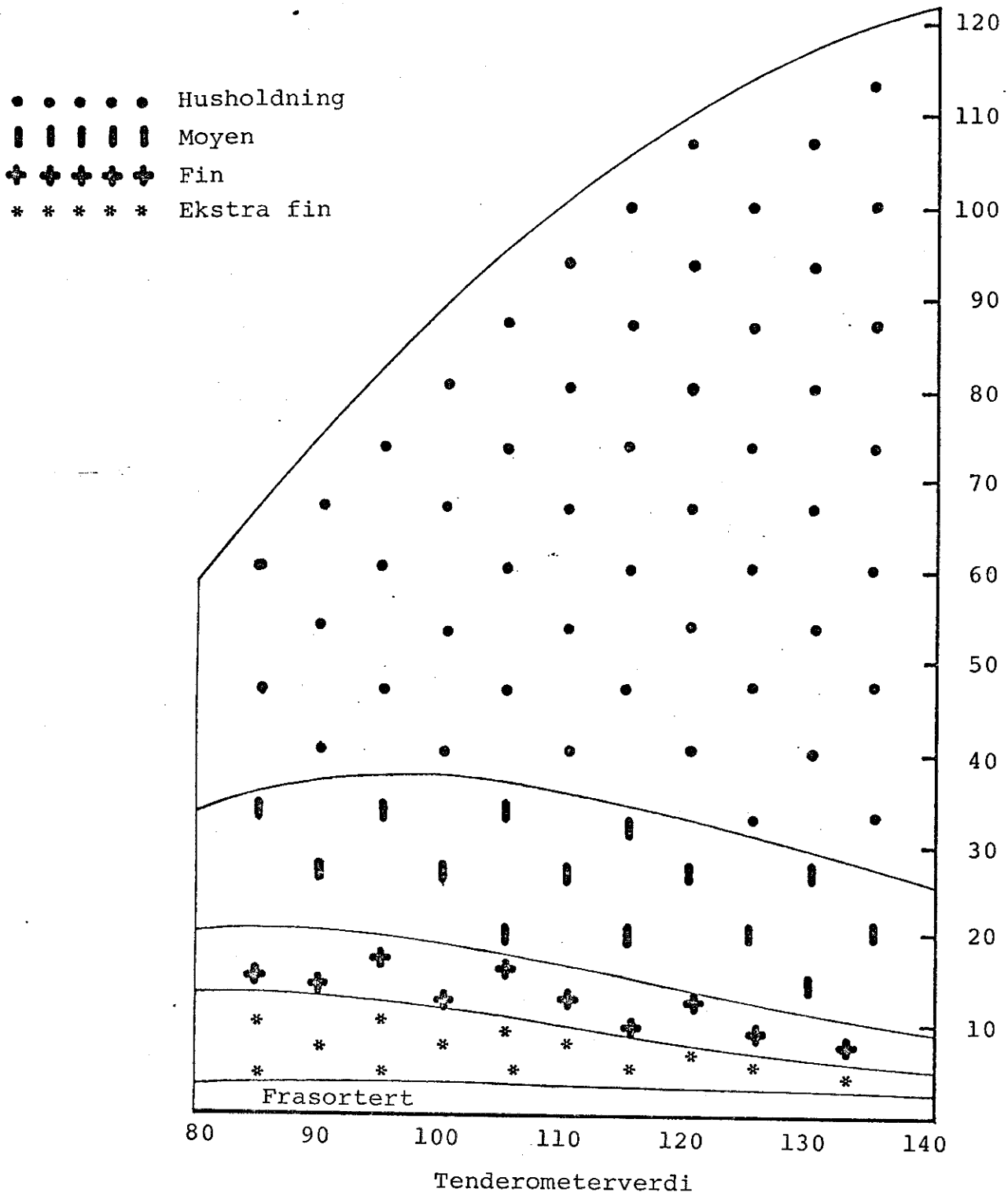


Fig. 14. Prosentlig fordeling for alle sorteringer innen tenderometerintervallet 80-140 når relativ avling ved T.v. 110 settes til 100. Gjennomsnitt for sortene 'Surprise', 'Sprinter' og 'Juwel'.

Tabell 2. Ertestørrelsen i relasjon til klima og år.

