

# Frugtens holdbarhed ved forskellig luftfugtighed på lageret

Ved P. MOLLS RASMUSSEN

## 66o. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Ved statens forsøgsstation Blangstedgaard er der i årene 1955-60 udført forsøg med lagring af æbler ved forskellig luftfugtighed paa lageret.

Beretningen er udarbejdet af assistent *P. Molls Rasmussen* med støtte af lic. agro. *K. Sandvad*, hvad den statistiske analyse af talmaterialet angår.

*Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur*

### INDHOLD

Indledning	Sammendrag
Forsøgsudstyr	Konklusion
Forsøgenes udførelse	Summary
Forsøgsresultater	

### Indledning

I de hidtil offentliggjorte forsøg med lagring af frugt har især holdbarhedens afhængighed af temperaturforholdene på lageret været behandlet.

For at bevare frugtens kvalitative egenskaber i retning af saftighed og fasthed er det imidlertid vigtigt at hindre en for stærk afgang af vand gennem fordampning under lagringen. Ganske vist har temperaturen indflydelse paa dette forhold, men i begrænset målestok, blandt andet fordi de fysiologiske processer i frugten ændres i uheldig retning, hvis temperaturen bringes for langt ned.

Denne risiko for kuldeskade er for mange sorters vedkommende ensbetydende med, at der må benyttes en lagertemperatur på ca. 3° C.

Betydelig større indflydelse på fordampningens størrelse har derfor luftfugtigheden på lageret.

Et vandindhold på ca. 85 pct. er ensbetydende med en høj dampspænding i æblet, og det er nærliggende at betragte en luftfugtighed på nær 100 pct. som idealet for et lager. Rent teoretisk er denne betragtning rigtig, men for det første knytter der sig visse tekniske vanskeligheder til oprettelse af så høj fugtighed i et kølerum, for det andet vil det føre til en uhæmmet vækst af skimmelsvampe, der – selvom de ikke angriber frugten direkte – giver den et utiltalende udseende. Endelig afgiver svampen en bittersur lugt, der kan give afsmag.

En del undersøgelser i de senere år har samtidig afsløret, at en meget høj luftfugtighed på lageret virker forringende på kvaliteten.

### Forsøgsudstyr

I disse forsøg er der derfor tilstræbt en maksimal relativ luftfugtighed på 92-94 pct. Denne luftfugtighed er tilvejebragt ved at montere to almindelige sprededyser fra en blomstersprøjte i køletårnet under køleribberne, således at lagerluften efter at have forladt køleelementet passerer dette befugtningskammer. Vandtilførslen har ikke været kontinuerlig, idet et par timer daglig har været tilstrækkeligt til at opretholde det ønskede fugtighedsniveau.

Til sammenligning er indrettet et kølerum af tilsvarende dimensioner, men uden befugtningsanlæg. Den relative fugtighed, der i begge rum er kontrolleret med et svingpsykrometer, har i dette sidste kølerum ligget på 86-88 pct. Det drejer sig altså om en forholdsvis beskednen forskel mellem de to rum – ca. 6 pct. – men lavere værdier end omkring 86 pct. er ikke aktuelle ved frugtlagring.

Temperaturen har i begge forsøgsrum ligget så nær 3° C, som de forhåndenværende termostater har kunnet præstere – afvigelserne har været  $\pm \frac{1}{2}^{\circ}$  C.

## Forsøgenes udførelse

Forsøgene er udført i 5-års perioden 1955-56 til 1959-60. For at få en så alsidig belysning af problemet som muligt, er der til forsøgene benyttet 5 sorter: Belle de Boskoop, Bramley, Cox's Orange, Husmoder og Ingrid Marie. Ved dette valg af sorter er der først og fremmest taget hensyn til at opnå en repræsentation af de svampesygdomme og fysiologiske forstyrrelser, som frugten rammes af under lagringen.

Sortsvalget er samtidig bestemt af hensyn til disses varierende evne til gennem udskillelse af et naturligt vokslag at beskytte sig mod fordampning.

Forsøgsfrugten stammer fra forsøgsstationens egne plantninger, og for at undgå en for stor variation i materialet er de anvendte frugtpartier først sorteret – de største og mindste frugter er fjernet, – og i en del tilfælde er der foretaget maskinel størrelsessortering. Ved fordeling til forsøgs-kasserne er frugten derefter blandet omhyggeligt. Sortering, fordeling og indsætning på lager er foretaget umiddelbart efter plukning.

Hvert forsøgsled omfatter 10 kasser eller ca. 175 kg æbler. Nettovægt af hver kasse er kontrolleret ved indsætningen. For at få det bedst mulige indblik i frugtens udvikling under lagringen, er udtagningen fra lager med påfølgende vejning og sortering for sygdomsangreb og rynkning foretaget af flere (3-5) gange i sæsonens løb. Der er foretaget gennemskæring af 20 frugter fra hver kasse for kontrol med interne sygdomsangreb, bl.a. centerråd.

