

Frugtopbevaring.

Sammenligning af koldärlager og almindelig ventileret lager.

Ved N. Dullum og P. Molls Rasmussen.

450. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Nærværende beretning redegør for en 2-årig sammenligning mellem det svenske *koldärlager* og det her i landet mest almindeligt brugte frugtlager — *almindelig ventileret frugtlager* — anvendt til æbleopbevaring. I mindre omfang er også kølelager medtaget til sammenligning. Forsøgene er udført ved statens forsøgsstation, Blangstedgaard. Forsøgsarbejdet er i det væsentligste varetaget af assistent, havebrugskandidat P. Molls Rasmussen, der også sammen med forstander N. Dullum har udarbejdet beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Det såkaldte koldärlager er i sin nuværende skikkelse udformet i Sverige, hvorfra forsøgsstationen i 1949 erhvervede et anlæg til forsøgsbrug. Lagerrum indrettet efter dette system har i de seneste år fundet en del udbredelse i Sverige, og den svenske forsøgsvirksomhed har opbevaringsforsøg igang efter koldårsystemet, dog væsentligst omfattende kartofler og grøntsager.

Ved udsendelsen af nærværende forsøgsberetning havde man helst undgået at bringe et nyt og for danske øren noget fremmedartet navn K o l d ä r på markedet. Helst havde man villet bruge udtrykket automatisk ventileret lager i modsætning til almindelig ventileret lager. Når dette alligevel ikke er blevet gjort, er det fordi udtrykket K o l d ä r i virkeligheden både dæk-

ker over brug af automatisk ventilation og en bestemt opstablingssmåde for varerne på lageret. Under disse forhold har man ment at måtte bibeholde den svenske lagerbetegnelse, som allerede er noget indarbejdet i Sverige.

Koldärsystemets princip.

Navnet Koldär — der formentlig er afledet af det engelske cold air hentyder til, at koldärsystemet har noget med udnyttelse af kold luft at gøre. Dette er også tilfældet. Koldärlageret er et automatisk ventileret lagerrum, hvor varernes nedkøling udelukkende sker ved hjælp af ventilation med naturligt forekommende kølig luft. Ved hjælp af en sindrig automatik søges døgnets temperaturminima udnyttet så effektivt som muligt. Endvidere benyttes i koldärsystemet en speciel opstabling af varerne, hvorved ventilationsluften tvinges i direkte kontakt med varerne.

Koldärsystemet arbejder således principielt efter de samme retningslinier som det almindeligt ventilerede lager, men medens man ved almindelig ventileret lager skønner sig til de bedste tidspunkter for ventilationen og starter og standser denne med hånd, så reguleres ventilationen i et koldäranlæg gennem termostater, d. v. s. apparater, ved hvis hjælp ventilationen automatisk startes og standses, når temperaturforholdene ude og inde gør det mest hensigtsmæssigt.

Der er i koldäranlægget fire termostater: 1) *Differenstermostaten*, der sætter ventilationen igang, når luften udenfor er koldere end lagerluften. 2) *Rumtermostaten*, der hindrer temperaturen på lageret i at gå under en bestemt grænse ved at standse ventilationen, når denne grænse er nået. 3) *Minimumstermostaten*, som lukker for adgang til lageret for luft, der er så kold, at den kan gøre skade på varerne, og endelig 4) *Alarmtermostaten*, der virker som en ekstra sikring og slår alarm, hvis det øvrige anlæg skulle svigte, og lagertemperaturen af den grund truer med at komme for langt ned.

Koldärlagerets øvrige teknik ses bedst af en senere beskrivelse af forsøgsstationens anlæg og den vedføjede skitse over

dette, der anskueliggør placeringen af anlæggets forskellige detaljer.

Koldårsystemet virker kun, som det skal, hvis varerne opstables rigtigt. Den normale praksis i såvel almindelig ventileret lager som kølelager er, at frugtkasserne stables med mellemrum mellem kassestablerne. I koldärlageret stables kasserne tæt sammen, så luften ikke kan slippe op mellem kassestablerne (eller kasserne og væggen), men tvinges op igennem kassen, så det virkelig er luften mellem de enkelte frugter, der cirkulerer, og ikke blot luften mellem kassestablerne. Tætstablingen kræver megen omhu, der må selvsagt anvendes kasser med tremmebund, og der må intet sted findes smutveje, ad hvilke luften kan søge uden om kasserne.

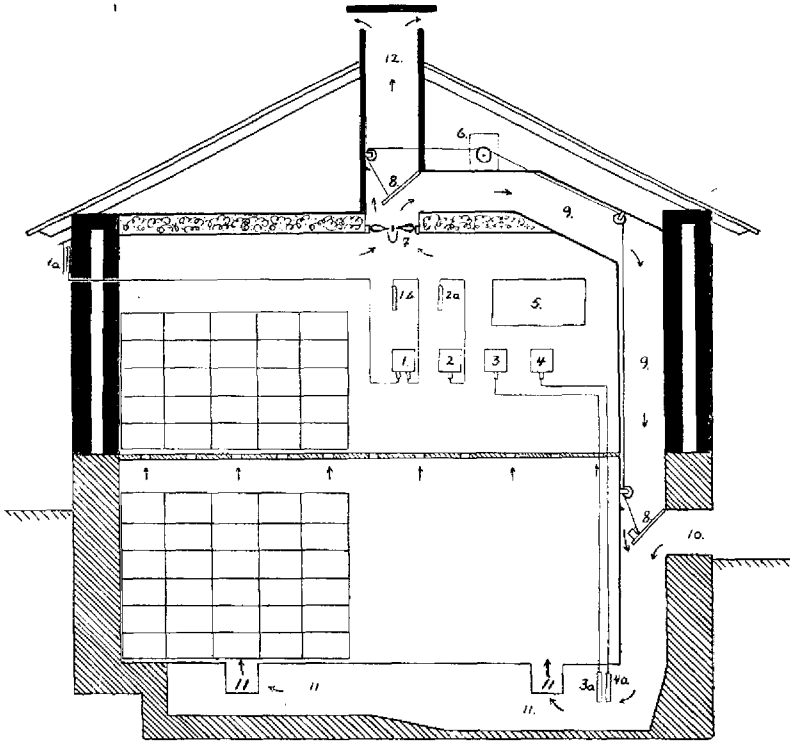
Kanalsystemet for ventilationen består i koldäranlægget af en friskluftkanal udefra ind til en forgrening af kanaler neden under kassestablerne, en aftrækskanal op gennem taget og en forbindelseskana1 (returkanal) mellem frisklufts- og aftrækskanalen til brug for indre cirkulation. I frisklufts- og aftrækskanalen er spjæld, der reguleres af en automatisk styret spjældmotor. Selve ventilationen besørages af en automatisk styret ventilator anbragt i aftrækskanalen.

Kort beskrivelse af forsøgslokalerne.

1. Almindelig ventileret lagerrum.

I en af forsøgsstationens ældre lagerbygninger findes flere ens store og ens indrettede lagerrum, indrettet for ventilation efter det velkendte system med naturlig ventilation. Hvert rum har foroven i loftet en aftrækskorsten og i væggen lige over jordoverfladen to friskluftsventiler. Både aftræks- og tilgangskanaler er forsynede med isolerede lemme til at åbne og lukke. Ventilationen (og dermed afkølingen) af rummene foregår på den måde, at man om natten (eller andre tider af døgnet med passende lav udetemperatur) lader lemmene stå åbne, hvorved den varme lagerluft strømmer ud af aftrækskorstenen, og ny køligere luft følger efter fra tilgangsåbningerne forneden. Der er ingen teknisk ventilation i disse, kun »naturlig« ventilation.

Rummene er af den kendte to-etages type, bestående af kæl-



Tværsnit af forsøgsstationens koldårlæg med en skematisk fremstilling af de tekniske installationer.

1. Differenstermostat med to følere (1a og 1b).
2. Rumtermostat.
3. Minimumstermostat.
4. Alarmtermostat.
5. Reguleringscentral.
6. Spjældmotor.
7. Ventilator.
8. Spjæld.
9. Returkanal.
10. Friskluftskanal.
11. Luftkanaler i gulvet.
12. Luftskorsten.

der- og stueetage adskilte ved et bræddegulv, hvor brædderne er lagt med ca. 3 cm mellemrum, for at luften kan passere fra kælder til stueetage og videre ud af aftrækskorstenen.

Rummenes størrelse er følgende: Gulvarealet i hver etage 30 m², loftshøjden i kælderetagen 2,0 m og stue 2,5 m. Aftræks-

skorstenens tværsnitareal er $0,6 \text{ m}^2$, og hver af tilgangsåbningernes lysning måler $0,6 \text{ m}^2$.

Det ene af disse rum har i nærværende forsøg tjent som repræsentant for almindelig ventileret lager. Naborummet indrettedes i 1949 til koldärlager.