Sorter	1962		1963		1964	
	T.v.	%H	T.v.	%H	T.v.	%H
Alma			109	95,9	112	86,2
Freezer 37			105	97,4	114	97,3
Freezer 601261			102	93,5	106	88,9
Honey			112	89,7	113	75,8
"	101	67,1			102	81,5
Surprise			97	85,1	106	77,8
Pluperfect	114	89,1	109	96,0		
Lancet	104	86,0	100	96,6	102	75,0
777	102	76,8	103	91,3	101	80,3
Small Sieve Freezer	111	87,8	115	98,8	113	93,4
H.Sel.M.	104	90,8	98	95,3	102	87,9
Vitalis	106	90,8	104	97,6	105	91,3
Perfected Freezer 70 A	107	77,5	107	98,0	106	78,3
Multifreezer L 102	109	81,8	106	96,5	109	86,2
Gjennomsnitt for de sortene som har vært med både i 1962, 63 og 64						
	106,1	84,5	104,7	96,3	105,4	84,6
Gj.sn.temp. i °C fra såing til blomstring						
	11,9		16,0		13,1	
Gj.sn.temp. i °C fra blomstring til høsting						
	13,8		15,8		14,7	

3. Farge

Fargen er ofte helt avgjørende for om en sort skal bli tatt opp til produksjon eller ei. Tre viktige faktorer skal her nevnes:

a. Grønne - mørkegrønne kontra lysegrønne - eller blassgrønne erter. Det vises her til tabell 1 hvor fargen på ertene er gjen-gitt med Lg (lysegrønn), G (grønn) og Mg (mørkegrønn) eller en mellomfarge. Rent generelt kan man si at bare sorter med grønne - mørkegrønne erter kan fryses. Til hermetisering brukes også sorter med lysegrønne erter, mens sorter med blassgrønne erter blir vraket. Sorter med grønne til mørkegrønne erter blir

imidlertid foretrukket til hermetisering. I andre land derimot, brukes sorter med lysegrønne erter i stor utstrekning til hermetisering.

b. Valg av sorter med grønne til mørkegrønne erter av jevn farge. I våre forsøk prøver vi å skille ut og vrake de sortene som har for dårlig jevnhet i grønnfargen. For en fabrikk kan en rangering av sortene etter jevnhet i farge være avgjørende for hvilken sort de velger.

c. Fargereduksjon som skyldes miljøpåvirkning. Blant fagfolk er det et kjent fenomen at fargen på ertene blir påvirket av klimatiske - eller andre faktorer. Noen sikre holdepunkt kan ikke gis, men jeg har det inntrykket at vi her i Norge ikke har så store problemer som land lenger sør, og at det kan være temperaturen etter blomstring og til høsting som har noe å si. Vi vet at man i Sverige og Danmark har vært mer opptatt av dette problemet enn vi.

4. Valg av sorter etter kvalitetsbedømmelse av frysede og hermetiserte erter

I sortsforsøkene inngår kvalitetsbedømmelse av hermetiske og frysede erter. Man gir poeng for utseende, farge, konsistens og smak. Dessuten undersøker man lakens klarhet. I konsistens og smak er det som regel liten forskjell på sortene, men man kan registrere store nok forskjeller til å sjalte ut enkelte sorter. Ofte kan en kvalitetsbedømmelse være avgjørende for valg av sort.

5. Kvalitetsforringelse fra slått til tresking

Ofte er det en stor fordel å kunne slå ertene kvelden før tresking. Er været ugunstig (f eks varmt og vått) må en passe seg så ertene ikke tar skade. Det samme gjelder for erteris som er lesset. Derfor bør det være kort tid mellom lessing og tresking.

6. Kvalitetsforringelse fra tresking til konservering

Etter tresking er ertene lettfordervelige selv om de renses og vaskes straks etterpå. Derfor må ertene snarest mulig blansjeres.

F. Gulrøtter

1. Krav til gulrøtter for konservering

- a. Størrelse. Konserverfabrikkene ønsker særlig store gulrøtter til sin produksjon. Dette henger først og fremst sammen med at svinnprosenten øker sterkt med avtagende størrelse. Det ser ut til at store røtter av Nantes-typen foretrekkes framfor mer grove sorter av Chantenay (Londoner Torv).
- b. Sorten må sprekke lite eller ikke
- c. Jevn farge
- d. God farge
- e. Lite trevler
- f. Størst mulig karoteninnhold
- g. Helst ikke nedsunket bladfeste
- h. Sterkt nok bladfeste til maskinopptak

2. Krav til dyrker og regler om frasortering

Bare god gulrotjord til dyrkingen. Røttene må være friske, hele og ikke ha stokkløpere. Sterkt avvikende farge ned til 5 mm fra bladfestet er tillatt. Ubetydelig mekanisk skade er tillatt. Hypping for å unngå grønnskolt som kan gi indre grønnfarge.