## Forsøgsresultater

For at lette oversigten over resultaterne bringes først en kort omtale af sorterne enkeltvis. Derefter forelægges i sammendraget en samlet vurdering af luftfugtighedens indflydelse på frugtens lagringsevne.

Ved forsøgsopgørelsen er denne gang foretaget en statistisk behandling af talmaterialet. En sådan har ikke tidligere været benyttet ved opgørelse af lagringsforsøg, men trods vanskeligheder på grund af få gentagelser og stor variation, har man

fundet det af betydning at få efterprøvet værdien af evt. konklusioner gennem en sådan analyse.

#### BELLE DE BOSKOOP (*rynkning og centerråd*)

Belle de Boskoop er taget med som repræsentant for de sorter, der er stærkt udsatte for rynkning og centerråd.

Sorten har været benyttet i forsøgene i alle fem forsøgsår. Med undtagelse af den meget tidlige plukning i 1959 er indsætning på lager foretaget i sidste halvdel af oktober.

*Vægtsvind og rynkning.* Som det fremgår af fig. 1 er vægtsvindet ved den lave luftfugtighed allerede 1. januar på omkring 5 pct. og med en stigning på ca. 2 pct. pr. måned passerer i marts de 10 pct. I det fugtige rum er svindet reduceret til halvdelen eller omkring 2½ pct. pr. 1. januar, stigningen er godt 1 pct. pr. måned.

I samme grafiske fremstilling er indlagt kurven for pct. rynkede frugter, idet der dog i dette tilfælde kun er een kurve, svarende til vægtsvindskurven ved 86-88 pct. luftfugtighed. Rynkningen begynder at gøre sig gældende hen i januar måned, når svindkurven har passeret de 5 pct. Det er en generel observation indenfor frugtlagringen, at et vægttab over denne grænse som regel giver anledning til rynkning, dog med det forbehold, at det skal ske forholdsvis tidligt på sæsonen. Tilsyneladende forskydes grænsen opefter i sæsonens løb. Som det fremgår af fig. 1, passerer svindkurven for frugt lagret ved 92-94 pct. fugtighed, den samme 5 pct. grænse i begyndelsen af marts, men her er i intet tilfælde observeret rynkning.

En tilsvarende iagttagelse er gjort med Cox's Orange (side 869). *Svampeangreb.* Belle de Boskoop er meget modstandsdygtig overfor angreb af svampe, der er således kun i et enkelt år (1955-56) konstateret over 15 pct. angrebne frugter i april måned. Luftfugtigheden har ikke indvirket på angrebsstyrken. De første svage angreb er konstateret efter 90 dages lagring, og angrebet er derefter tiltaget med 0,06 pct. pr. dag.

*Fysiologiske sygdomme.* Af disse er især *centerråd* et betydeligt problem for denne sort. Angrebsstyrken er dog overordentlig svingende fra år til år. I to af forsøgsårene 1955-56 og 1958-59

er der konstateret over 50 pct. angrebne frugter i marts. Begyndende angreb er konstateret i januar. I årene 1957-58 og 1959-60 er sygdommen ikke kommet til udbrud før i april, medens den i 1956-57 er begyndt så småt sidst i februar.

Luftfugtigheden har ikke øvet nogen indflydelse på sygdommens forløb.

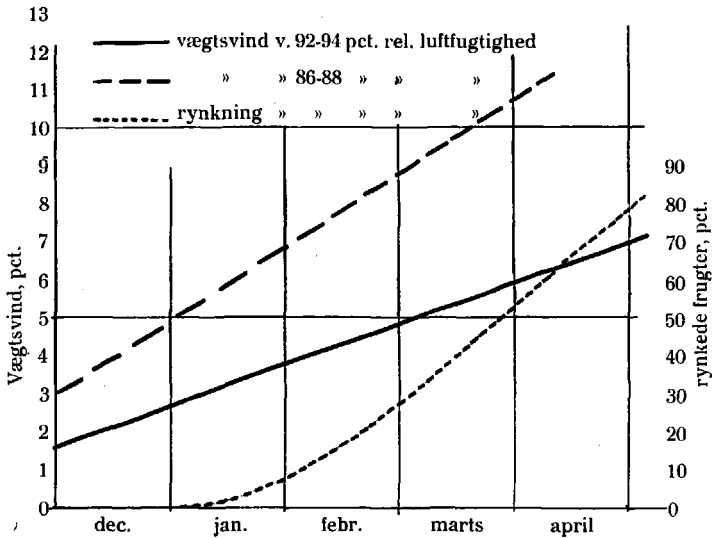


Fig. 1. Belle de Boskoop. Vægtsvind og rynkning

*Kuldeskade* er kun observeret et enkelt år (1955-56) med ret svage angreb 5 og 12 pct. først i marts fra henholdsvis lav og høj luftfugtighed. Med hensyn til *skold* er angrebene spredte og uden større betydning.