2. Koldärlageret.

På side 214 er gengivet en tegning over forsøgsstationens koldärlanlæg, således som det i 1949 indrettedes i ovennævnte to-etages lagerrum. Rummet var nok ikke helt ideelt til indretning af koldärlanlæg, idet tremmegulvet, der adskiller kælder- og stueetage, fremkalder en betydelig modstand mod luftgennemstrømningen gennem kasserne og bevirker, at køleeffektiviteten bliver noget formindsket.

Ventilatoren (7), der har en diameter af $0,5 \text{ m}$, er anbragt i aftrækskanalen — rummets oprindelige aftrækskorsten. Friskluftkanalen (10) $0,6 \times 0,6 \text{ m}$, der begynder med en åbning, $0,5 \times 0,5 \text{ m}$, i kældermuren, løber ned langs kældermurens inderside ind under kældergulvet, hvor den ender i en forgrening (11) under kassestablerne.

Returkanalen (9) forbinder frisklufts- og aftrækskanal. De to spjæld (8), der åbnes og lukkes af spjældmotoren (6), er indbygget i returkanalen, således at de lukker enten for denne eller for indsugnings- og aftrækskanal. Spjældene arbejder sammen, således at de begge samtidig åbner eller lukker for ventilationen.

På tegningen er indføjjet de fire termostater (1—4) og reguleringscentralen (5). På stationens koldärlanlæg er disse anbragt uden for det egentlige lagerrum.

Anlæggets virkemåde kan lettest belyses gennem et eksempel: Man tænker sig lageret fyldt med frugt og en lagertemperatur på 4°C . Dagtemperaturen udenfor er måske 8°C . Om natten falder temperaturen udenfor, og i det øjeblik, den når ned under 4°C ., påvirkes følerne 1a og 1b, som gennem differenstermostaten åbner spjældene (8) og sætter ventilationen igang. Luften suges nu ind gennem ventilen (10) ned til kanalsystemet i gulvet (11) og gennem frugtkasserne og ud gennem luftskorstenen (12). Gennemluftningen fortsætter så længe, den udvendige

luft er koldere end lagerluften, indtil lagertemperaturen er bragt ned til den fastsatte grænse, hvilket kontrolleres af rumtermostaten (2). Hvis nu den udvendige temperatur falder til f. eks. $\div 5^{\circ}\text{C}$., vil den kolde luft kunne beskadige de nederste frugtpartier, når den kommer ind på lageret. Dette hindres imidlertid af minimumstermostaten, idet dennes føler (3a) rammes af luftstrømmen, før denne når frugten, og gennem en impuls til spjældmotoren sørges der for, at spjældet indstilles på en sådan måde (f. eks. som vist på tegningen), at den kolde luft udefra opblandes med større eller mindre mængder tempereret returluft gennem returkanalen (9). Derved opnår man at kunne ventilere selv i perioder med ret streng frost.

Alm. oplysninger om forsøgsarbejdet.

Forsøgsarbejdet er gennemført med to sideløbende forsøgsrækker, I og II. I I er ret store frugtpartiets holdbarhed sammenlignet i almindelig ventileret lager og koldärlager. Hele partiet af hver sort er udtaget ad een gang, og sorteringsresultatet giver det endelige opbevaringsresultat.

I II er brugt mindre frugtpartier, hvis holdbarhed er prøvet i ovennævnte to lagertyper samt kølelager. Frugten er udtaget ad flere gange, således at man i nogen grad har kunnet følge frugtens modning og sygdomsangrebene udvikling sæsonen igennem.

Temperaturmålinger er overalt gennemført to gange daglig (morgen og aften) forskellige steder i lokalerne. Temperaturaflysningen er sket på vinkeltermometre med kviksølvbeholderen stukket 30—40 cm ind i frugtpartiet. På denne måde fås bedst udtryk for frugtens temperatur, og man undgår, at aflæsningen ufrivillig påvirker termometerstanden i aflæsningsøjeblikket.

Såvel koldärlagerets indretning som forsøgsopstilling m. v. er sket i samråd med A/B Koldär, Stockholm, der har leveret koldäranlægget.

Forsøgsresultater.

1. Temperaturmålingerne.

Foruden oplysninger om frugtens kvalitet efter endt opbevaring er det af interesse at se i hvilken grad, det er lykkedes de to ikke-maskinkølede lagre at holde lagertemperaturen under kontrol sæsonen igennem. Vanskeligheden ligger som oftest

navnlig i at få nedkølingen af frugten i efteråret til at foregå hurtigt nok. Af afgørende betydning herfor er udetemperaturen, og navnlig om der kan blive nogle ret kolde nætter til hjælp.

Som nævnt er lagertemperaturen målt to gange daglig, ligesom også udetemperaturen er registreret. Resultaterne findes i tabel 1. For de første 10 dage — den egentlige nedkølingsperiode — er resultaterne angivet pr. dag. For den øvrige tid er det store talmateriale for oversigtens skyld samlet i ugegennemsnit.

For yderligere at lette oversigten over resultaterne er disse fremstillet grafisk i fig. 1 og 2 for henholdsvis 1949—50 og

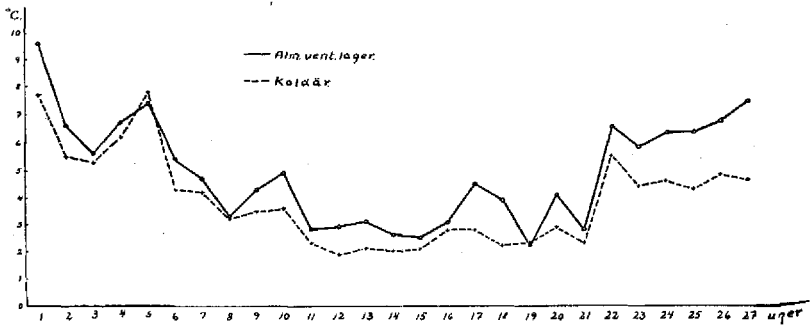


Fig. 1. Ugentlige gennemsnitstemperaturer 1949-50.

1950—51. Hvert punkt på kurven angiver gennemsnitstemperaturen for en uge. Da man navnlig har ønsket at sammenligne de to lagertyper, er resultaterne for almindelig ventileret lager og koldårlager holdt side om side.

Kurverne viser, at i sæsonen 1949—50 lå temperaturen i koldårlageret som regel under temperaturen i det almindelige

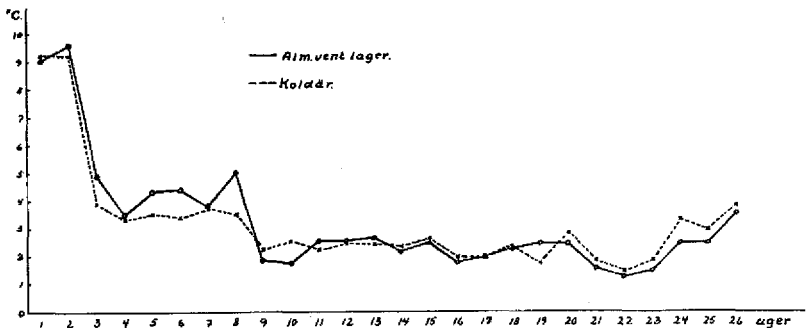


Fig. 2. Ugentlige gennemsnitstemperaturer 1950-51.

lager. Forskellen er ikke lige udpræget gennem hele opbevarings-tiden, men stort set er det sådan, at de største forskelle forekommer ved de højeste udetemperaturer. Under nedkølingen af frugten den første uges tid efter indsætningen har koldärlagerets temperatur således ligget omkring 2° C. lavere end almindelig ventileret lagere. Det må tilføjes, at sæsonen 1949—50 var meget vanskelig for ikke-maskinkølede lagre som følge af det varme efterår. Se udetemperaturen, tabel 1.

Også i 1950—51 lå koldärlageret lavest. Den første uges tid har ingen af lagrene formået at sænke temperaturen, dertil har den udvendige temperatur konstant været for høj. Derefter er indtrådt et betydeligt fald i den udvendige temperatur, hvorved begge lagre er blevet i stand til ret hurtigt at nedbringe temperaturen til de ønskede $2-3^{\circ}$ C. Bedst er det dog gået for koldär, men forskellen imellem dettes og almindelig ventileret lagere temperatur er ikke så stor som året i forvejen.

2. Frugtens kvalitet efter endt opbevaring.

Som foran nævnt er frugten ved udtagning af lageret sorteret for angreb af de forskellige lagrings sygdomme og rynkning, ligesom vægtsvindet er konstateret.

Forsøg I: I sæsonen 1949—50 indgik i dette forsøg kun sorten Bramley's Seedling. I 1950—51 indgik foruden Bramley også sorterne Husmoder, Blenheim og Springrove Codlin.

I tabel 2 er angivet med hvilke frugtmængder, forsøget er gennemført. Endvidere meddeler tabellen sorteringsresultatet efter endt opbevaring for de fysiogene sygdomme j o n a t h a n p l e t og s k o l d samt s v a m p e a n g r e b (plettede og rådne frugter). Svampeangrebene er navnlig (ca. 90 pct.) forårsaget af *Gloeosporium album*. Næstsidste kolonne i tabellen angiver pct. rynkede frugter og til allersidst hvor stor part fejlfri frugt, der fandtes ved forsøgets afslutning.