3. Pariserkarotten

Dette er nesten runde gulrøtter som man legger ned hele. Krav til størrelse er noe uklar da det ikke er produksjon av slike gulrøtter her i landet. I utlandet sorteres disse røttene i sold, og spesielle små røtter går til delikatessemat.

4. Baby carrots

Dette er spesielt små gulrøtter som fryses hele.

G. Hodekål (kvitkål, rødkål)

1. Kvalitetskrav til sorten

a. Fast kål

b. Stor kål. Fabrikken ønsker relativt stor kål pga mindre arbeidsutgifter og mindre svinn.

c. Liten stilk i hodet. Når stilken bores ut, går meget av kålmassen bort. Jo mindre man behøver å pusse bort, desto bedre.

d. Stilken må ikke være treaktig. Dette er et absolutt krav. Fabrikken kan ikke være 100% sikker på at stilken er helt utboret. En skjevhet i stilken kan være nok. Kommer deler av en treaktig stilk med i surkålmassen, vil meget være tapt for fabrikken salgsmessig.

e. Grove og trevlerike bladnerver er uønskelige.

f. Størst mulig tørrstoffinnhold.

g. God dekkingssevne.

2. Krav til dyrker, og kål som ikke kan brukes til konservering

a. Indre svarte flekker. I den senere tid har man hatt flere tilfeller hvor bladene inn gjennom hodet har hatt mange svarte innsunkne små flekker. Årsaken er muligens fysiologisk. Ifølge russiske undersøkelser kan låg temperatur under lagring og sterk nitrogengjødsling øke skadene. Det ble også nevnt at sykdommen kan være genetisk betinget.

Kål som er skadd av denne sykdommen kan ikke brukes til konservering.

b. Innfeit kål skadd av frost. Denne kålen kan ikke leveres til konservesfabrikk. Den kan se pen ut utenpå, men skadene skjer innenifra og skyldes frostskaide. Har kålen vært utsatt for frost, bør den derfor kontrolleres ved gjennomskjæring.

- c. Avpussing av løse, råtne og visne blad.
- d. Kål ødelagt av innsektangrep eller sykdommer som bormangel, kan ikke brukes:

H. Purre

1. Anvendelse

Anvendelse av purre i konserverindustrien er lite kjent i Norge. Fra Danmark KJÆRBØLL (1969) blir fire anvendelsesmåter omtalt.

- a. Anvendelse av skiver til suppeblandinger. Skivene er av 25 mm lengde (tykkelse), og skjæres av pureskaftet så langt opp som skivene kan henge sammen. Til denne anvendelsen ønsker man purre med diameter på 30-35 mm.
- b. Istykkeskåren purre til suppeblending. Til denne produksjonen anvendes både skaftet og en del av den grønne toppen. Løkdannelse på purren er ingen ulempe, og man kan anvende stor purre.
- c. Stilkpurre. Av hensyn til emballasjen ønsker man purre med tynt, fast, kvitt og lukket skaft av minst samme lengde som emballasjen. Det dreiet seg her visstnok om bokser av 11 cm høyde.
- d. Til frysetørring kreves høgt tørrstoffinnhold. Dette produktet brukes til ferdige middagsretter mm.

2. Generelle krav

Kvalitetskravene avhenger av hva purrene skal brukes til. Generelt kreves størst mulig stykkvekt av ensartet tykkelse, størst mulig lengde, ingen løkdannelse, sirkelrundt tverrsnitt og mest mulig kvitt.

3. Kvalitetsfeil

Til kvalitetsfeil regnes treethet, flekket skaft, blødt indre (slimethet) og angrep av insekter f eks purremøll.

I. Rosenkål

1. Industriens krav til rosenkålen

- a. Hodene må være av en passe størrelse. Fra Sverige er det oppgitt at man aksepterer hoder fra 18-35 mm diameter, mens 18-28 mm er den størrelsen man ønsker. NS pusset er 20-30 mm, mens NS, upusset skal være fra 25-35 mm. (NS = Norsk Standard)
- b. Friskhet, utseende, farge og smak. Man ønsker seg hoder som er friske, godt lukket, faste og mørkegrønne og av god smak.

2. Industriens krav til dyrkeren

I de tilfellene hvor rosenkålen ikke blir høstet maskinelt, og det er tilfelle her i landet, venter man at leverandøren skal se til følgende: Rosenkålen skal være frisk, fri for soppangrep, uten gule blad og ikke brun innvendig (internal browning). Videre må man pusse av løse blad og fjerne hæl og stilk.

