



Statens
Planteavlfsforsøg

Beretning nr. S 1644

Lagring af kinakål, porre, blomkål

En litteraturoversigt

I. Kinakål og porre

Storage of chinese cabbage, leek and cauliflower

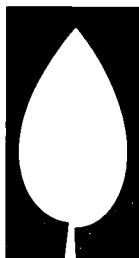
A review

I. Chinese cabbage and leek

P. Molls Rasmussen

Tidsskrift for Planteavlfs Specialserie

København 1983



Statens
Planteavlfsforsøg

Beretning nr. S 1644

Lagring af kinakål, porre, blomkål

En litteraturoversigt

I. Kinakål og porre

Storage of chinese cabbage, leek and cauliflower

A review

I. Chinese cabbage and leek

P. Molls Rasmussen

Tidsskrift for Planteavl Specialserie

København 1983

<u>Indhold</u>	Side
Resumé	4
Summary	5
Indledning	5
I. Kinakål	7
1. Sortsvalg	8
2. Dyrkning	9
3. Høst	9
3.1 Efter Høst	9
4. Læring	10
4.1 Temperatur	10
4.2 Luftfugtighed	12
4.3 Ventilation	13
4.4 CA-læring	13
5. Konklusion	13
II. Porre	14
1. Sortsvalg	15
2. Dyrkning	15
3. Høst	16
3.1 Efter høst	16
4. Læring	17
4.1 Temperatur	17
4.1.1 Optøning	20
4.2 Luftfugtighed	21
4.2.1 Svøbning	23
4.3 Ventilation	23
4.4 CA-læring	24
5. Lagerskader	27
6. Konklusion	29
III. Litteratur	31

Resumé

Denne beretning er første delrapport over en litteratursøgning vedrørende lagring af Kinakål, Porre og Blomkål.

Rapporten omhandler forsøgs- og forskningsresultater, der i de senere år er offentliggjort vedrørende lagring af *kinakål* og *porre* (afsnit I og II). En tilsvarende rapport vil omhandle lagring af blomkål og grønsagslagring generelt.

Forsøgsresultater, der belyser holdbarhedens afhængighed af dyrkningsforhold som temperatur, ernæring, høsttidspunkt m.v., foreligger kun i begrænset omfang. Et noget rigeligere materiale er tilgængeligt for perioden mellem høst og indlagring. Der drejer sig primært om emballage og nedkøling.

Det har kun været muligt at medtage en begrænset del af de mange forsøgsresultater, der vedrører den egentlige lagring. I rapporten er lagt vægt på primærfaktorer som lagertemperatur, luftfugtighed og ventilation.

På baggrund af en række undersøgelser herhjemme og i udlandet er resultaterne fra forsøg med CA-lagring af disse grønsager omtalt ret indgående.

Nøgleord: Lagring, holdbarhed, kinakål og porre.

Summary

This report deals with results from research and experiments carried out during recent years concerning storage of *chinese cabbage* and *leek*.

Results illustrating the relationship between storage quality and growing conditions such as temperature, nutrition and harvest time are scarce. More information is accessible for the post harvest period, dealing with packing, wraping and cooling.

It has only been possible to take into consideration a limited part of a great many results dealing with proper storage. In this report importance has primarily been attached to factors such as storage temperature, air humidity and air distribution.

In the light of a number of investigations in this country and abroad dealing with CA-storage of vegetables, these results are here dealt with more detailed.

Key words: Storage, *chinese cabbage* and *leek*.

Indledning

Interessen for at kunne lagre grønsager i kortere eller længere tid har været stærkt stigende gennem de senere år.

Der er flere årsager til denne udvikling. Vigtigst er nok den tiltagende industrialisering af grønsagsproduktionen med større produktionsenheder og øget mekanisering, hvor især udviklingen af mekaniske høstmetoder har været iøjnefaldende.

Tidligere tiders jævne tilgang af friske grønsager på stort set alle ugens dage er afløst af en 5-dages uge. Dertil kommer, at mekanisering og stordrift har medført engangshøst fra store arealer.