#### BRAMLEY SEEDLING (*skold - kuldeskade*)

Bramley har deltaget i forsøgene i 4 år 1956-59. I 1959 er den indsat på lager den 25. september, de øvrige år omkring midten af oktober.

*Vægtsvind og rynkning.* Denne sort er overordentlig godt beskyttet mod fordampning, takket være et naturligt vokslag, som udskilles fra frugten. Svindprocenten har i intet tilfælde – selv

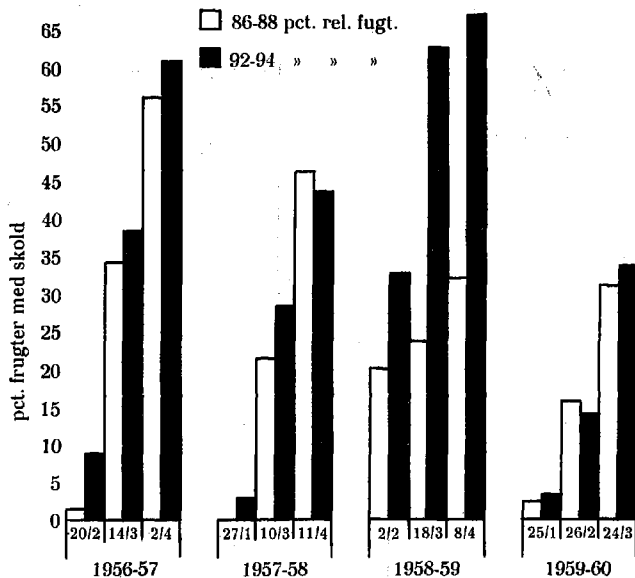


Fig. 2. Bramley Seedling. pct. frugter med skold

efter lagring til maj måned – overskredet 6 pct. Vægtsvindet har ved hjælp af befugtning af luften kunnet reduceres med ca. 2 pct. Der er ikke konstateret rynkning.

*Svampeangreb.* Sorten er ikke særlig udsat for angreb af svampe. I slutningen af april har der dog kunnet konstateres ikke ubetydelige angreb i de to forsøgsår 1956-57 og 1957-58 med henholdsvis 17,8 og 26,1 pct. angrebne frugter i almindeligt kølerum. Den høje luftfugtighed har i 1956-57 reduceret angrebet til 14,0 pct., men øget angrebet i 1957-58 til 35,4 pct. En statistisk beregning på grundlag af det samlede materiale angiver begyndende angreb efter 130 dages forløb og en tilvækst med 0,5 pct. pr. dag i det fugtige og 0,3 pct. i kontrollageret.

*Fysiologiske sygdomme.* En væsentlig del af de fysiologiske sygdomme, der forekommer på lageret, hjem søger denne sort.

*Skoldangreb* er meget hyppige. Af fig. 2 fremgår det, at den høje luftfugtighed i 1958-59 har forstærket angrebet meget kraftigt. De øvrige år er der en svag tendens i samme retning, uden at der dog kan siges at være en sikker forskel.

*Lenticelpletter* er forekommet i to af forsøgsårene 1956-57 og

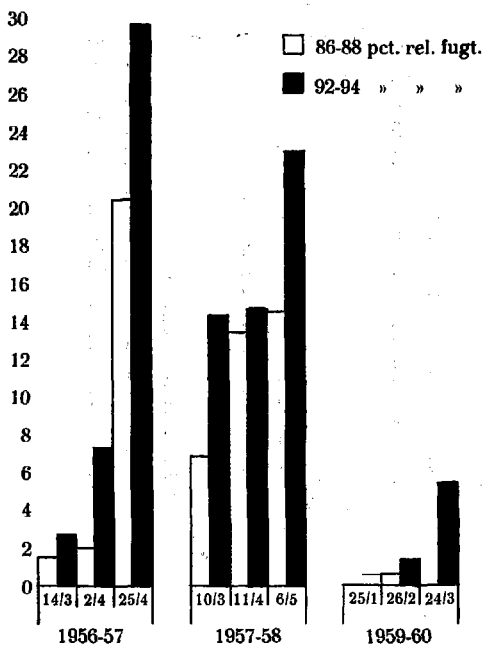


Fig. 3. Bramley. pct. frugter m. kuldeskade

1959-60 med henholdsvis 6,9 og 5,6 pct. og 11,4 og 27,3 pct. ved lav og høj luftfugtighed, altså i sidste tilfælde en betydelig forøgelse i den fugtigere lagerluft.

Med undtagelse af sæsonen 1959-60 er der konstateret betydelige forekomster af indvendig brunfarvning – *centerråd*, de svære tilfælde dog først efter 1. april. En analyse af talmaterialet angiver 110 dage til begyndende angreb og en tilvækst med 0,9 pct. pr. dag. Det har ikke været muligt at finde sammenhæng mellem sygdommens udbredelse og luftfugtigheden.