J. Rødbeter

1. Kvalitetskrav til rødbetene

Det vises til forelesning RØEGGEN (1970), men repeterer følgende:

- a. Form. Runde typer bør være mest mulig kulerunde eller høg-runde. Sylinderformede rødbeter bør ha en typisk sylindrisk form.
- b. Glatthet. Overflaten bør være slett og glatt.
- c. Rotavslutning. Markert, ikke dratt ut i en lang rotspiss.
- d. Bladfeste. Lite bladfeste som ikke er nedsunket er ønskelig fordi dette gir lite pussessvinn.
- e. Farge. Jevn blodrød farge uten kvite ringer er en betingelse.
- f. Trevleinnhold. Minst mulig.

2. Krav til dyrker og noen regler for frasortering

- a. Størrelsen. Rødbetene skal veie mellom 100-400 g. Runde rødbeter større enn 400 g gir for store skiver og kan ikke brukes av den grunn. Små rødbeter gir for små skiver og stort pussessvinn.
- b. Stokkløpere. Stokkløpere og treene røtter må sorteres fra.
- c. Svarte flekker. Svarte flekker som skyldes soppangrep og som går langt inn i rødbeten, gjør den fullstendig uskikket. Andre sykdomsangrep - slik som bormangel - eller skader kan gjøre rødbeten tilsvarende ubrukbar, betinger også frasortering.
- d. Inntørkede og visne rødbeter. Dette gjelder særlig rødbeter som har ligget lenge på lager. Delvis inntørkede eller visne rødbeter gir et dårlig produkt, og de er meget vanskelige å skrelle. Fabrikkene prøver å avslutte nedleggingen så tidlig som råd er for å spare dyrkeren og seg selv for ubehageligheter og tap. (Se forelesninger om lagring. Apeland.)
- e. Lite innhold av nitrat. Det vil si at dyrkeren ikke må overdrive N-gjødslingen da rødbeter hører til de grønnsakslagene som har meget nitrat.

K. Spinat

1. Krav til sorten

- a. Må tåle lang dag og stå lenge uten å skyte blomsterstengel. Dette er første betingelse for å oppnå en brukbar spinatavling.
- b. Sorten må ha evne til å produsere stor bladmasse.
- c. Bladene må ha en god grønnfarge. Det vil si at fargen må være grønn til mørkegrønn. Det gir det fryste produktet best farge.
- d. Blada må være godt bulka. Da tåler spinaten bedre transport og en kortere ventetid på fabrikk.
- e. Spinaten må inneholde minst mulig oksalsyre.

2. Krav til dyrkeren

- a. Åkeren bør ikke legges nær en sterkt trafikkert vei da spinaten i slike tilfeller blir forurenset av bly.
- b. Dyrkeren må kunne vatne når det er nødvendig. Dette er den andre viktige betingelsen for å oppnå en brukbar avling.
- c. Spinaten må ikke gjødsles for sterkt med nitrogen da det lett blir for meget nitrat i planten ved høsting. Rikelig fosforgjødsling derimot reduserer oksalsyreinnholdet.
- d. Dyrkeren må holde ugraset borte. Dette er et absolutt krav fordi man ved høsting og konservering ikke har mulighet og tid til å fjerne ugraset.
- e. Dyrkeren må ikke vatne straks før høsting. En vatning straks før høsting betyr at fabrikken må kjøpe mye vatn i tillegg til spinat.

3. Problemer i forbindelse med nitrat i spinat

Vanligvis representerer nitrat i maten i mindre mengder ikke noe problem. Således har det vært tillatt å tilsette kalium- og natriumnitrat ved tilberedelse av kjøtt- og blodmat inntil 0,05 g/100 g.

I det øvre tarmavsnittet (i tynntarmen) blir nitratjonet svært raskt opptatt, og innen kort tid blir det av organismen utskilt i urinen, KÜBLER (1959). Nitratjonet representerer således ikke noen direkte fare i kosten. Derimot kan det under visse omstendigheter være en potensiell fare med nitrat i maten. Denne faren ligger i at nitrat kan bli redusert til nitritt. Nitritt reagerer med blodets røde fargestoff (hemoglobin) under dannelse av methemoglobin. Dette stoffet kan ikke formidle transporten av O₂ (det gjør hemoglobinet). Dermed kan sykdommen blåsott eller cyanose oppstå som i verste fall fører til indre kvelning og døden til følge.

Når det gjelder faren for at nitrat i spinat kan bli redusert til nitritt, har man påpekt følgende:

Kommer nitrat i kontakt med tarmfloraen, kan bakterier redusere nitrat til nitritt. Vanligvis hender ikke dette fordi nitraten blir oppsugd av tarmen før næringen kommer i kontakt med tarmfloraen.