Det fremgår af tabellen, at alle tre kategorier af lagersygdomme har optrådt i såvel koldärlager som i almindelig ventileret lager, men der er en betydelig forskel i angrebets styrke. Gennemgående for begge år og alle sorter er der et betydeligt svagere angreb i koldärlageret end i det almindelig ventilerede lager.

Gennemsnitsprocenten for sygdomsangrebne frugter for alle sorter i begge år giver følgende tal:

| | Koldär | Alm. vent. lager |
|------------------------------|--------|------------------|
| Jonathanplet | 1,7 | 3,7 |
| Skold | 3,3 | 8,1 |
| Svampeangreb, plettede | 5,7 | 8,2 |
| Svampeangreb, rådne | 0,9 | 1,1 |

Rynkning har kun optrådt i et enkelt tilfælde — hos sorten Blenheim, og her har den samme tendens gjort sig gældende, frugten i almindelig ventileret lager var betydelig mere rynket end frugten i koldärlageret. Ved vurdering af sidstnævnte forhold bør det huskes, at udtagningen skete allerede 10. januar. Rynkningen betyder sædvanligvis mest senere hen.

Forsøg II: Sideløbende med forsøgsrække I er udført forsøg med mindre frugtmængder af sorterne Boiken, Cox's Pomona, Graasten (kun 1949—50), Ingrid Marie og Laxtons superb. Forsøgspartierne er sammenlignet i Koldär, almindelig ventileret lager og kølerum 3°C. (i et enkelt tilfælde også ved 1°C.).

Hvert forsøgsled har her bestået af 6 kasser eller ca. 120 kg frugt. Udtagningen fra lager er sket på tre tidspunkter, hver gang med to kasser eller ca. 40 kg pr. forsøgsled.

Ved hver udtagning er frugten sorteret efter modenhedsgrad samt for svampeangreb, fysiogene lagersygdomme (skold, jonathanplet og centerråd) og rynkning. Ligeledes er vægtsvindt konstateret.

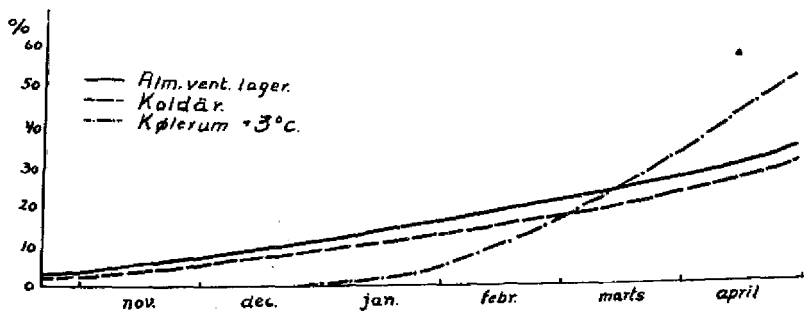
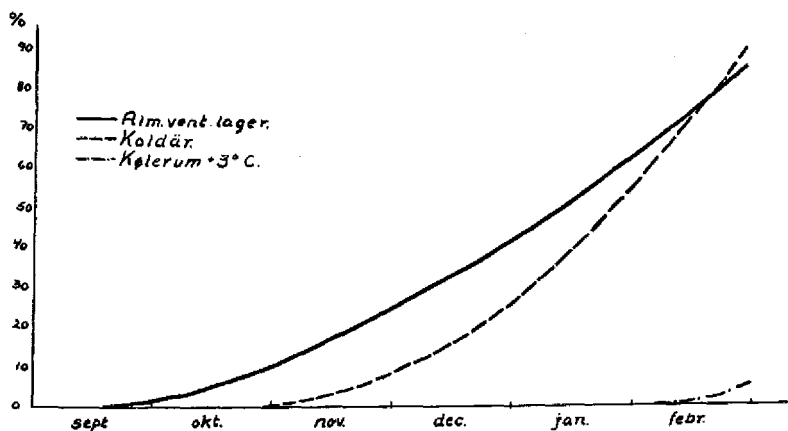
Detailresultaterne fra disse forsøgssorteringer er gengivet i tabellerne 3—7, indsat bagest i beretningen. Materialet er omfattende og i tabelform lidet overskueligt. For at bedre herpå er der i det følgende givet en grafisk fremstilling af såvel svampeangrebene som de fysiogene sygdommes udvikling i de forskellige lagre. Ligeledes er også rynkning og vægtsvind søgt gengivet ved kurver. Den grafiske fremstilling bygger på gennemsnitsresultater for de to år.

Gennemgang af resultaterne.

For at kunne drage en nogenlunde rigtig slutkonklusion er det nødvendigt at gennemgå de enkelte ting, sorteringerne har taget hensyn til.

Modningsgraden. Da det er vanskeligt at finde eksakte udtryk for frugtens modningsgrad, har det ikke været muligt at fremstille en kurve, der belyser dette forhold tilstrækkelig sikkert. Som det vil fremgå af tabellerne bag i beretningen, har der været ingen eller ubetydelig forskel på modningens forløb i Koldär og almindelig ventileret lager, medens kølerumsopbevaring har hæmmet frugtens modning betydeligt.

Skold (fig. 3a og 3b). To af de i forsøget deltagende sorter, Graasten og Boiken, har været udsat for skoldangreb. Fig. 3a og 3b viser angrebets udvikling og omfang angivet i pct. angrebne frugter. For Graastens vedkommende er skoldangrebet begyndt betydelig tidligere i almindelig ventileret lager end i Koldär. Omkring 1. januar lå skoldangrebet i ventileret lager på ca. 40 pct. mod 25 pct. i Koldär. Senere aftager forskellen for at udlignes



hen i slutningen af februar, da skoldangrebet i begge lagre er oppe på ca. 75 pct. I kølerum er skoldangrebet kommet sent og har kun nået et ubetydeligt omfang.

Skoldangrebet på Boiken har været af mindre omfang, og Koldär ligger her kun ubetydeligt bedre end almindeligt ventileret lager. I kølerum ved 3°C. begynder angrebet noget senere (omkring 1. januar). Omkring 1. marts er angrebet i alle 3 lagertyper nogenlunde ensartet, 15—20 pct., senere betydelig stærkere angreb ved 3°C. Ved 1°C. kun ubetydelig angreb begyndende hen i maj.

Centerråd (brunfarvning af frugtkødet ved kærnehuset) har optrådt en del i Boiken, Cox's Pomona og Ingrid Marie. Sorteringsresultaterne, der ses af tabellerne 3, 4 og 6, er ikke så stabile, at man har ment at kunne bygge kurver derpå. For Cox's Pomona har angrebet begge år været større i koldärlager end i almindelig ventileret lager. For Boiken gælder dette kun i 1949—50, medens det følgende år både for Boiken og Ingrid Marie har vist modsat tendens. Centerråd er nærmest en kølerumssygdom, hvorfor man også ser, at udbredelsen navnlig følger kølelageret.

For *priksyge* gælder som for centerråd, at man ikke har villet opsætte resultaterne i kurveform. Et angreb på Ingrid Marie (tabel 6) viser tendens til, at koldärlageret er mindre udsat for denne skavank end almindelig ventileret lager.

Svampeangreb (væsenligst *Gloeosporium album*) (fig. 4). Samtlige foran nævnte sorter har været mere eller mindre udsat for svampeangreb.

Forholdet mellem svampeangrebenes styrke i de forskellige lagertyper er nogenlunde ensartet, således at de tidligste og stærkeste angreb er fundet i almindelig ventileret lager, de svageste i kølerum ved 3°C. Midt imellem disse to yderpunkter ligger Koldär. En undtagelse danner sorten Ingrid Marie, der har været omtrent lige meget angrebet i alle tre lagertyper.

På fig. 4 er opgjort det gennemsnitlige svampeangreb for alle fem sorter. Det fremgår, at pct. angrebne frugter i ventileret lager ligger omkring 5, 10 og 18 pct., henholdsvis 1. december, 1. januar og 1. februar, medens angrebet i Koldär på de samme tidspunkter ligger på 2, 5 og 11 pct. De tilsvarende tal for kølerum er 0,5, 3 og 6 pct.