*Kuldeskade* er forekommet i tre sæsoner. Fig. 3 viser angrebets forekomst ved de forskellige sorteringer. Det fremgår heraf, at den højere luftfugtighed i alle tilfælde har forværret sygdommen.

Betragtet under eet, ser det ud til, at en luftfugtighed på 92-94 pct. giver anledning til øgede forekomster af fysiologiske forstyrrelser sammenlignet med 86-88 pct. relativ luftfugtighed.

COX'S ORANGE (rynkning, svampeangreb, kuldeskade)

I 1959 er frugten plukket 10. september, iøvrigt ligger plukketidspunktet mellem 1. og 10. oktober.

Vægtsvind og rynkning. I lighed med, hvad tilfældet var for Belle de Boskoop, er også denne sort dårligt beskyttet mod fordamning under lagringen, hvorfor man må forvente en væsentlig indflydelse af luftfugtigheden på frugtens tilstand.

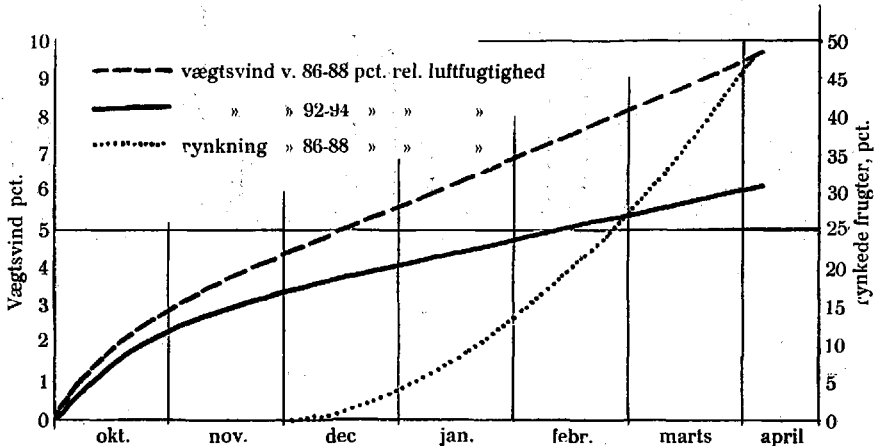


Fig. 4. Cox Orange. Vægtsvind og rynkning

Den grafiske fremstilling fig. 4 bygger på en analyse af materialet fra alle 5 forsøgsår.

De første forsøgssorteringer finder normalt sted efter ca. 2 måneders lagring, og først fra dette tidspunkt har det været muligt at beregne kurvernes forløb. Den stiplede forlængelse af kurverne bagud er foretaget på baggrund af andre undersøgelser, der har vist, at kurven ikke i dette tidsrum forløber efter en ret linie, sådan som det senere er tilfældet. Ved lagringens begyndelse og da især i selve nedkølingsperioden er vægtsvindet forholdsvis stort.

Analysen viser en statistisk meget sikker forskel på de to kurveforløb. Kurven for lav luftfugtighed følger en tilvækst på 0,042 pct. pr. dag, den tilsvarende værdi for høj luftfugtighed er 0,022 pct. pr. dag eller ca. det halve.

I samme koordinatsystem er indlagt kurven for pct. rynkede



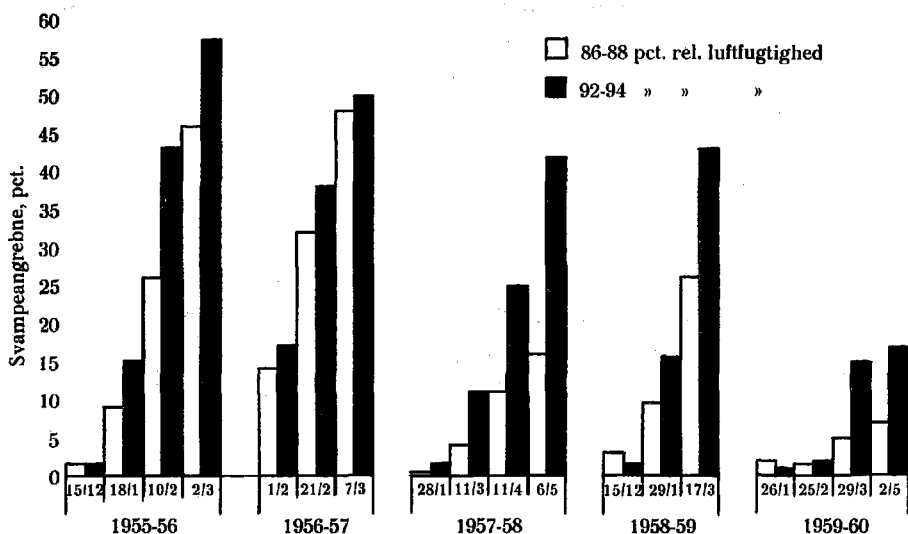


Fig. 5. Cox Orange. pct. svampeangrebne frugter

frugter ved lav luftfugtighed. Den første antydning af rynkning er konstateret sidst i december, samtidig med at vægtsvindet har passeret 5 pct.-niveauet.