Spebarn som har fordøyelsesbesvær i form av diare kan få en forskyvning av tarmfloraen oppover til de høgere tarmavsnitt, og dette kan ha til følge at nitrat kan komme i kontakt med tarmfloraen. En reduksjon av nitrat til nitritt kan dermed finne sted (KÜBLER (1959).

Gjennom transport og lagring ved høge temperaturer kan nitrat i frisk spinat bli redusert til nitritt på grunn av intramolekular ånding SCHUPHAN og SCHLOTTMANN (1965-66).

Gjennom oppbevaring av tilberedt spinat ved rom- eller kjøleskaptemperatur hvor spinaten gjennom tilberedningen har kommet i kontakt med bakterier, kan nitrat bli redusert til nitritt SCHUPHAN og SCHLOTTMANN (1965-66). Annen bakteriell reduksjon av nitrat er også antydnet av disse forfatterne.

Det er grunn til å understreke at nitrittforgiftning ikke er noe spesielt spinatproblem. Det kan være like stor grunn til å rette søkelyset mot andre grønnsakslag og andre matvarer.

III. BEHANDLING OG TILBEREDNING AV RÅVAREN

Viktigheten av å ha en god råvare er nå blitt poengtert. Like viktig er det at denne råvaren blir riktig behandlet og riktig tilberedt. Endel generelle og spesielle ting skal derfor nevnes i denne sammenhengen.

A. Oppbevaringstid og oppbevaringsbetingelser før konservering

Her er oppbevaring brukt i stedet for lagring fordi man ved industriell tilvirking av grønnsaker ofte har helt spesielle forhold. Når det gjelder lagring av grønnsaker, vises det til Apelands forelesninger. Vi repeterer likevel kort følgende lagringstemperaturer.

Tabell 3. Lagringstemperaturer for endel grønnsakslag.
(Etter Apeland.)

Gruppe	Grønnsakslag	Temperatur
I. Ca 0 °C	Purre	< 0 °C
	Rosenkål	< 0 °C
	Blomkål	± 0 °C
	Brokkoli	± 0 °C
	Erter	± 0 °C
	Kvitkål	± 0 °C
	Spinat	± 0 °C
	Gulrot	> 0 °C
	Rødbeter	> 0 °C
II. 5-7 °C	Bønner	5-7 °C
III. 10-13 °C	Agurk	12,5 °C

Når det gjelder lagringstidens lengde for grønnsakslag som erter, bønner, brokkoli og spinat, kan man ikke uten videre overføre forsøksresultatene til de spesielle forhold man har ved konservering av grønnsaker. For brokkoli er det anbefalt 1-3 uker. Fabrikkene har sjelden anledning til å lagre ved riktig temperatur. Derfor kommer at brokkoli ikke alltid høstes helt forskriftsmessig. Fabrikken er selvsagt ikke interessert i å lagre for lagringens skyld. Deres siktemål er å konservere varen hurtigst mulig. Derfor vil man helst konservere brokkoli samme dag som den høstes eller høgst ha den til oppbevaring i ett døgn. Til vanlig regner man med å ha fryst ned brokkoli 3-4 timer etter høsting. Tilsvarende forhold har vi for spinat. Her bør det helst ikke gå mer enn 4 timer fra høsting til konservering. Vanligvis regner man med 2½ time. Erter bør man helst ha konservert innen en time etter tresking. Bønnene kan oppbevares litt lenger enn brokkoli. For disse grønnsakslagene kan man snakke om oppbevaring i timer i stedet for lagringstid i dager og uker.

For kvitkål og rødbeter er forholdet det at man helst unngår for lang lagring. Det dreier seg her om lagring hos dyrkeren. På fabrikken har man kål og rødbete til oppbevaring bare et par dager.

Lagringen fordyrer råvaren (se prisavtalen). Samtidig kan lagringen nedsette kvaliteten. Tidlig i sesongen blir derfor disse grønnsakslaga hermetisert i store bokser. Disse boksene blir åpnet i slutten av sesongen (april - august), og varen blir pakket i salgsemballasje. For agurker gjelder det å få lagt ned alt sammen på store bokser i løpet av høstsesongen. Resten av året pakker man om i salgsemballasje.