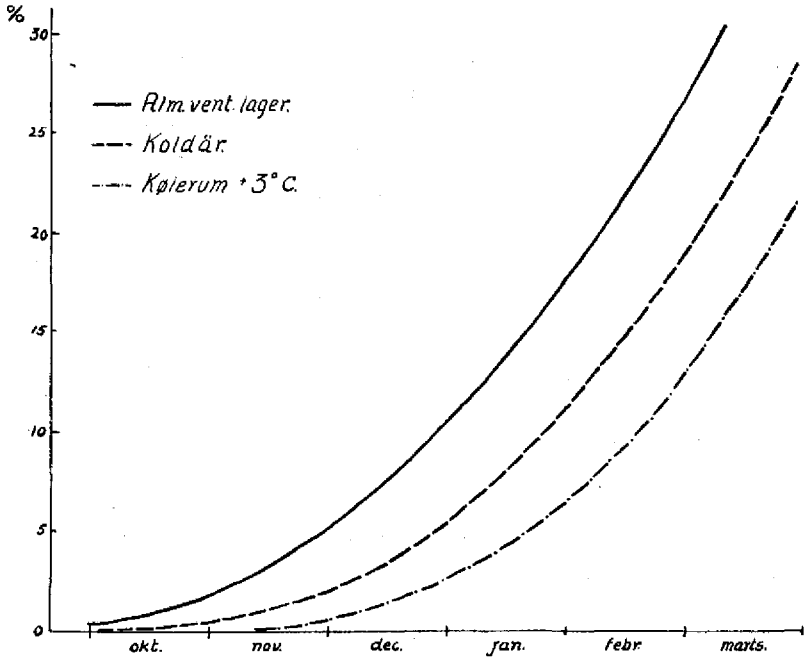


Fig. 4. Svampeangreb. Gennemsnit af 5 sorter.

Rynkning (fig. 5). Tre af sorterne (Boiken, Ingrid Marie og Laxton) har udvist større eller mindre tilbøjeligheder til rynkning. For Boikens vedkommende er de første rynkede frugter set i almindelig ventileret lager omkring 1. januar og i Koldär

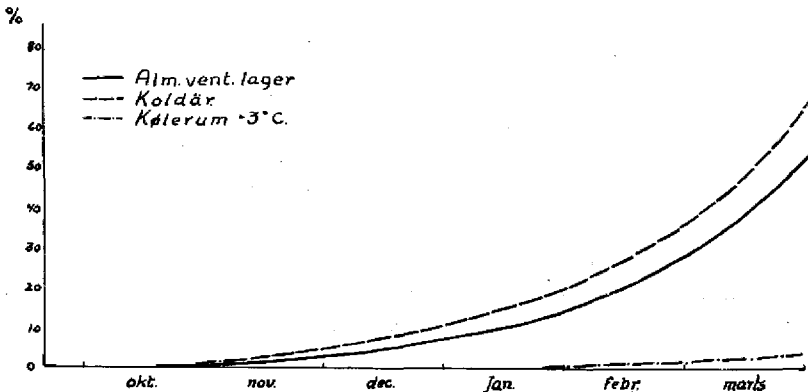


Fig. 5. Rynkede frugter. Gennemsnit af 3 sorter.

lidt senere i måneden. Iøvrigt er tilbøjeligheden til rynkning nogenlunde lige stor i almindelig ventileret lager og Koldär dog således, at indtil 1. marts var rynkningen værst i almindelig ventileret lager, efter denne tid har det været værst i Koldär. I kølerum har rynkningen været ubetydelig. For Laxton gælder det, at frugten i Koldär hele tiden har rynket lidt mere end i almindelig ventileret lager, procenttallet ligger gennemgående 5—10 højere. I kølerum ved 3°C. er rynkningen af ringe omfang. For Ingrid Marie følges kurverne ad fra 0—10 pct. rynkning omkring 1. januar. Derefter tiltager rynkningen betydeligt stærkere i Koldär end i almindelig ventileret lager, således at rynkningsprocenterne omkring 20. marts er ca. 30 og 50 henholdsvis for almindelig ventileret lager og koldärlager. I kølerum ved 3°C ingen rynkning. Det gennemsnitlige resultat for disse tre sorter viser (fig. 5) en noget kraftigere rynkning i Koldär end i almindelig ventileret lager. Forskellen er tiltagende sæsonen igennem i koldärlagerets disfavør.

Vægtsvind, fig. 6. Hos Boiken og Laxton er vægtsvindet ved alle udtagninger en ubetydelighed højere i Koldär end i almindelig ventileret lager. Det omvendte er tilfældet hos Graasten og Ingrid Marie, hvor ventileret lager ligger en smule højere end Koldär. For Cox's Pomona skærer kurverne hinanden, således at Koldär ligger højest den første halvdel af opbevaringssæsonen, medens ventileret lager ligger højest fra midten af januar. Resultatet af

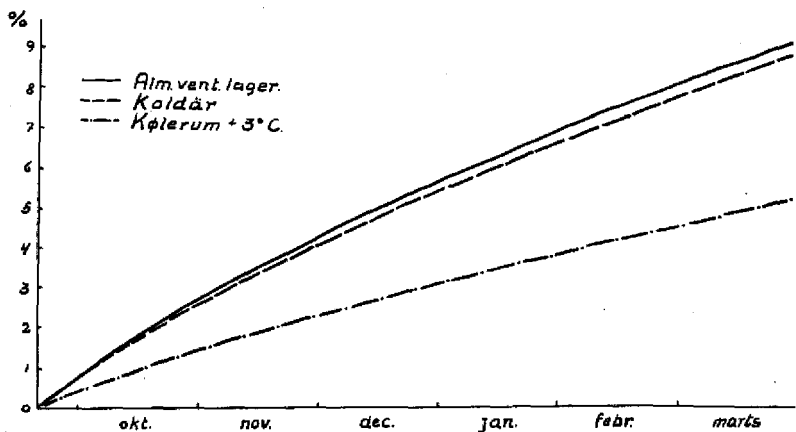


Fig. 6. Vægtsvind. Gennemsnit af 5 sorter.

en gennemsnitsberegning for alle fem sorter viser en nogenlunde ensartet svindprocent i almindelig ventileret lager og Koldär, idet den største forskel på kurverne kun andrager 0,4 af svindprocenter fra 7—8. I kølerum ved 3°C ligger svindprocenten gennemgående på det halve, 4—5 pct. ved opbevaring af frugten til omkring 1. marts.

»*Fejlfri frugt*« (frugt fri for svampeangreb og fysiogene sygdomme). I det foregående er omtalt hvor stor part af frugten, der har taget skade under opbevaringen. Denne part er stykket op i forskellige kategorier efter skadens art og omfang. Den samlede oversigt over opbevaringens resultat er dermed vanskelig at få. Man har gjort forsøg på at finde en sortering, som i sig selv kunne give et overblik, men dette er uhyre vanskelig. Det bedste bliver den part, som bliver tilbage, når frugter med svampeangreb og fysiogene sygdomme er fjernet. Helt godt er det dog ikke, da også de sidste oftest repræsenterer en salgsværdi, større eller mindre efter angrebsgraden. Endvidere volder de rynkede frugter besvær, navnlig fordi også rynkningsgraden varierer fra praktisk taget rynkefri (fejlfri) til helt rynket.

I fig. 7 er et gennemsnitsresultat af en sådan sortering, omfattende alle fem sorter og begge forsøgsår, angivet. Kurverne viser, at pct. fejlfri frugt først begynder at aftage i almindelig ventileret lager, derefter i Koldär og sidst i kølerummet. Omkring 1. december ligger procenttallet for fejlfri frugt i henholdsvis almindelig ventileret lager, Koldär og kølelager (3° C.) på 88, 95 og 100. 1. januar på 78, 86 og 96. 1. februar 65, 75 og 85.

Nedgangen i frugtkvaliteten fortsætter videre, men man vil se, at omkring 1. marts er forholdet mellem ventileret lager og Koldär stadig det samme, procenttallet afviger med 7—8, men kølehusfrugtens kvalitet aftager nu endnu stærkere, d. v. s. der har optrådt en eller anden kølehus sygdom (kuldeskade, centerråd eller skold). Hen i marts giver dette sig så store udslag, at kølehuskurven skærer de andre, således at kølehusfrugten ved opbevaring kan komme til at opvise det dårligste resultat. (Se nærmere herom i tidligere udsendte beretninger, navnlig beretning nr. 438 fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur).

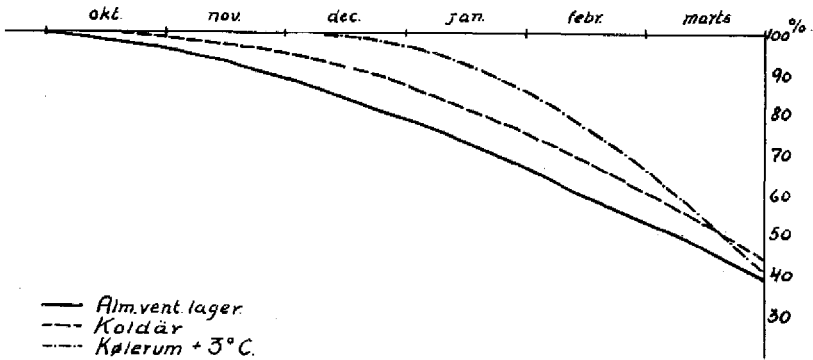


Fig. 7. Fejlfri frugt. Gennemsnit af 5 sorter.

Resumé.