Ligesom det var tilfældet med Belle de Boskoop, ser det heller ikke her ud til, at denne 5 pct. grænse indebærer tilsvarende konsekvenser med hensyn til rynkning, når den passes på et senere tidspunkt. Der er ikke konstateret rynkning i frugten lagret ved høj luftfugtighed.

**Svampeangreb.** Cox's Orange er en af vore mest svampe-modtagelige sorter, det er især *Gloeosporium sp.*, der medfører store tab under lagringen.

Det kunne derfor være af interesse at få lagt kurverne for svampeangreb ind på fig. 4. Grundet på den store variation i materialet – i første række en stor årsvariation – vil en gennemsnitsberegning, som sådanne kurver skal bygge på, være af meget tvivlsom værdi, og vi har derfor foretrukket en opstilling som fig. 5. Det fremgår heraf meget klart, at den høje luftfugtighed – med få ubetydelige undtagelser – har medført væsentlig stærkere angreb, og da især i de tre sidste forsøgsår, hvor angrebsprocenten har været forholdsvis lav.

En statistisk beregning over to år med »svage« angreb 1957-58 og 1959-60 giver følgende oplysninger. Svampeangrebene er ved begge fugtighedsprocenter begyndt efter 90 dages lagring. Fra dette tidspunkt og indtil 220 dage efter indlagring er angrebet tiltaget efter en ret linie. Ved 86-88 pct. relativ fugtighed er angrebet tiltaget med 0,07 pct. pr. dag, ved den højere fugtighed med 0,19 pct., altså en næsten tredobbelt tilvækst.

Materialet udviser en statistisk sikkerhed på 75-90 pct.

### Fysiologiske sygdomme

Centerråd har et enkelt år vist sig på et relativt tidligt tidspunkt – midt i marts måned – med omkring 50 pct. angrebne frugter, men i almindelighed kommer sygdommen så sent, at den ikke får betydning for praksis. Der har ikke kunnet påvises nogen relation mellem centerråd og luftfugtigheden på lageret.

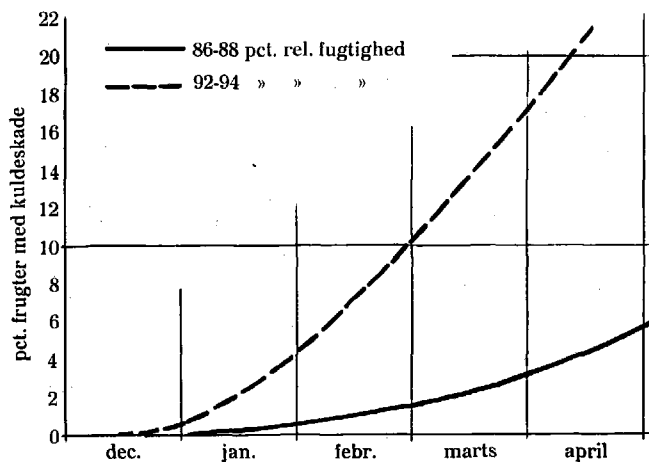


Fig. 6. Cox Orange. pct. frugter med kuldeskade. Gennemsnit 1956-59

Det modsatte må siges om *kuldeskade*, der med undtagelse af 1955-56 har været mere eller mindre fremtrædende. Kurverne på fig. 6 er konstrueret på gennemsnitsværdier for årene 1956-59 og viser, at den lave fugtighed har givet ret beskedne angreb – omkring 3 pct. ved udgangen af marts, i modsætning hertil har den høje luftfugtighed på samme tidspunkt medført omkring 17 pct.

kuldeskade. De maksimale angreb er henholdsvis 7 og 22 pct. i 1956-57.

En statistisk analyse af det foreliggende materiale viser, at kuldeskaden tiltager med 0,17 pct. pr. dag ved høj fugtighed, men kun med 0,025 pct. ved 86-88 pct. fugtighed.

Cox's Orange har ved en fugtighedsprocent på 86-88 været udsat for stort vægtsvind og stærk rynkning. 92-94 pct. luftfugtighed har fjernet disse problemer, men sat øgede angreb af såvel svampe som kuldeskade i stedet.

#### HUSMODER (*skold og centerråd*)

Sorten har kun været benyttet i forsøgene i 3 sæsoner 1955-57. Den er i alle tilfælde sat på lager i første trediedel af oktober.