B. Vasking og bruk av vatn

Vatn er meget viktig for en konserverfabrikk. Til vasking, blansjering og kjøling medgår store mengder vatn. Uten en grundig vasking ville ertene fort forderves etter tresking. Agurker og spinat som ofte har vært i kontakt med jord og sand, må vaskes svært grundig. Rødbetene vaskes både før og etter skrelling. Det er således svært store mengder av jord, sand og skinn som må vaskes bort og fjernes ved hjelp av vatn. I det hele inngår vatn i rensingsprosessen for de fleste grønnsakslaga.

I tabell 4 er vatnforbruket pr kg råvare for endel grønnsakslag oppgitt.

Tabell 4. Vatnforbruk ved produksjon av hermetiserte grønnsaker. Beregnet av Bosund og Hylmø etter data fra Desrosier.

Grønnsakslag	Vatnforbruk l/kg råvare
Bønner	15 - 21
Rødbeter	8 - 12
Gulrøtter	7 - 12
Mais, avkornet	2 - 9
Erter	11 - 50
Spinat	16 - 60

I tillegg til alt vatnet som går med i produksjonsprosessen, kommer store mengder vatn til rengjøring av produksjonsutstyret (f eks rengjøring av treskeverk).

Det er således overmåte viktig at en fabrikk disponerer nok vatn.

Under en tørkeperiode en sommer fikk en kommune vanskeligheter med å skaffe nok vatn. Under ertesesongen holdt det på å bli svært prekært for en fabrikk som lå i denne kommunen.

I forbindelse med vasking og rensking av grønnsaker, bør man også tenke på forurensing. Det er ganske betydelige mengder avfall som føres bort med vatnet, men fabrikkene kjører bort stort sett alt fast avfall til gårdbrukere som kan nytte avfallet til jordforbedring.

C. Forskjellig behandling av varene før konservering

I tillegg til vasking og rensking skal varen gjennomgå forskjellig behandling og tilberedning før konservering. Den viktigste behandlingen er vel blansjeringen, men den skal omtales senere. Her nevnes noen av de andre behandlingene som varen må gjennomgå.

Bønner. Bønnene snippes i en roterende sylinder hvor enden av skolmen setter seg fast i sprinkler i sylindere og spissene skjæres av mot faste triangelformede kniver. Etter snippingen sorteres bønnene i asparges-, brekk- og snittebønner. På et kontrollband sorteres sjuke og andre ubrukbare bønneskolmer fra. Brekkbønnene går direkte inn i en brekkemaskin. Snittebønnene går til oppsnitting.

Erter. Sorteringen deler ertene inn i grupper av ulik størrelse og kvalitet. De aller minste ertene sorteres fra, men størrelsessorteringen må suppleres med manuell frasortering av sjuke og skadde erter. Man sørger også for å få bort blomsterhoder av dylle, tistler eller lignende. Dette skjer som regel på et band mellom blansjering og hermetisering.

Gulrot. Gulrøttene må skrelles, kuttet i enden og skjæres opp alt etter bruk. I delikatessblandinger er det vanlig å ha gulrøttene oppskårne i terninger. Ellers ser man at gulrøttene blir kuttet opp i dekorative riflekutt.

Hodekål. Stilken inne i hodet bores ut. Deretter blir hodene snittet opp i tynne skiver slik at bladene faller fra hverandre og man får således tynne strimler.

Rødbete. Etter en forvask blir rødbetene kokt ved 100 °C i 30-60 min etter størrelsen. Deretter følger skrelling og vasking. En kontroll sørger så for at eventuelle rester eller parti av bladfestet blir pusset bort. Det samme blir gjort med syke partier. Når dette er gjort, kuttet rødbetene opp i skiver. Etter kuttingen følger en ny kontroll hvor skalker og skiver som er skadde av sykdom blir sortert ut.

Spinat. Før frysingen hakkes spinaten opp til en passe porøs masse.

IV. ~~KONSERVERING OG~~ BLANSJERING I TILKNYTNING TIL KONSERVERING

A. Blansjering - en viktig forbehandling før konservering

Blansjering er en varmebehandling av varen før konservering, og varen blansjeres enten den skal hermetiseres, fryses eller tørkes.

1. Hensikten

Årsaken til at blansjering er nødvendig, er litt forskjellig alt etter hvilken konserveringsmetode som benyttes. For dypfryste og tørkede produkter er man først og fremst interessert i å ødelegge enzymene fullstendig. Til tross for at enzymaktiviteten i levende materiale er kraftig redusert ved de temperaturene som brukes ved dypfrysing og ved det låge vatninnholdet i tørkede produkter, skulle det ennå være nok til en hurtig ødeleggelse av produktene.