Forsøgene er udført ved statens forsøgsstation, Blangstedgaard. Hovedformålet med forsøgene var at sammenligne koldärlager med almindeligt ventileret lager. I en del af forsøgene er sammenligning tillige sket med kølelager.

Forsøgene, der er gennemført i to sæsoner, 1949—50 og 1950—51, er udført i to afdelinger. I. Med frugtpartier, der har henstået urørt sæsonen igennem, og II. Med partier, hvis udtagning er sket ad flere gange. Ved sidstnævnte metode har man fået indblik i modningens forløb og sygdommenes udvikling sæsonen igennem.

Temperaturmålinger er overalt gennemført to gange daglig forskellige steder i lagerrummene. Også den udvendige luftstemperatur er registreret.

Efter endt opbevaring er frugten sorteret efter modningsgrad, svampeangreb og fysiogene lagersygdomme. Endvidere er rynkning og vægtsvind konstateret.

Resultaterne er angivet dels i tabelform og dels ved grafiske figurer.

Koldärlageret har på visse afgørende områder været almindelig ventileret lager overlegent. Nedkølingen af frugten om efteråret har været mere effektiv, navnlig i efterår med mildt vejrlig (se tabel 1). Også vinteren og foråret igennem har lagertemperaturen været bedre under kontrol i Koldär end i almindelig ventileret lager. Endvidere har såvel svampeangreb som de fleste fysiogene sygdomme gjort sig mindre gældende i Koldär

end i almindelig ventileret lager. Derimod har frugtens rynkning og vægtsvind under opbevaringen som oftest været større i koldärlageret end i almindelig ventileret lager. Det synes som om koldärlagerets kraftigere ventilation navnlig henad forårstiden forøger frugtens rynkning og vægtsvind.

Alt i alt har mængde salgbar frugt efter opbevaring ligget ca. 10 pct. højere fra Koldär end fra almindelig ventileret lager.

Et gunstigt resultat af koldärlager er betinget af en omhyggelig og korrekt stabling af frugten og et helt tæt rum. Tilstødende døre må tætnes omhyggeligt, og frie kassesider må tildækkes med papir eller lignende. Kort sagt, der må ingen smut huller være, ad hvilke ventilationsluften lettere kan passere end gennem kassen, mellem frugterne.

I sammenligning med kølelager har Koldär som regel ikke kunnet klare sig. Både midvinters og navnlig efter langtidslagring har kølelageret vist betydelig bedre resultat. Dette er reglen, afvigelser forekommer, navnlig for sorter med tilbøjelighed for køleskade.

Summary.

Comparison between a common ventilated fruitstore and Koldär¹).

The experiments dealt with in this paper were carried out at the Danish State Experimental Station Blangstedgaard during the seasons 1949-50 and 1950-51.

The main purpose of these experiments has been a comparison—regarding temperatures and other storage conditions—between the common ventilated store and the Koldär store.

Experimental Equipment.

The principle of the common ventilated store is as follows: An insulated building is cooled by introducing relatively cold air through openings in the lower part of the outer walls, letting the warmer air in the store escape through openings in the roof. In the autumn when the fruit is brought into the store it is mainly during the nights that cooling by air from the outside can be carried out. The store is operated manually and the air is circulated only by gravity.

The Koldär store also is cooled by air taken into the store from the outside. In this case, however, the inlet and outlet of air is regulated by thermostates. Four of these are operating together, in such a way, that ventilation will only take place, when the outside temperature is lower than the temperature inside the store, and when also this last temperature is higher than a fixed minimum. The

¹) Koldär is the trade name of a Swedish type of automatic ventilated store.

Koldär store is equipped with a fan for increased ventilation. In the Koldär store the boxes are stacked tightly together, in such a way that the air is forced through the boxes, and a better contact can be obtained between air and fruit.

Experimental Methods.

Temperature measurements have been carried out twice a day as well in the store as outside (table 1). Figures 1 and 2 show the weekly temperature averages.

Two different plans have been maintained.

- I. Rather big quantities of the varieties Bramley's Seedling, Husmoder (Bellefleur de France), Blenheim and Codlin Springrove (Beauty of Kent) were stored in common ventilated store and in Koldär store. At the end of the season the whole lot was examined and the amount of moulds and physiological disorders were recorded (table 2).
- II. Smaller quantities of the varieties Boiken, Cox's Pomona, Graasten (Gravenstein), Ingrid Marie and Laxtons superb were stored in common ventilated store, Koldär store and refrigerated store at + 3° C.

Each lot weighing 120 kg was divided into three parts, removed from store and examined at three different dates during the storage season. This method made it possible to follow the advancing maturity and the development of moulds and physiological disorders in the fruit.

The results are presented as well graphically (fig. 3—7) as in tabular form (tables 3—7).

The following conclusion can be drawn from these experiments:

The Koldär store has in certain vital particulars proved its superiority to the common ventilated store. Especially when the outdoor temperature is rather high the optimum temperature can be reached in a shorter time by the Koldär-system. Also during winter and spring a more accurate control of the temperature can be obtained. Finally the development of moulds and physiological disorders have been less serious with this system.

On the other hand the shrivelling and the loss in weight due to evaporation from the fruit has increased in the Koldär store. The more effective and vigorous ventilation seems to have an increasing effect on these storage troubles.

Alltogether the experiments have showed that the automatic ventilation when compared with the common method of ventilation has lengthened the storage period of the fruit.

Comparing with the refrigerated store, it is evident, that in either type of the ventilated stores mentioned, the fruit will keep as long as in the refrigerated store with a constant temperature of + 3° C.

Tabel 1. Temperaturmålinger ved opbevaringsforsøg med æbler.