*Vægtsvind - rynkning.* Vægtsvindet har ved ingen af sorteringerne oversteget 5 pct. ved den lave fugtighedsgrad, hvorfor den opnåede reduktion gennem forøgelse af luftfugtigheden er minimal. Der er ikke konstateret nogen rynkning.

*Svampeangreb.* Kun i 1957-58 har sorten været angrebet af svampe, og den høje luftfugtighed har tilsyneladende fremmet angrebet lidt.

*Fysiologiske sygdomme.* Den væsentligste årsag til, at denne sort – der iøvrigt er uden betydning her i landet – er benyttet i disse forsøg er dens store modtagelighed for *skold og centerråd*.

Af fig. 7, der omfatter begge disse sygdomme, får man et indtryk af deres omfang ved de forskellige udtagninger, samtidig er det ganske klart, at fugtighedsforholdene på lageret ingen indflydelse har haft på angrebene udbredelse.

*Kuldeskade* er observeret som ubetydelige angreb i 1956-57. I 1957-58 havde sygdommen et betydeligt omfang ved sidste sortering midt i april, hvor der blev noteret 28 pct. ved lav luftfugtighed og 48 pct. ved lagring i den fugtigere lagerluft.

På grund af den store årsvariation i skoldangrebene har det ikke været muligt at gennemføre en regressionsberegning. En analyse af materialet for centerråd bestemmer med stor sikkerhed angrebets begyndelse til ca. 70 dage efter indlagring og en daglig tilvækst på 1 pct.

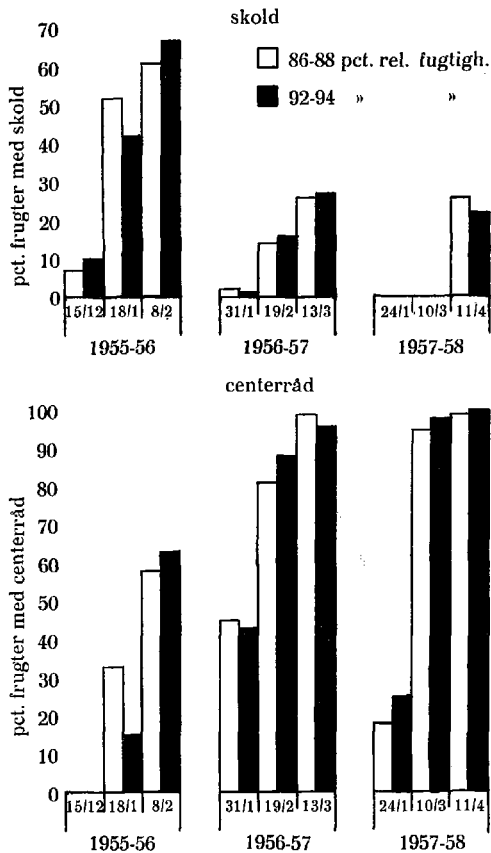


Fig. 7. Husmoder

INGRID MARIE (*rynkning - svampeangreb*)

Sorten har været benyttet alle fem forsøgsår. I 1959 er frugten sat på lager den 18. september, de øvrige fire forsøgsår i første halvdel af oktober.

*Vægtsvind og rynkning.* Ingrid Marie er med hensyn til vægtsvind knap så udsat som Cox's Orange.

Svindet er dog i to af forsøgene nået op på over 10 pct. ved lagring ved lav luftfugtighed og sortering først i marts.

Kurverne på fig. 8 er konstrueret over gennemsnitsværdierne for alle fem forsøgsår og viser, at den samme svindprocent er

nået  $1\frac{1}{2}$  til 2 måneder senere ved den høje end ved den lave luftfugtighed.

Årsvariationen i det foreliggende materiale er overordentlig stor, der er således konstateret fra 4,5 til 10,2 pct. vægtsvind for frugt, lagret ved 86-88 pct. fugtighed og ved sortering først i marts.

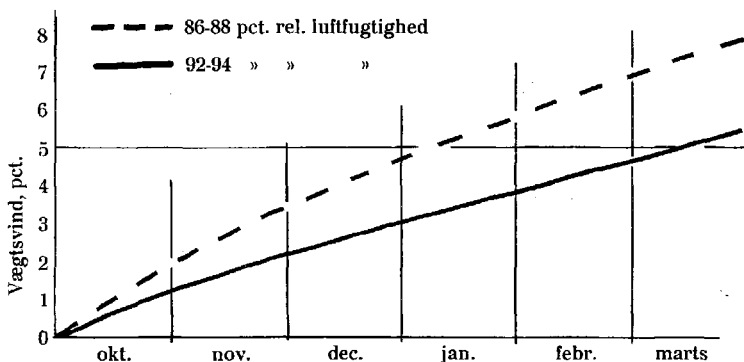


Fig. 8. Ingrid Marie. pct. vægtsvind. Gennemsnit 1955-59

Som følge heraf er variationen i rynkning også meget stor, idet der de to første forsøgsår ikke er registreret rynkede frugter, mens der de tre sidste år er forekommet indtil 60-70 pct. i marts.