Samtidig hermed kanaliseres afsætningen i stigende omfang gennem kæder og supermarkeder, fulgt op af det indsnævrede salgsforløb, der er typisk for et supermarked, hvor 75% af salget ligger på ugens tre sidste dage.

Endelig er det et indarbejdet forbrugerkrav, at grønsagssortimentet skal være fuldtalligt repræsenteret - og af høj kvalitet - uanset årstiden.

Disse ændringer i såvel produktions- som distributionsmønster har i en række tilfælde øget afstanden mellem producent og forbruger. For at fastholde - og helst øge - det bestående friskvaremarked for danske grønsager, er det en nødvendig forudsætning, at produkterne kan opbevares - og transporteres - med mindst muligt kvalitetstab. I modsat fald står udenlandske producenter klar til at overtage markedet.

Baggrund

Den her skitserede udvikling er ikke et isoleret dansk fænomen. I alle industrilande er man vidne til lignende tendenser - omend med forskellig styrke.

Som en konsekvens heraf har problemerne omkring lagring og distribution af grønsager påkaldt sig øget interesse i en række lande, og betydelige ressourcer er sat ind på at sikre grønsagsprodukternes vej fra producent til forbruger.

Som et led i dette arbejde er mange forsknings- og forsøgsinstitutioner indenfor jordbrugssektoren engageret i undersøgelser med det formål at afprøve og anvise mere pålidelige lagringsmetoder end de traditionelle.

For det første dækker grønsagssektoren et meget bredt spektrum af plantearter, for det andet er den del af planten, der i hvert enkelt tilfælde skal leveres til forbrugerne - og følgelig lagres - af vidt forskellig anatomisk og fysiologisk opbygning. Derfor må undersøgelsernes omfang - og dermed resultaternes antal blive meget omfattende.

Formål

Den foreliggende litteratursøgning er begrænset til lagring af KINAKÅL, PORRE og BLØMKÅL, som man fra erhvervets side har prioritert højt med hensyn til intensiveret forskning.

Formålet med en litteratursøgning må være: at opsøge, bearbejde og vurdere forsøgs- og forskningsresultater på det givne område, og derefter at præsentere en samlet fremstilling af de behandlede problemer.

Hvis det foreliggende materiale derefter kan danne grundlag for en form for konklusion, kan det - i bedste fald - indebære direkte anvisning på brugbare praktiske metoder. En mere sandsynlig udgang vil være, at materialet kan danne basis for en intensivering og måleretning af egne, opfølgende forsøgsprojekter.

I en behandling af lagringsproblemer er det ikke tilstrækkeligt helt snævert at focusere på selve lagringsperioden. Begrebet holdbarhed er en afgørende faktor i dette spil.

Holdbarhed er i nogen grad sortsbestemt, men også under indflydelse af klimatiske forhold i vækstperioden, dyrkningsbetingelser - herunder ernæring og sygdomsangreb. Høsttidspunkt og ikke mindst høstmetoden er også af betydning for lagringsforløbet.

Udover det egentlige lagerklima - temperatur, luftfugtighed, ventilation m.v. - vil en eventuel forbehandling af råvaren som f.eks. afpudsning, vask, emballering m.m. kunne påvirke lagringsresultaterne.

I det følgende skal derefter redegøres for hovedindholdet af de gemmen litteratursøgningen indgåede forsøgs- og forskningsresultater vedrørende lagring af kinakål og porre.

En tilsvarende beretning vil omfatte lagring af blomkål og i et appendiks vil visse generelle problemer omkring lagring af grønsager blive behandlet.

I. Kinakål

Kinakål er en relativ ny kultur her i landet, og de danske erfaringer er derfor ret begrænsede. Det samme gælder i nogen grad for de europæiske lande, der i de senere år har taget dyrkning af kinakål op i betydelig målestok, som f.eks. England, Holland, Tyskland og Østrig.

Selv om kinakål har fået en god modtagelse hos forbrugerne er produktionen steget endnu stærkere, og ønsket fra producenterne om forlængelse af salgsperioden gennem lagring har været stigende.