| 1949—50 | Temperatur °C | | | | 1950—51 | Temperatur °C | | | |
|---|---------------|------------------------|--------------|--------------|---|---------------|------------------------|--------------|--------------|
| | på lager | | ude | | | på lager | | ude | |
| | Kold- år | alm. vent. lager | mini- mum | maxi- mum | | Kold- år | alm. vent. lager | mini- mum | maxi- mum |
| 25. okt. | 9.3 | 11.0 | 3.4 | 11.5 | 13. okt. | 8.9 | 8.8 | 7.4 | 12.7 |
| 26. — | 9.4 | 11.5 | 6.4 | 15.6 | 14. — | 9.6 | 9.5 | 9.0 | 15.5 |
| 27. — | 10.0 | 11.3 | 6.5 | 16.3 | 15. — | 10.0 | 10.1 | 7.2 | 12.9 |
| 28. — | 7.0 | 9.0 | ÷ 0.3 | 9.7 | 16. — | 10.3 | 10.1 | 6.6 | 12.5 |
| 29. — | 5.0 | 6.9 | ÷ 1.8 | 9.4 | 17. — | 10.4 | 10.1 | 7.9 | 12.5 |
| 30. — | 4.7 | 6.5 | ÷ 2.0 | 8.7 | 18. — | 9.7 | 9.8 | 6.3 | 13.6 |
| 31. — | 4.4 | 6.2 | ÷ 1.2 | 9.4 | 19. — | 9.0 | 9.2 | 7.0 | 13.3 |
| 1. nov. | 4.9 | 6.7 | 4.7 | 7.1 | 20. — | 9.6 | 11.3 | 9.7 | 14.5 |
| 2. — | 5.6 | 7.2 | 4.2 | 8.8 | 21. — | 8.2 | 8.9 | 4.9 | 12.0 |
| 3. — | 6.0 | 7.8 | 4.2 | 11.5 | 22. — | 5.0 | 7.0 | ÷ 1.0 | 11.5 |
| 4. — | 6.6 | 7.0 | 3.0 | 9.7 | 23. — | 3.8 | 5.6 | ÷ 1.5 | 10.0 |
| ⁶ / ₁₁ — ¹² / ₁₁ | 5.3 | 5.6 | 2.1 | 7.4 | ²⁸ / ₁₀ — ²⁹ / ₁₀ | 3.9 | 4.9 | 1.1 | 7.3 |
| ¹⁸ / ₁₁ — ¹⁹ / ₁₁ | 6.2 | 6.7 | 3.3 | 7.1 | ³⁰ / ₁₀ — ⁵ / ₁₁ | 3.3 | 3.5 | 1.4 | 6.1 |
| ²⁰ / ₁₁ — ²⁶ / ₁₁ | 7.8 | 7.4 | 5.3 | 8.1 | ⁶ / ₁₁ — ¹² / ₁₁ | 3.5 | 4.3 | 1.5 | 7.9 |
| ²⁷ / ₁₁ — ³ / ₁₂ | 4.3 | 5.4 | 2.1 | 7.1 | ¹⁸ / ₁₁ — ¹⁹ / ₁₁ | 3.4 | 4.4 | 0.3 | 6.6 |
| ⁴ / ₁₂ — ¹⁰ / ₁₂ | 4.2 | 4.7 | 1.8 | 6.9 | ²⁰ / ₁₁ — ²⁶ / ₁₁ | 3.7 | 3.8 | 2.4 | 5.7 |
| ¹¹ / ₁₂ — ¹⁷ / ₁₂ | 3.2 | 3.3 | 0.9 | 4.3 | ²⁷ / ₁₁ — ³ / ₁₂ | 3.5 | 5.0 | 1.0 | 7.7 |
| ¹⁸ / ₁₂ — ²⁴ / ₁₂ | 3.5 | 4.3 | 1.1 | 5.5 | ⁴ / ₁₂ — ¹⁰ / ₁₂ | 2.2 | 1.8 | ÷ 2.7 | 1.8 |
| ²⁵ / ₁₂ — ³¹ / ₁₂ | 3.6 | 4.9 | 2.1 | 6.8 | ¹¹ / ₁₂ — ¹⁷ / ₁₂ | 2.5 | 1.7 | ÷ 0.4 | 1.9 |
| ¹ / ₁ — ⁷ / ₁ | 2.3 | 2.8 | ÷ 2.8 | 2.1 | ¹⁸ / ₁₂ — ²³ / ₁₂ | 2.2 | 2.5 | ÷ 2.3 | 1.3 |
| ⁸ / ₁ — ¹⁴ / ₁ | 1.9 | 2.9 | ÷ 0.1 | 3.9 | ²⁴ / ₁₂ — ³¹ / ₁₂ | 2.4 | 2.5 | ÷ 3.8 | 0.7 |
| ¹⁵ / ₁ — ²¹ / ₁ | 2.1 | 3.1 | ÷ 2.4 | 2.9 | ³ / ₁ — ⁷ / ₁ | 2.4 | 2.6 | ÷ 0.4 | 2.2 |
| ²² / ₁ — ²⁸ / ₁ | 2.0 | 2.6 | ÷ 4.0 | ÷ 0.4 | ⁸ / ₁ — ¹⁴ / ₁ | 2.3 | 2.2 | 0.0 | 3.9 |
| ²⁹ / ₁ — ⁴ / ₂ | 2.1 | 2.5 | ÷ 3.8 | ÷ 0.7 | ¹⁵ / ₁ — ²¹ / ₁ | 2.6 | 2.4 | 0.5 | 4.2 |
| ⁵ / ₂ — ¹¹ / ₂ | 2.8 | 3.1 | 0.5 | 4.7 | ²² / ₁ — ²⁸ / ₁ | 1.9 | 1.7 | ÷ 2.8 | 0.7 |
| ¹² / ₂ — ¹⁸ / ₂ | 2.8 | 4.5 | 1.7 | 6.9 | ²⁹ / ₁ — ⁴ / ₂ | 1.9 | 1.9 | ÷ 3.4 | ÷ 0.8 |
| ¹⁹ / ₂ — ²⁵ / ₂ | 2.2 | 3.9 | 0.4 | 6.0 | ⁵ / ₂ — ¹¹ / ₂ | 2.3 | 2.2 | ÷ 1.4 | 3.6 |
| ²⁶ / ₂ — ⁴ / ₃ | 2.3 | 2.2 | ÷ 8.1 | 0.9 | ¹² / ₂ — ¹⁸ / ₂ | 1.7 | 2.4 | ÷ 1.1 | 1.4 |
| ⁵ / ₃ — ¹¹ / ₃ | 2.9 | 4.1 | 1.4 | 9.5 | ¹⁹ / ₂ — ²⁵ / ₂ | 2.3 | 2.4 | 0.5 | 4.8 |
| ¹² / ₃ — ¹⁸ / ₃ | 2.3 | 2.8 | ÷ 0.4 | 6.8 | ²⁶ / ₂ — ⁴ / ₃ | 1.8 | 1.5 | ÷ 1.2 | 2.4 |
| ¹⁹ / ₃ — ²⁵ / ₃ | 5.5 | 6.5 | 5.6 | 10.7 | ⁵ / ₃ — ¹¹ / ₃ | 1.4 | 1.2 | ÷ 2.4 | 0.9 |
| ²⁶ / ₃ — ¹ / ₄ | 4.4 | 5.8 | 2.4 | 10.1 | ¹² / ₃ — ¹⁸ / ₃ | 1.8 | 1.4 | 0.1 | 4.5 |
| ² / ₄ — ⁸ / ₄ | 4.6 | 6.3 | 2.7 | 10.7 | ¹⁹ / ₃ — ²⁵ / ₃ | 3.3 | 2.4 | ÷ 0.9 | 4.7 |
| ⁹ / ₄ — ¹⁵ / ₄ | 4.3 | 6.3 | 1.3 | 10.6 | ²⁶ / ₃ — ¹ / ₄ | 2.9 | 2.4 | ÷ 2.1 | 3.3 |
| ¹⁶ / ₄ — ²² / ₄ | 4.8 | 6.7 | 1.4 | 11.2 | ² / ₄ — ⁷ / ₄ | 3.8 | 3.5 | 2.4 | 8.2 |
| ²³ / ₄ — ²⁷ / ₄ | 4.6 | 7.4 | 1.1 | 10.6 | | | | | |

Tabel 2. Sorteringsresultater fra forsøg med sammenligning af Koldär og almindelig ventileret lager.

| | Indsætningsdato | Udtagnings- og sorteringsdato | Forsøgs- partiets størrelse | | pct. af hele partiet ved udtagning | | | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------|------------------------------------|-----------------------|---------|------------------|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|--------------------|--------------------|
| | | | | | jonathan-plet | | skold | | svampeangr. (Gloeosporium) | | rynkede frugter | | fejlfri frugt | |
| | | | | | i Koldär kg | i alm. vent. lager kg | Kold-är | alm. vent. lager | Kold-är | alm. vent. lager | Kold-är | alm. vent. lager | Kold-är | alm. vent. lager |
| 1949—50 Bramley's Seedling..... | 25/10 | 15/2 | 2306 | 2261 | 1.8 | 3.7 | 0.9 | 3.2 | 14.0 | 13.6 | 0 | 0 | 75.3 | 58.6 |
| 1950—51. Bramley's Seedling..... | 13/10 | 1/2 | 411 | 416 | 3.6 | 9.1 | 0.1 | 2.6 | 4.4 | 8.1 | 0 | 0 | 82.1 | 70.0 |
| Husmoder | 14/10 | 10/1 | 719 | 684 | 0.5 | 0.4 | 7.4 | 14.8 | 4.7 | 7.0 | 0 | 0 | 80.0 | 68.6 |
| Blenheim | 14/10 | 10/1 | 369 | 327 | 1.6 | 2.9 | 0 | 0 | 2.2 | 2.1 | 48.8 | 74.9 | 96.0 ¹⁾ | 94.0 ¹⁾ |
| Codlin Springrove (Beauty of Kent)..... | 12/10 | 4/4 | 535 | 529 | 0.9 | 2.3 | 8.0 | 20.0 | 7.8 | 15.7 | 0 | 0 | 83.2 | 66.2 |

¹⁾ Inclusive rynkede frugter.

Tabel 3. Sorteringsresultater fra forsøg med Koldär.