En gennemsnitsberegning vil på dette grundlag være af meget tvivlsom værdi. En korrelationsberegning udviser en meget fin overensstemmelse mellem vægtsvind og rynkning især i lav luftfugtighed ( $r = 0,916$ ) knap så sikker ved høj fugtighed ( $r = 0,708$ ).

*Svampeangreb.* Af fig. 9 fremgår det, at der også på dette område har været en udpræget årsvariation med tidlige og stærke angreb i 1955-56 og 1957-58 og meget svage angreb de sidste to forsøgsår.

Med få ubetydelige undtagelser har den høje luftfugtighed medført væsentlig stærkere svampeangreb, navnlig i år med forholdsvis svage angreb.

En statistisk analyse viser da også, at forskellen i udbredelsestakstigheden i år med stærke angreb er meget beskedent – 0,8 pct. pr. dag ved høj mod 0,7 pct. ved lav luftfugtighed.

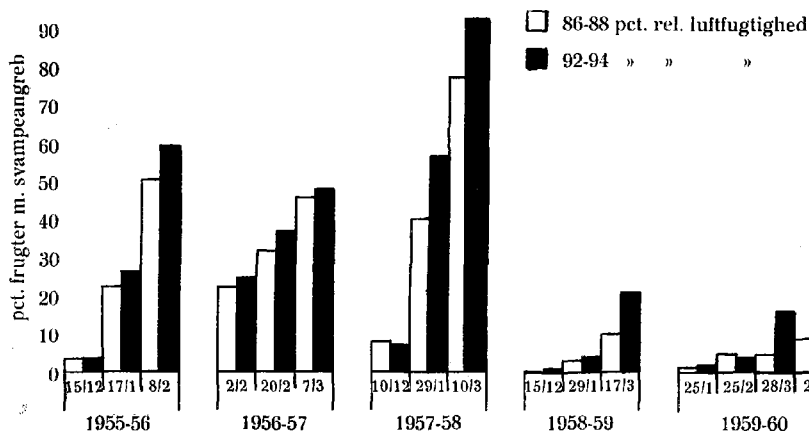


Fig. 9. Ingrid Marie. 1955-60. pct. svampeangrebne frugter

I modsætning hertil udviser år med relativ lav angrebsprocent væsentlig større forskel – 0,16 pct. og 0,07 pct. for henholdsvis høj og lav luftfugtighed.

#### Fysiologiske sygdomme

*Kuldeskade* er observeret i to sæsoner 1957-58 med 0,7 og 9,9 pct. og 1959-60 med 8,7 og 19,5 pct. angrebne frugter efter lagring ved henholdsvis lav og høj fugtighed, altså en udpræget stimulerende virkning af luftfugtigheden på angreb af kuldeskade.

Ubetydelige angreb af *skold* er forekommet enkelte år og ligeledes en del tilfælde af *centerråd*, men det er ikke muligt at påvise nogen sammenhæng mellem disse sygdomstilfælde og fugtighedsforholdene på lageret.

#### SAMMENDRAG

I årene 1955-60 er der foretaget lagringsforsøg med fem æblesorter for at undersøge luftfugtighedens indvirkning på vægtsvind, rynkning og de almindeligt forekommende lagersygdomme.

Sorterne Cox's Orange, Ingrid Marie, Belle de Boskoop, Bramley og Husmoder lagredes i to ens kølerum ved samme temperatur 3° C.

Ved hjælp af et indbygget befugtningsagregat indstilledes den relative fugtighed i det ene lager på 92-94 pct., medens der i det andet bibeholdtes 86-88 pct.

Frugten blev størrelsessorteret og indsat på lager straks efter plukning. Udtagning med påfølgende sygdomskontrol foregik ad 3-5 gange i sæsonens løb. Nettovægt kontrolleredes ved ind-sætning og udtagning.

Ved sortsvalget er der især lagt vægt på en alsidig belysning af de almindelige lagringsproblemer, og i det følgende gives en kort samlet vurdering af forsøgets resultater.

*Vægtsvind og rynkning.* Som det måtte forventes, har en forø-gelse af lagerluftens fugtighed i alle tilfælde reduceret fordamp-ningen og dermed vægtsvindet. Cox's Orange, Ingrid Marie og Belle de Boskoop er dårligt beskyttet mod fordampning, hvorfor virkningen har været mest udtalt for disse sorter, og der er op-nået indtil 50 pct. reduktion i vægtsvindet ved en forøgelse af luftfugtigheden. De to øvrige sorter er relativt godt beskyttet ved et naturligt vokslag, og virkningen har derfor været mindre ud-præget.