Tyske undersøgelser (Weichmann, 1977) viste, at 'Nagaoka Early' og 'Early Market' er mindre egnet til langtidslagring. Derimod var 'Cantonese Witkrop' og 'Granat' noget mere velegnede. Bedst var imidlertid 'Nagaoka King', selv om en lagertemperatur på 0 - 1 °C medførte tab på 30 - 35% i løbet af 3 måneder.

Senere tyske sortsafprøvninger (Weichmann, 1979) har givet anledning til opstilling af følgende liste over kinakålsorter i relation til holdbarhed:

Tabel 1. Lagringstid for KINAKÅL i dage indtil 50% lagringstab.
Table 1. Storage period of chinese cabbage in days untill 50%.

Sort Cultivar	lagringstid (dage) storage period (days)
Oriental King, Nippon Sprint	90 - 92
WR 60	66
WR Crusader	62
Takii No. 219	60
Nagaoka Early, Taiho, Nagaoka Late	58
WR 70, Hongkong Hybrid, Nagaoka 60, Nagaoka King	56
Tip Top, Early Market, Spring A ₁	54
Nagaoka 50, Celesta, Takii No. 333	52
Nagaoka Medium	50
Nagaoka No. 2, Alabasta, Winter Knight	48
China King	36
Chili, Granat, Cantonese	18 - 20
Michihili	14

Den her opstillede prioriteringsliste er i modstrid med resultaterne fra 1977-afprøvningen. Det foreliggende materiale giver ingen sikker baggrund for en holdbarhedsvurdering.

I hollandske forsøg (*Schouten et al.*, 1977) blev 'Granat' og 'WR 60'-høstet sidst i november - lagret 3 måneder ved 0 - 1°C. 'WR 60' gav bedst resultat, men også den havde et stort svind, idet kun 35% af de indlagrede hoveder var salgstjenlige.

2. Dyrkning

Et hollandsk forsøg med 3 plantetætheder (*Schouten et al.*, 1977) resulterede i bedste udvikling og største holdbarhed ved mindste planteantal (30.000/ha).

De mest fremtrædende skadevoldere under lagring af kinakål er "tipburn" og "mørke karstrenge" - begge skader af fysiologisk natur - men der foreligger ikke oplysninger om undersøgelser, der kan klarlægge årsagssammenhænge med f.eks. fejlerpåring.

Ældre undersøgelser i USA af "Brown rib" i salat (*Mitchell Jenkins*, 1959) - symptomerne minder på afgørende punkter om "mørke karstrenge" i kinakål - konkluderer, at det hænger sammen med kraftig vækst, kraftig gødskning og vanding og også med høje temperaturer i vækstsæsonen. Denne "Brown rib" udvikler sig ligelædes under transport og lagring, men hæmmes dog væsentligt ved lagertemperaturer under 2°C.

Ved henvendelse til Planteværnscentret om problemet "mørke karstrenge" blev det oplyst, at svampe eller bakterier ikke var fundet, og "at det må antages, at henfald af bladvævet må skyldes en kombination af sort og dyrkningsforhold".

3. Høst

Hollandske undersøgelser med 3 høsttidspunkter (*Schouten et al.*, 1977) viste ikke større forskelle i holdbarhed. Man fandt ikke "den forventede dårligere holdbarhed af de mere modne kål". Da en forlænget sæson må bygge på lagring af en sen afgrøde, er dette en positiv oplysning.

3.1 Efter høst

Det er den almindelige indstilling, at en let afpudsning før indsætning på lager øger holdbarheden. Hollandske erfaringer peger

på fordelen ved en afpudsning under lagringen.

En japansk lageranvisning (Anon.) understreger det vigtige i en kort tørring før lagring. Det skulle bevirke, at dækbladene svøber sig tæt omkring hovedet og hæmmer fordampning.