For varmesteriliserte konserver er denne grunnen for blansjering i de fleste tilfellene mindre viktig ettersom inaktiviseringen av enzymene under alle omstendigheter vil finne sted ved autoklaveringen.

Likevel kan man ikke komme bort fra blansjering ved slik konservering. BOSUND og HYLMØ (1966) grunngir dette med at blansjering

- a. tar bort innestengt luft som ellers skulle forårsake en rask kvalitetsforringelse under boksens lagring.
- b. muliggjør ordentlig fylling for råvarer av typen bladgrønnsaker.
- c. reduserer bakterieantallet, og dette muliggjør kortere autoklaveringstid.
- d. reduserer rå og bitter smak som ofte blir resultatet om grønnsaker ikke kokes før de hermetiseres.
- e. gir samme sluttelige konsistens til ulike ingredienser i et blandet produkt (f eks en bokskonserv bestående av erter, gulrøtter og blomkål).
- f. forhindrer grumset lake for f eks erter i boks.

For et fåtall spesielle grønnsaker, hvis karakter helt skulle ødelegges av blansjeringen, må denne behandlingen utgå. Eksempler er dill og persille for dypfrysing, og agurker som råvare for sur nedlegging. Blant annet av denne grunn er en agurkråvare med så låg enzymaktivitet som mulig å foretrekke. (Jmfør Apelands anbefaling for lagringstemp.).

Hvor viktig det er med blansjering kan bl a illustreres med noen data av ERIKSSON, C. (1964). Han sammenlignet handtrøskede, ublansjerte erter, maskintrøskede, ublansjerte erter og maskintrøskede, blansjerte erter. Etter blansjering stoppet opptak av O_2 og utvikling av CO_2 . Kvotienten for CO_2 utvikling/ O_2 opptak var henholdsvis 1,2 og 2,9 for handtrøskede og maskintrøskede ublansjerte erter. Den ufullstendige forbrenningen man fikk hos de maskintrøskede ertene førte til dannelse av melkesyre.

2. Blansjeringsmetoder

Blansjeringen foregår som regel i varmt vatn hvor temperaturen holdes på kokepunktet eller nær opp til dette. Det er også

vanlig å bruke dampblansjering. I den senere tiden har det vært eksperimentert ganske meget med høgfrekvente bølger til blansjering. Prinsippet for denne blansjeringen kan kort beskrives slik:

Mikrobølger er elektromagnetiske bølger som bare skiller seg fra lys- og radiobølger i frekvens og bølgelengde. I fritt rom går mikrobølgene i rette linjer, men ved å passere gjennom et materiale, kan mikrobølgenes energi absorberes. Ved å passere slike stoffer som vatn, matvarer, tre o.l., avgir mikrobølgene en del av sin energi i form av varme. Grunnen til at elektromagnetisk bølgeenergi forvandles til varme, beror på at atomene inneholder elektriske ladninger av ulik polaritet, og at mange isolerende eller halvledende emner lar seg polarisere under påvirkning av elektrisk spenning. Dette innebærer at de elektriske ladningene grupperer seg i samsvar med spenningsfeltlinjer. Polarisingen medfører imidlertid ingen forandring i emnets kjemiske karakter. Molekylene er uforandret, men de er blitt vridd i en viss retning. Ved forandring av spenningspolaritet skjer det en ompolarisering av emnet, og dette fører til en vridning av de rettede molekylene. Gjentatte polariseringer og ompolariseringer av slike emner medfører energiforbruk fra spenningskilden og oppvarming av materialet.

Når høgfrekvente bølger ikke er tatt i bruk i industrien, beror det på flere ting. Sammenlignet med de konvensjonelle blansjeringsmetodene kan metodens fordeler og ulemper bli omtrent som følgende:

Metoder	Fordeler	Ulemper
Blansjering i vatn	Jevn og hurtig varmeoverføring	Tap av næringsemne. Stort vatnforbruk
Blansjering ved hjelp av damp	Små tap av næringsemne og lite vatnforbruk	.
Blansjering ved hjelp av høgfrekvente bølger	Bevarer næringsverdi og smak godt når blansjeringen er tilstrekkelig	1. Vanskelig å temp.-regulere. Man kan risikere utilstrekkelig oppvarming (ikke fullstendig inaktivisering av enzymene), eller overoppheting 2. Kostbar

3. Blansjeringstider og blansjeringstemperaturer ved vatn- blansjering

Til inaktivering av enzymer som peroksydase og katalase er det nok med 82 °C i ½ min. Imidlertid er det viktig med tilstrekkelig margin. Man bruker derfor ofte betydelig høgere temperatur og lengere tid. Nedenfor i tabell 5 oppgis derfor noen vanlige blansjeringstider og blansjeringstemperaturer ved industriell tilvirkning av grønnsaker i dag.