Rynkning, der er en normal foreteelse, når vægttabet over-stiger 5-6 pct., har sidst på sæsonen været stærkt fremtrædende hos de 3 førstnævnte sorter ved lagringen i 86-88 pct. luftfugtig-hed. Vandtilførsel til lagerluften har reduceret rynkningen til et minimum.

*Svampeangreb.* Samtlige benyttede sorter har været udsat for svampeangreb, men Cox's Orange og Ingrid Marie er især mod-tagelige. Forøgelse af luftfugtigheden har i alle tilfælde ført til forstærkede angreb. Der er forekommet en meget udpræget års-variation, og den største forskel i angrebsstyrken mellem de to fugtighedsprocenter er opnået i år med en relativ svag infektion.

*Fysiologiske sygdomme.* Skold er iagttaget hos Bramley og Husmoder, og især hos førstnævnte er der en tydelig tendens til forøgede angreb ved den højeste luftfugtighed, hvor der ved 10 ud af de 12 sorteringer er konstateret de kraftigste angreb.

*Centerråd* har især været fremtrædende hos sorterne Belle de Boskoop, Husmoder og Bramley. Det har ikke været muligt at konstatere nogen sammenhæng mellem luftfugtigheden på lage-ret og sygdommens udbredelse.

*Kuldeskade* har været hyppigt forekommende hos Cox's Orange og Bramley, mens der er set spredte tilfælde hos de øvrige sorter. I samtlige foreliggende tilfælde har der været en betydelig større

angrebsprocent ved den højeste luftfugtighed. Ved sortering sidst i februar var f.eks. hos Cox's Orange den gennemsnitlige kuldeskadeprocent 10 ved høj luftfugtighed, mens kun 2 pct. var angrebet ved den laveste fugtighedsgrad.

### KONKLUSION

På grundlag af de foreliggende forsøgsresultater må en luftfugtighed på 92-94 anses for absolut maximum i et almindeligt kølerum. Denne høje fugtighed har ganske vist medført en betydelig kvalitetsforbedring gennem formindsket fordampning og mindre rynkning, men samtidig er angreb af svampe og kuldeskade tiltaget i foruroligende grad.

Æblesorter, der er udpræget svampemodtagelige – som i dette tilfælde Cox's Orange og Ingrid Marie – bør næppe, indtil bedre svampebekæmpelsesmidler foreligger, lagres ved en luftfugtighed over 90 pct. Af hensyn til kuldeskade vil det være formålstjenligt – når der arbejdes med ømfindtlige sorter – at afpasse luftfugtigheden efter temperaturen, navnlig hvor denne holdes forholdsvis lav. Til sorter, der er tilbøjelige til at afgive rigeligt vand og samtidig er forholdsvis modstandsdygtige overfor svampe og kuldeskade – som f.eks. Belle de Boskoop, kan anvendes 92-94 pct. luftfugtighed, men for det store flertal af sorter vil en fugtighedsprocent omkring 88-90 være at foretrække. En luftfugtighed under 85 pct. må så vidt muligt søges undgået.

### SUMMARY

#### *The influence of air humidity in the store on the storage behaviour of apples*

During the five years period 1955-1960 a series of experiments was carried out at the State Experimental Station Blangstedgaard to investigate the influence of air humidity in the store on the storage behaviour of apples.

For that purpose one of two identical coolrooms was equipped with a pair of spray nozzles inserted in the cooling tower just beneath the evaporator.

Thus the airstream from the cooler passed through a kind of mist chamber and the relative air humidity was raised from the original 86-88 per cent to 92-94 per cent.



Five varieties of apples - Cox's Orange, Ingrid Marie, Bramleys Seedling, Belle de Boskoop and Mère de Mènage - were used in the experiments to get a comprehensive representation of the most common storage disorders.

#### *Weight loss and shrivelling (Figs 1, 4 and 8)*

An increase of the air humidity reduced the evaporation from the fruit, and consequently cut down the weight loss considerably, especially in those varieties apt to a high evaporation such as Cox's Orange and Belle de Boskoop.

When exceeding a weight loss of 5-6 per cent the fruit from the controll room started to shrivel. Contrary to that the shrivelling observed in the store with high air humidity was negligible.

#### *Fungal diseases (Figs. 5 and 9)*

All the varieties were more or less attacked by fungal diseases, but Cox's Orange and Ingrid Marie were the more liable. The high relative air humidity has caused increasing rot attacks.

#### *Physiological disorders*

Superficial scald was observed on Bramley and Mère de Mènage (Figs. 2 and 7) and especially with the former there is a clear trend towards a higher degree of scald in high air humidity.

*Core flush* (Fig. 7) was a frequent disorder in the varieties Belle de Boskoop, Mère de Mènage and Bramley. It has not been possible to reveal any correlation between the air humidity and the degree of this disorder.

#### *Low temperature break-down (Figs. 3 and 6).*

Cox's Orange and Bramley were the most susceptible varieties and on all occasions there was a considerably higher degree of breakdown, when stored in high air humidity.