I modsætning hertil lægger tyske undersøgelser (Hansen et al., 1981) stærk vægt på, at enhver form for emballering - f.eks. plastfolie - bør undgås, da det hæmmer varmeafgivelse fra de indre dele, samtidig lægges vægt på høj luftfugtighed på lageret.

En svensk undersøgelse med korttidslagring (3 uger) (Anon., 1976) efter tidlig høst og langtidslagring efter sen høst giver modstridende svar på spørgsmålet om brug af krympefilm. Filmen begrænser vægttabet i begge tilfælde, og synes fordelagtig ved korttidslagring, men ved langtidslagring gav filmen anledning til fysiologiske skader (arten ikke angivet) fulgt af sekundære svampeangreb.

4. Lagring

Det har hidtil været god latin i diverse lagringsanvisninger at anbefale en lagertemperatur på 0 - + 1°C og en relativ luftfugtighed på 90 - 95%.

Nyere undersøgelser (Hansen et al., 1981 og Berg et al., 1977) har imidlertid ført til en revision af disse normer.

4.1 Temperatur

I 1979 - 80 har man i Kalsruhe i Vesttyskland gennemført en forsøgsserie med lagring af kinakål (H. Hansen, H. Bohling). Det benyttede materiale er høstet mellem den 6. og 11. november 1979, og plan og resultater fremgår af tabel 2.

Ekstra fugtighed er tilført med en højtrykssprøjte. Dog kun i almindeligt kølerum.

Forfatterne konkluderer, at sygdomsfri og ubeskadiget kinakål kun er lidt modtagelig for skader. Skader på fugtigt insatte og regelmæssigt oversprøjtede partier var væsentlig mindre end på tørre.

Tabel 2. Lagringsforsøg med kinakål. Høstet og indlagret 6. - 11. november. Salgbar vare i % af indsats mængde. Luftfugtighed 90%.

Table 2. Storage experiment with chinese cabbage. Harvest november 6. - 11. Saleable produce. Percent of loaded quantity.

Sort: Cultivar:				Nagaoka King		
Udtagning: Removal	Beg. af februar Primo February	Beg. af marts Primo March	26. marts March	Beg. af februar Primo February	Beg. af marts Primo March	26. marts March
Behandling: Treatment						
1. Køl. 0 - 1 °C	50	38	30	65	58	30
2. Køl. -1 °C	92	84	73	93	88	75
3. Køl. -1°+folie	50	35	30	65	42	30
4. Køl. -2 °C	92	80	30	92	88	46
5. CA + 1° 5% CO ₂ - 15% O ₂	86	70	58	90	70	55
6. CA + 1° 5% CO ₂ - 3% O ₂	85	82	72	90	84	76

Efter H. Hansen og H. Bohling

En effektiv gennemluftning under lagringen er vigtig, derfor er enhver form for svøbning - af kasser eller enkelte hoveder - af det onde.

Som det også fremgår af tabel 2 har temperaturer under 0° øget holdbarheden meget betydeligt. Dog har lagring ved -2° givet anledning til frostskader i marts måned. I øvrigt understreges det, at en langsom optøning er påkrævet. Der anbefales 4 døgn ved 3,5°.

Vedrørende resultaterne fra CA-lagring konkluderes, at resultaterne fra 5% CO₂ - 3% O₂ og +1 °C ligger på linie med -1°, men at

CA-lagring giver praktiske problemer med hensyn til kontrol og udtagning.

4.2 Luftfugtighed

Som allerede omtalt synes frygten for at næsten fugtighedsmættet luft skal medføre øget risiko for svampeangreb og andre skader at være stærkt overdrevet. Tvertimod peger de nævnte tyske undersøgelser i stik modsat retning.

Canadiske undersøgelser (Berg et al., 1977), med en meget lang række grønsagsarter peger i samme retning. Lagringsforsøg med blomkål, hovedkål, rosenkål, kinakål og porre ved 2 fugtighedsniveauer - 90 - 95% og 98 - 100% relativ fugtighed viste klare fordele ved den høje luftfugtighed.