Tabell 5. Koketider, blansjeringstider og blansjeringstemperaturer for grønnsaker.

Grønnsakslag	Blansjering	
	Tid i min	Temp. i °C
Blomkål, buketter	2	100
Brokkoli, til frysing	2-3	100
Bønner (asparges og brekk) til frysing	7-8	95
Bønner (asparges og brekk) til hermetisering	5	75
Erter, husholdning, til frysing og hermetisering	5	95
Erter, møyen til frysing og hermetisering	3	95
Erter, fin og ekstra fin til frysing og hermetisering	2	95
Gulrøtter, til frysing, små røtter	7	93-95
Gulrøtter, til frysing, store røtter	12	93-95
Rødbeter, små røtter, 45-70 mm diameter	35	100
Rødbeter, store røtter, 70-90 mm diameter	65	100
Rosenkål	5	100
Spinat for frysing	4-5	90

Man må gå ut fra at det ved de ulike fabrikkene blir brukt noe forskjellige blansjeringstider og blansjeringstemperaturer. De data som er gitt i tabell 5 kan derfor ikke betraktes å være representative for alle fabrikker.

V. LITTERATUR

- Apeland, J.: Forelesninger i grønnsakdyrking I.
Institutt for grønnsakdyrking, NLH
- Bisson, C.S. and H.A. Jones (1932): Changes accompanying fruit development in the garden pea. *Plant Physiology* 7, 91
- Bosund, I. og B. Hylmø (1966): Industriell konservering av grønnsaker. *Livsmedelsteknik* nr. 8 des.
- Dragland, S. (1970): Blomkål, knappedanning og gjennomvokste blad. Institutt for grønnsakdyrking, NLH. Rettleiing nr. 88.
- Eriksson, C. (1964): Syrekonsumtionen i fabrikkströskade ock handtröskade ärter. SIK - Svenska livsmedelinstitutet, Göteborg.
- Hagen, O. og O. Røeggen (1979): Høstetidskriterier for brekkbønner. Institutt for grønnsakdyrking, NLH. Stensiltrykk nr. 112.
- Kübler, W. (1959): Werden Säuglinge durch den Nitratgehalt mineralisch gedüngter Gemüse gefährdet? *Qual. Plant. Mater. Veg.*, 5: 297-306.
- Ottosson, L. (1958): Growth and maturity of peas for canning and freezing. *Akad. avh. Uppsala* 1958, 112 s. ill. fig. 40. (Uppsala. Kungl. lantbrukshögskolan. Diss 24) (Växtodling, 9)
- Rød, H. Kr. (1976): Temperaturavhengige kvalitetsproblem hos blomkål med hovedvekt på feilen gjennomvokste blad. Hovedoppgave ved Norges landbrukshøgskole, Institutt for grønnsakdyrking.
- Røeggen, O. (1969): Gruppering og vurdering av hagebønner (*Phaseolus vulgaris* L.) og sortsforsøk med låge hagebønner i Norge fra 1951-1968. Institutt for grønnsakdyrking, NLH. Stensiltrykk nr. 37.
- Røeggen, O. (1974): Avlingens og arbeidsforbrukets avhengighet av størrelsen på frilandsagurker ved høsting, samt agurkens veksthastighet under gunstige vekstforhold. Institutt for grønnsakdyrking, NLH. Stensiltrykk nr. 70. (NINF-rapport nr. 8-1975)
- Røeggen, O. (1977): Formvariasjon hos frilandsagurker av typen 'Rhinsk Drue' og korresponderende størrelser av lengde og tykkelse. Institutt for grønnsakdyrking, NLH. Melding nr. 69.
- Schuphan, W. und H. Schlottman (1965-66): N-überdüngung als Ursache hoher Nitrat- und Nitritgehalte des Spinats (*Spinacea oleracea* L.) in ihrer Beziehung zur Säuglings-Methämoglobinämie *Zeitschrift für Lebensmitteluntersuchung und Forschung* 128:1965-66.
- Vidvei, E. (1959): Forsøk med konserverter 1957-1959. Stensiltrykk nr. 7, 1960. Institutt for grønnsakdyrking, NLH, Vollebekk.
- Aas, S. og L. Tørud (1980): Prisavtale for dyrkingsåret 1980. Kontrakt dyrkernes landslag og konservfabrikkenes landsforening. Oslo 1980.