| Boiken | 1949—50 | | | | 1950—51 | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------|-------------------------------------|----------------------------|-----------------------|-------|
| | Indsat på lager ^{28/9} | | | | Indsat på lager ^{6/10} | | | |
| | dato for udtagn. og sortering | pct. af indsat frugtmængde | | | dato for udtagn. og sortering | pct. af indsat frugtmængde | | |
| | Kold- är | vent. lager | køle- rum + 3°C | | Kold- är | vent. lager | køle- rum + 3°C | |
| Stærkt moden frugt | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{23/3} | 0 | 0 | — | ^{16/3} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{14/4} | — | — | 0 | ^{26/4} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{1/5} | 44.8 | 60.8 | 0 | — | — | — | — |
| Middel- moden frugt | ^{22/2} | 100.0 | 100.0 | 73.2 | ^{22/2} | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | ^{23/3} | 100.0 | 100.0 | — | ^{16/3} | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | ^{14/4} | — | — | 89.6 | ^{26/4} | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| | ^{1/5} | 55.2 | 39.2 | 100.0 | | | | |
| Umoden frugt | ^{22/2} | 0 | 0 | 26.8 | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{23/3} | 0 | 0 | — | ^{16/3} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{14/4} | — | — | 10.5 | ^{26/4} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{1/5} | 0 | 0 | 0 | | | | |
| Skold ubet. | ^{22/2} | 5.9 | 10.8 | 0 | ^{22/2} | 19.8 | 30.3 | 10.5 |
| | ^{23/3} | 12.6 | 9.1 | — | ^{16/3} | 24.2 | 29.2 | 30.9 |
| | ^{14/4} | — | — | 7.2 | ^{26/4} | 18.1 | 18.1 | 20.4 |
| | ^{1/5} | 11.8 | 9.3 | 8.7 | | | | |
| Skold lidt | ^{22/2} | 0 | 2.3 | 0 | ^{22/2} | 2.8 | 7.0 | 0 |
| | ^{23/3} | 2.9 | 1.8 | — | ^{16/3} | 8.8 | 11.4 | 12.8 |
| | ^{14/4} | — | — | 7.5 | ^{26/4} | 13.8 | 12.2 | 30.2 |
| | ^{1/5} | 1.5 | 1.8 | 5.5 | | | | |
| Skold meget | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 | ^{22/2} | 0 | 0.7 | 0 |
| | ^{23/3} | 0.8 | 0 | — | ^{16/3} | 2.6 | 3.3 | 1.2 |
| | ^{14/4} | — | — | 5.5 | ^{26/4} | 12.9 | 12.2 | 26.4 |
| | ^{1/5} | 0.8 | 0.3 | 7.6 | | | | |
| Skold ialt | ^{22/2} | 5.9 | 13.0 | 0 | ^{22/2} | 22.5 | 37.8 | 10.5 |
| | ^{23/3} | 16.1 | 10.9 | — | ^{16/3} | 35.6 | 43.9 | 44.8 |
| | ^{14/4} | — | — | 20.3 | ^{26/4} | 44.7 | 42.5 | 77.1 |
| | ^{1/5} | 13.7 | 11.5 | 21.8 | | | | |
| Centerråd | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 | ^{22/2} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{23/3} | 0 | 0 | — | ^{16/3} | 2.5 | 2.5 | 0 |
| | ^{14/4} | — | — | 22.5 | ^{26/4} | 20.0 | 37.5 | 60.0 |
| | ^{1/5} | 10.0 | 5.0 | 40.0 | | | | |
| Svampeangreb (væsentlig Gloeosporium) | ^{22/2} | 1.2 | 4.7 | 1.8 | ^{22/2} | 2.4 | 0.7 | 1.5 |
| | ^{23/3} | 6.9 | 4.5 | — | ^{16/3} | 2.0 | 3.0 | 0.9 |
| | ^{14/4} | — | — | 2.1 | ^{26/4} | 7.1 | 6.8 | 5.0 |
| | ^{1/5} | 8.8 | 12.1 | 5.0 | | | | |

Tabel 3 (fortsat).

| Boiken | 1949—50 | | | | 1950—51 | | | |
|--------------------|--|----------------------------|----------------------|------|--|----------------------------|----------------------|------|
| | Indsat på lager ²⁸ / ₉ | | | | Indsat på lager ⁶ / ₁₀ | | | |
| | dato for udtag. og sortering | pct. af indsat frugtmængde | | | dato for udtag. og sortering | pct. af indsat frugtmængde | | |
| | Kold- år | vent. lager | køle- rum +3°C | | Kold- år | vent. lager | køle- rum +3°C | |
| Rynkede frugter | ²² / ₂ | 30.3 | 37.4 | 0 | ²² / ₂ | 14.7 | 12.1 | 0 |
| | ²³ / ₃ | 62.9 | 70.4 | — | ¹⁶ / ₃ | 36.6 | 19.8 | 0 |
| | ¹⁴ / ₄ | — | — | 1.5 | ²⁶ / ₄ | 49.9 | 28.6 | 0 |
| | ¹ / ₅ | 83.6 | 90.6 | 13.6 | | | | |
| Vægtsvind | ²² / ₂ | 8.2 | 8.1 | 5.4 | ²² / ₂ | 6.3 | 5.6 | 3.6 |
| | ²³ / ₃ | 8.5 | 8.6 | — | ¹⁶ / ₃ | 9.1 | 6.7 | 4.8 |
| | ¹⁴ / ₄ | — | — | 6.6 | ²⁶ / ₄ | 9.8 | 9.9 | 5.7 |
| | ¹ / ₅ | 11.0 | 11.4 | 7.5 | | | | |
| Fjelfri frugt | ²² / ₂ | 92.9 | 82.4 | 98.2 | ²² / ₂ | 75.1 | 60.1 | 88.1 |
| | ²³ / ₃ | 77.6 | 84.8 | — | ¹⁶ / ₃ | 61.0 | 51.8 | 55.2 |
| | ¹⁴ / ₄ | — | — | 60.2 | ²⁶ / ₄ | 40.1 | 31.7 | 8.5 |
| | ¹ / ₅ | 70.4 | 72.4 | 44.0 | | | | |

Tabel 5. Sorteringsresultater fra forsøg med Koldär.

| Graasten | 1949—50 | | | |
|---|------------------------------------|---------------------------------|----------------|-----------------------|
| | dato for udtag. og sortering | Indsat på lager ^{13/9} | | |
| | | pct. af indsat frugtmængde | | |
| | | Kold- är | vent. lager | køle- rum +3° C |
| Stærkt moden frugt | ^{2/12} | 100.0 | 100.0 | 0 |
| | ^{23/1} | 100.0 | 100.0 | — |
| | ^{27/2} | 100.0 | 100.0 | 61.9 |
| Middel- moden frugt | ^{2/12} | 0 | 0 | 84.9 |
| | ^{23/1} | 0 | 0 | — |
| | ^{27/2} | 0 | 0 | 38.1 |
| Umoden frugt | ^{2/12} | 0 | 0 | 15.2 |
| | ^{23/1} | 0 | 0 | — |
| | ^{27/2} | 0 | 0 | 0 |
| Skold | ^{2/12} | 10.4 | 37.8 | 0 |
| | ^{23/1} | 43.8 | 49.6 | — |
| | ^{27/2} | 89.6 | 83.2 | 4.2 |
| Svampeangreb (væsentlig Gloeosporium) | ^{2/12} | 7.5 | 18.5 | 1.3 |
| | ^{23/1} | 23.2 | 36.8 | — |
| | ^{27/2} | 33.9 | 52.8 | 18.2 |
| Rynkede frugter ubet. | ^{2/12} | 80.0 | 84.2 | 0 |
| | ^{23/1} | 16.8 | 6.8 | — |
| | ^{27/2} | 23.9 | 4.8 | 0 |
| Rynkede frugter lidt | ^{2/12} | 1.2 | 15.9 | 0 |
| | ^{23/1} | 81.2 | 93.2 | — |
| | ^{27/2} | 58.2 | 34.9 | 0 |
| Rynkede frugter meget | ^{2/12} | 0 | 0 | 0 |
| | ^{23/1} | 2.0 | 0 | — |
| | ^{27/2} | 18.0 | 60.4 | 0 |
| Rynkede frugter ialt | ^{2/12} | 81.1 | 100.0 | 0 |
| | ^{23/1} | 100.0 | 100.0 | — |
| | ^{27/2} | 100.0 | 100.0 | 0 |
| Vægtsvind | ^{2/12} | 6.1 | 7.7 | 3.3 |
| | ^{23/1} | 8.2 | 8.8 | — |
| | ^{27/2} | 8.9 | 10.3 | 5.0 |
| Fejlfri frugt | ^{2/12} | 82.2 | 46.0 | 98.8 |
| | ^{23/1} | 33.5 | 14.1 | — |
| | ^{27/2} | 1.7 | 0.7 | 17.6 |

Tabel 6. Sorteringsresultater fra forsøg med Koldär.