For kinakål ('Michihli') angives følgende resultater efter 11 - 14 ugers lagring:

Tabel 3. Lagring af kinakål ('Michihli') ved 90 - 95% og 98 - 100% rel. fugtighed.

Table 3. Storage of chinese cabbage ('Michihli') at 90 - 95 and 98 - 100% R.H.

Fordampningstab i %/30 dage <i>Respiration loss in % per. 30 days</i>	Sorteringstab ved skader og afpudsning % <i>Weight loss due to decay and trimming %</i>		
Rel. fugt.: 90 - 95 R.H.	98 - 100	90 - 95	98 - 100
0,6 - 2,3	0 - 0,2	25 - 75	20 - 40

(Efter Berg og Lentz)

I en kommentar til resultaterne noteres: udtrørring og svampeangreb ved lav relativ fugtighed, men ikke ved høj. Mere gulfarving ved lav fugtighed. Sorte pletter på bladnerver mest udpræget ved lav relativ fugtighed.

Ældre finske forsøg med bl.a. hovedsalat har vist tendenser i samme retning som de her omtalte.

4.3 Ventilation

I en canadisk undersøgelse (*Berg et al.*, 1977) over forskellige lufthastigheder ved intern cirkulation i kølerum med 0 - 1 °C og en relativ fugtighed på 98 - 100% har man ikke kunnet fastslå forskelle i holdbarhed for en række grønsager - bl.a. kinakål. Der blev benyttet 3 lufthastigheder: 0,1 - 0,2, 2 - 3 og 200 - 300 X luftskift pr. dag.

4.4 CA-lagring

Som tidligere nævnt i forbindelse med resultaterne i tabel 1 kan såvel CO₂-overskud som O₂-reduktion i lagerluften øge holdbarheden af visse grønsager.

Fordelen ved et øget CO₂-indhold beror på: 1) nedsættelse af respirationen, 2) hæmning af klorofylnedbrydning, 3) blokering af ethyleneffekten og 4) væksthæmning på flere svampearter.

Problemet med CO₂-lagring er, at de nævnte virkninger kun kan opnås, når CO₂-indholdet ligger på 5% eller mere, samtidig med at tolerancetærsklen for flere grønsager ligger omkring samme niveau.

Tyske undersøgelser (*Weichmann*, 1979) peger også i retning af, at CO₂ har en hæmmende virkning på udviklingen af mørkfärvning af karstrenge. Ved 40 dages lagring opnåedes bedre resultater med 7,5% CO₂ end med almindelig køl (10% afpudsning mod 22%). Efter 80 dage var der ingen forskel, og efter 120 dage var rækkefølgene vendt om (68% afpudsning ved CO₂-lagring og 50% ved almindelig køl).

CA-lagring med lav CO₂-koncentration og 2,5% O₂ viste sig ikke i disse forsøg så fordelagtige som i tidligere omtalte undersøgelser (tabel 1).

5. Konklusion

Det er ikke muligt - på baggrund af de indhentede oplysninger - at opstille en sikker metode til lagring af kinakål.

Som nævnt i indledningen indgår produktets holdbarhed - lager- egnethed - som en væsentlig faktor. Sortsforskelle er konstateret

i flere undersøgelser, men en rækkefølge med hensyn til holdbarhed er det ikke muligt at opstille. Den manglende overensstemmelse kan meget vel skyldes, at dyrkningsforholdene - klima, jordbund, ernæring m.m. - har haft den afgørende indflydelse.

Kinakål er - med sin meget store overflade - utsat for et stort fordampningssvind under lagring. Dette kan modvirkes enten ved at emballere produktet med en plastfolie eller gennem høj luftfugtighed på lageret. Ved korttidslagring - og evt. under distribution - vil den første metode kunne benyttes, men ved langtidslagring medfører denne form for beskyttelse øget risiko for lagerskader.

Flere resultater tyder på, at op imod 100% relativ fugtighed er gavnligt for holdbarheden, selv når den opretholdes ved hjælp af overbrusning. Såvel svampeangreb som fysiologiske skader reduceres.

Lagertemperaturen kan efter de seneste undersøgelser med fordel sænkes til -1 °C - der er opnået en reduktion i frasortering fra 55% ved 0 - 1° til 16% ved -1°. En yderligere sænkning til -2° giver ingen forbedring, men stor risiko for frostskader.

CA-lagring har givet gode resultater med en temperatur på 1 °C, men de praktiske muligheder for tilsyn og løbende udtagning giver problemer.

II. Porre

I modsætning til kinakål er porre en gammel kulturplante her i landet.

Som gartnerikultur i mindre målestok klares vinterleverancer til forbrugerne ved, at lade porrerne stå på marken og foretage optagning efterhånden som vejret tillader det - eventuelt suppleret med mindre partier i indslag, dækket mod frost.

Stordrift, maskinoptagning og ændrede forbrugervaner har ændret billedet, selv om en del avlere stadig klarer sig med overvintring på marken og periodevis optagning.

I forbindelse med den foreliggende litteratursøgning er det et typisk træk, at hovedparten af de systematiske lagringsundersøgel-

ser er foretaget i lande nord for os - med hovedvægt på Norge og Finland, hvor vinterforsyning med porre udelukkende kan baseres på efterårsoptagning og langtidslagring.

1. Sortsvælg

I perioden 1969 - 76 er ved Norges Landbrukskole gennemført flere forsøgsrækker med lagring af porre (*Hoftun*, 1978), heri indgår også en sortsvurdering i relation til holdbarhed. Sorten 'Acquisition' har i de 2 forsøg ligget blandt de bedste, men i øvrigt mener forfatteren, at den store variation i materialet gør bedømmelsen usikker.

3 forsøg ved Havebrugscentret i 1973 - 76 med 6 sorter viste kun små og usikre forskelle. De prøvede sorter var: 'Københavns Torve', 'Genevilliers', 'Odin', 'Tivi', 'Siegfried' og 'Winta'.

2. Dyrkning

Svenske undersøgelser over forskellige gødningers indflydelse på udbytte og holdbarhed hos porre (*Nilsson*, 1979). En halvering af N-tilførslen fra 200 kg N/ha til 100 kg N/ha reducerede udbyttet med 17% og øgede afpudsnigssvindet efter lagring.

Polske forsøg med vanding af porre ('Elefant') i 1971 - 73 (*Buczak et al.*, 1976) forringede holdbarheden det første år, de øvrige to år var der ingen forskel.

Forsøg med sprøjtning med systematiske svampemedler henholdsvis 40, 20 og 10 døgn før høst gav følgende resultat efter 5 måneders lagring:

Tabel 4. Sprøjtning med systematisk fungicide før høst.

Table 4. Spraying with systemic fungicide 40, 20 and 10 days before harvest.

	Ubehandlet Control	Antal døgn mellem beh. og høst Days between treatment and harvest		
		40	20	10
% i standard I	12	18	28	36
% in quality I				

(Efter *H. Hoytun*)

3. Høst

Forskellige høsttidspunkter (plantealder) har i norske forsøg (*Hoftun*, 1978) vist bedre holdbarhed efter tidlig høst, men forskellene var små. I tilsvarende forsøg ved Havebrugscsentret (1973 - 76) kunne der ikke konstateres sammenhæng mellem høsttidspunkt og holdbarhed.

Det ser ud til, at øget tilvækst og den rent praktiske tilrettelæggelse af høsten vil være mere tungtvejende argumenter i planlægningen.

Afpudsning af grønsager inden lagring har altid været genstand for debat. Princippet om mindst mulig afpudsning har været noget i retning af et dogme.

I forsøg ved Havebrugscsentret indgik partier med svag afpudsning og stærk afpudsning - og vask - som til salg. I samtlige forsøg blev der opnået bedre resultater efter kraftig afpudsning. Samme resultat er man kommet frem til i norske forsøg gennem tre år.

Det skal dog tilføjes, at forskellene har været ret beskedne, og i sidste instans vil fremgangsmåden være afhængig af den praktiske tilrettelæggelse af arbejdsgangen. Når resultaterne refereres her, er det blot for at understrege, at en afpudsning så tidligt som muligt er at foretrække - og i hvert fald ikke skader.