| Ingrid Marie | 1949—50 | | | | 1950—51 | | | |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------|-------|
| | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ^{25/9} | | | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ^{11/10} | | |
| | | pct. af indsat frugtmængde | | | | pct. af indsat frugtmængde | | |
| | Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C | Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C | | |
| Stærkt moden frugt | 15/12 | 88.4 | 97.9 | 0 | 15/1 | 0 | 0 | — |
| | 24/1 | 100.0 | 100.0 | — | 15/2 | 0 | 8.4 | 0 |
| | 1/3 | 100.0 | 100.0 | 0 | 12/3 | 35.0 | 45.7 | 32.3 |
| | 3/4 | — | — | 10.6 | 2/4 | — | — | 66.2 |
| Middel- moden frugt | 15/12 | 11.7 | 2.2 | 43.1 | 15/1 | 100.0 | 100.0 | — |
| | 24/1 | 0 | 0 | — | 15/2 | 100.0 | 91.7 | 100.0 |
| | 1/3 | 0 | 0 | 87.2 | 12/3 | 65.1 | 54.4 | 67.7 |
| | 3/4 | — | — | 72.7 | 2/4 | — | — | 33.8 |
| Umoden frugt | 15/12 | 0 | 0 | 57.0 | 15/1 | 0 | 0 | — |
| | 24/1 | 0 | 0 | — | 15/2 | 0 | 0 | 0 |
| | 1/3 | 0 | 0 | 12.8 | 12/3 | 0 | 0 | 0 |
| | 3/4 | — | — | 17.3 | 2/4 | — | — | 0 |
| Svampe- angreb | 15/12 | 5.0 | 5.6 | 1.2 | 15/1 | 7.2 | 4.2 | — |
| | 24/1 | 10.6 | 11.3 | — | 15/2 | 27.5 | 27.1 | 29.2 |
| | 1/3 | 16.8 | 20.3 | 27.9 | 12/3 | 49.8 | 49.1 | 55.3 |
| | 3/4 | — | — | 41.7 | 2/4 | — | — | 79.3 |
| Centerråd | 15/12 | 0 | 0 | 0 | 15/1 | 0 | 0 | — |
| | 24/1 | 0 | 0 | — | 15/2 | 0 | 5.0 | 0 |
| | 1/3 | 0 | 0 | 2.5 | 12/3 | 10.0 | 15.0 | 5.0 |
| | 3/4 | — | — | 7.6 | 2/4 | — | — | 17.5 |
| Priksyge | 15/12 | 0 | 0 | 0 | 15/1 | 1.9 | 6.3 | — |
| | 24/1 | 0 | 0 | — | 15/2 | 4.4 | 6.9 | 2.8 |
| | 1/3 | 0 | 0 | 0 | 12/3 | 4.5 | 8.0 | 1.6 |
| | 3/4 | — | — | 0 | 2/4 | — | — | 0.9 |
| Rynkede ubet. | 15/12 | 49.7 | 55.7 | 0 | 15/1 | 11.6 | 12.7 | — |
| | 24/1 | 83.9 | 87.0 | — | 15/2 | 14.1 | 13.7 | 0 |
| | 1/3 | 59.7 | 48.1 | 0 | 12/3 | 22.6 | 11.7 | 0 |
| | 3/4 | — | — | 9.5 | 2/4 | — | — | 0 |
| Rynkede lidt | 15/12 | 3.4 | 5.0 | 0 | 15/1 | 3.5 | 2.0 | — |
| | 24/1 | 13.7 | 13.0 | — | 15/2 | 7.6 | 5.4 | 0 |
| | 1/3 | 31.0 | 30.5 | 0 | 12/3 | 20.2 | 10.7 | 0 |
| | 3/4 | — | — | 2.5 | 2/4 | — | — | 0 |
| Rynkede meget | 15/12 | 0 | 0 | 0 | 15/1 | 1.3 | 1.0 | — |
| | 24/1 | 0 | 0 | — | 15/2 | 5.0 | 2.5 | 0 |
| | 1/3 | 9.4 | 21.5 | 0 | 12/3 | 10.0 | 7.2 | 0 |
| | 3/4 | — | — | 0 | 2/4 | — | — | 0 |

Tabel 6 (fortsat).

| Ingrid Marie | 1949—50 | | | | 1950—51 | | | |
|------------------|-------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------------|----------------------------------|----------------|----------------------|
| | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ^{25/9} | | | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ^{11/10} | | |
| | | pct. af indsat Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C | | pct. af indsat Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C |
| Rynkede ialt | 15/12 | 53.1 | 60.6 | 0 | 15/1 | 16.4 | 15.7 | — |
| | 24/1 | 97.6 | 100.0 | — | 15/2 | 26.7 | 21.5 | 0 |
| | 1/3 | 100.0 | 100.0 | 0 | 12/3 | 52.7 | 29.5 | 0 |
| | 3/4 | — | — | 12.0 | 2/4 | — | — | 0 |
| Vægtsvind | 15/12 | 5.7 | 6.3 | 3.8 | 15/1 | 5.1 | 4.0 | — |
| | 24/1 | 6.6 | 7.4 | — | 15/2 | 4.7 | 5.6 | 3.0 |
| | 1/3 | 7.8 | 9.2 | 4.9 | 12/3 | 7.8 | 5.9 | 4.1 |
| | 3/4 | — | — | 5.9 | 2/4 | — | — | 4.5 |
| Føjlfri frugt | 15/12 | 95.1 | 94.5 | 98.9 | 15/1 | 91.0 | 89.6 | — |
| | 24/1 | 89.3 | 88.8 | — | 15/2 | 68.2 | 60.2 | 66.5 |
| | 1/3 | 81.8 | 72.2 | 70.0 | 12/3 | 41.1 | 36.5 | 40.3 |
| | 3/4 | — | — | 53.2 | 2/4 | — | — | 15.8 |

Tabel 7. Sorteringsresultater fra forsøg med Koldär.

| Laxtons Superb. | 1949—50 | | | | 1950—51 | | | |
|--|-------------------------------------|--|----------------|----------------------|-------------------------------------|--|----------------|----------------------|
| | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ⁶ / ₁₀ | | | dato for udtagn. og sortering | Indsat på lager ⁵ / ₁₀ | | |
| | | pct. af indsat frugtmængde | | | | pct. af indsat frugtmængde | | |
| | | Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C | | Kold- är | vent. lager | køle- rum +3°C |
| Stærkt moden frugt | 22/2 | 0 | 0 | 0 | 15/1 | 0 | 0 | — |
| | 23/3 | 31.3 | 25.3 | — | 15/2 | 0 | 0 | 0 |
| | 24/4 | 69.9 | 62.5 | 0 | 12/3 | 0 | 0 | 0 |
| | 22/5 | — | — | 0 | 10/5 | — | — | 0 |
| Middel- moden frugt | 22/2 | 90.0 | 89.9 | 54.6 | 15/1 | 57.4 | 57.8 | — |
| | 23/3 | 68.2 | 74.7 | — | 15/2 | 90.7 | 90.2 | 74.3 |
| | 24/4 | 30.1 | 37.5 | 71.0 | 12/3 | 100.0 | 100.0 | 80.4 |
| | 22/5 | — | — | 87.3 | 10/5 | — | — | 100.0 |
| Umoden frugt | 22/2 | 10.0 | 10.1 | 45.4 | 15/1 | 42.6 | 42.3 | — |
| | 23/3 | 0 | 0 | — | 15/2 | 9.3 | 9.9 | 25.8 |
| | 24/4 | 0 | 0 | 29.1 | 12/3 | 0 | 0 | 19.7 |
| | 22/5 | — | — | 12.8 | 10/5 | — | — | 0 |
| Svampeangreb (væscentlig Gloeosporium) | 23/2 | 7.5 | 10.9 | 2.0 | 15/1 | 1.2 | 2.1 | — |
| | 23/3 | 9.5 | 22.9 | — | 15/2 | 2.4 | 7.6 | 0.6 |
| | 24/4 | 24.1 | 40.0 | 4.9 | 12/3 | 5.5 | 10.1 | 7.3 |
| | 22/5 | — | — | 10.8 | 10/5 | — | — | 24.7 |
| Rynkede frugter ubet. | 22/2 | 19.7 | 28.1 | 1.2 | 15/1 | 30.2 | 19.4 | — |
| | 23/3 | 31.8 | 37.1 | — | 15/2 | 32.1 | 24.7 | 3.5 |
| | 24/4 | 22.5 | 20.5 | 5.7 | 12/3 | 29.8 | 34.7 | 5.0 |
| | 22/5 | — | — | 20.9 | 10/5 | — | — | 20.9 |
| Rynkede frugter lidt | 22/2 | 11.2 | 12.3 | 0 | 15/1 | 16.3 | 8.8 | — |
| | 23/3 | 27.5 | 26.3 | — | 15/2 | 19.8 | 14.2 | 0 |
| | 24/4 | 26.1 | 26.5 | 1.3 | 12/3 | 24.6 | 24.1 | 0 |
| | 22/5 | — | — | 12.4 | 10/5 | — | — | 5.5 |
| Rynkede frugter meget | 22/2 | 4.7 | 5.7 | 0 | 15/1 | 7.1 | 3.0 | — |
| | 23/3 | 16.9 | 20.3 | — | 15/2 | 8.4 | 4.9 | 0 |
| | 24/4 | 41.4 | 41.5 | 0.6 | 12/3 | 29.2 | 16.6 | 0 |
| | 22/5 | — | — | 3.6 | 10/5 | — | — | 1.6 |
| Rynkede frugter ialt | 22/2 | 35.6 | 46.0 | 1.2 | 15/1 | 53.5 | 31.1 | — |
| | 23/3 | 76.2 | 83.6 | — | 15/2 | 60.7 | 43.8 | 3.5 |
| | 24/4 | 89.9 | 88.5 | 7.6 | 12/3 | 83.6 | 75.4 | 5.0 |
| | 22/5 | — | — | 36.9 | 10/5 | — | — | 27.9 |
| Vægtsvind | 22/2 | 7.1 | 7.8 | 4.1 | 15/1 | 7.9 | 5.7 | — |
| | 23/3 | 8.5 | 8.3 | — | 15/2 | 7.5 | 7.4 | 5.2 |
| | 24/4 | 10.6 | 11.1 | 6.5 | 12/3 | 10.7 | 9.8 | 5.2 |
| | 22/5 | — | — | 7.9 | 10/5 | — | — | 7.5 |
| Fejlfri frugt | 22/2 | 92.5 | 89.1 | 98.1 | 15/1 | 98.8 | 98.0 | — |
| | 23/3 | 90.2 | 77.2 | — | 15/2 | 97.7 | 92.4 | 97.8 |
| | 24/4 | 75.9 | 60.0 | 95.2 | 12/3 | 94.5 | 90.1 | 92.8 |
| | 22/5 | — | — | 89.3 | 10/5 | — | — | 74.4 |