3.1 Efter høst

Fortørring af porre inden indsætning på lager er undersøgt i finske forsøg (1967 - 69), (*Suhonen*, 1970). Første år foregik ved tørring ved 20 - 25 °C i 5 dage, i 1968 brugtes samme temperatur med henholdsvis 1 og 4 dages behandling. I begge år konstateredes stort set samme vægtsvind efter 4 og 6 måneders lagring, selv om selve fortørringsprocessen medførte et svind på 23 - 24% (4 og 5 dages tørring). I 1967 - 68 blev totalsvindet (fordampning + afpudsning) 66% med tørring og 75% uden. Forsøget i 1968 - 69 viste ingen forskel.

4. Lagring

I det følgende refereres i alle tilfælde til forsøg udført med lagring i kølerum med nogenlunde præcist definerede temperaturer og relativ luftfugtighed.

Forsøg med lagring i kuler eller indslag har i tidens løb været udført under en eller anden form, men dels gør disse metoder afhængighed af de klimatiske forhold på stedet dem vanskeligt reproducerbare, dels foreligger sådanne forsøg ikke refereret i det indgåede litteraturmateriale.

Som tidligere nævnt er norske og finske forsøg dominerende på området, men en enkelt canadisk og en polsk - undersøgelse indgår i materialet.

4.1 Temperatur

Måling af produkternes respirationsintensitet benyttes normalt som et udtryk for den omsætning, der foregår under lagring. Ud fra en given ressourcemængde kan man derefter beregne "den teoretiske holdbarhed". Udtrykket "teoretisk holdbarhed" refererer til, at man i disse beregninger ser bort fra lagerskader som følge af frost, svampe- eller fysiologiske sygdomme. Da de færreste lagervarer indenfor grønsagssektoren "dør af alderdom" kan sådanne beregninger nok indgå i vurderingen af et lagringsforløbs afhængighed af f.eks. temperaturen, men noget endegyldigt udtryk for den faktiske holdbarhed er det ikke.

I norske undersøgelser (*Hoftun*, 1978) er målt CO_2 -produktion = respiration ved forskellige temperaturer. Som basis for sine beregninger har man forudsat, at 20g CO_2 /kg porre er grænseværdien for den samlede udskilte mængde CO_2 under en porres lagerliv.

Det er derefter klart, at jo hurtigere respiration jo kortere tid varer det at nå op på denne mængde - altså jo kortere lagring.

I de nævnte undersøgelser blev de 20g CO_2 /kg opnået:

Ved 12,5 °C på 16 døgn
" 5,0 °C " 30 "
" 2,0 °C " 60 "
" -1,5 °C " 88 "
" -3,0 °C " 115 "

Det skal understreges, at de opførte talstørrelser er behæftet med en betydelig usikkerhed - bl.a. indgår forholdsvis få individer, hvilket i sig selv giver stor variation. Desuden bemærkes i teksten, at -3 °C medførte betydelige frostskader.

De nævnte respirationsundersøgelser må nødvendigvis udføres som laboratorieforsøg med ret små produktmængder, men de vil i mange tilfælde være en forudsætning for at forstå forløbet af mere praktiske betonede lagringsforsøg.

De i tabel 5 og 6 omtalte forsøg er af sidstnævnte kategori med ca. 100 kg porre pr. forsøgsled. Der udførtes første år forsøg med følgende 4 temperaturer 0°, -1°, -2° og -3°C. -3°C medførte imidlertid så betydelige frostskader, at denne behandling udgik de følgende 2 år. Ved -2 °C blev konstateret enkelte frostskader. Den relative luftfugtighed angives til 90 - 95% i disse forsøg.

Tabel 5. Procent vægttab pr. 30 døgn ved lagring i 4 måneder.

Table 5. Weight loss %/30 days. After 4 months storage.

År Year	Antal sorter Number of cultivars	Temperatur		
		-2 °	-1 °	0 °
1968/69	2	2,95	3,24	3,63
1969/70	4	2,64	2,84	2,43
1970/71	3	3,45	4,08	4,10
Gns. Average		3,01	3,39	3,39

(Efter H. Hoftun)

Som det fremgår af disse tal er temperaturens indflydelse på vægttabet minimal. Da langt hovedparten af vægttabet må tilskrives fordampning, har selv små afvigelser i relativ luftfugtighed - som det er svært at undgå - haft langt større betydning.

Tabel 6. Vægtprocent afpudsningssvind pr. 30 døgn ved lagring i 4 måneder.

Table 6. Trimming loss in %/30 days after 4 months storage.

År Year	Antal sorter Number of cultivars	Temperatur		
		-2°	-1°	0°
1968/69	2	10,3	10,2	10,9
1969/70	4	8,3	11,8	11,7
1970/71	3	9,1	9,3	10,6
Gns. Average		9,2	10,4	11,1

Ved opsummering af tabene pr. måned i disse to tabeller kan man få et indtryk af de direkte tab over denne periode. Selv om det ikke direkte fremgår af tallene, må man imidlertid gå ud fra, at afpudsningssvindet er procentvis større i den sidste af de 4 måneder end i den første.

Et andet problem ved opgørelser af disse forsøg er usikkerheden om kvaliteten af de lagrede produkter, efter at der er registreret vægtsvind og afpudsningssvind.

I de norske porreforsøg havde man tilsvarende problemer, og i 1970 gik man over til at sortere efter en karakterskala fra 9 til 1, hvor 9 og 7 opfyldte kravene til I. sortering, 5 svarede til II. sortering, og 3 og derunder var frasorterede.

I nedenstående tabel er gengivet resultater fra et forsøg i 1970/71.

Tabel 7. Vægtprocent porre i forskellige handelsværdier efter opbevaring ved -2, -1 og 0 °C i 4 måneder.

Table 7. Percent after weight of different quality groups after storage for 4 months at -2, -1 and 0 °C.

Temperatur °C	Handelsværdi Quality group					
	9	7	9 + 7	5	3	1
-2	3,7	16,3	20,0	15,5	3,5	0,7
-1	4,3	10,7	15,0	22,4	8,3	0,9
0	0,4	10,2	10,6	18,3	9,5	2,4

(Efter H. Hoftun)

Ser vi på handelsværdi 9 + 7 har vi et meget smukt forløb, med henholdsvis 10,6, 15 og 20% i første sortering, men dermed har vi ikke fået hele sandheden. Det viste sig nemlig, at en del porrer ved -2° var frostskadede, hvilket ikke i første omgang blev registreret.

For et produkt som porre spiller farven en stor rolle for handelsværdien, og også dette område mangler sikre kriterier for en bedømmelse. Under omtalen af CA-lagring vil dette emne blive udnybet.

Som konklusion på de omtalte forsøg med lagring af porre ved forskellige temperaturer kan opstilles følgende:

1. Efter høst skal porrer nedkøles hurtigst muligt.
2. Temperaturen ved langtidslagring skal være -1 °C, højere temperatur medfører kvalitetsnedgang og sygdomsangreb, ved lavere temperatur er der stor risiko for frostskader.

4.1.1 Optøning

I forbindelse med de omtalte lagringsforsøg ved forskellige tempe-

raturer blev det undersøgt, om optøningshastigheden havde indflydelse på kvaliteten efter lagring.

Medens nedkølingshastigheden ikke syntes at påvirke holdbarheden, kunne der registreres en kraftig påvirkning af for hurtig optøning. Porre lagret ved -2 °C blev optøet dels i vand dels i luft. Optøning i vand, der forløb indenfor få timer, gav større frostskader. Optøning i luft ved forskellige temperaturer viste stigende skadevirkning ved stigende temperaturer. Konklusion: Porrer lagret ved frostgrader skal optøs i luft ved 2 - 5 °C.

4.2 Luftfugtighed

I lighed med en række andre bladrike grønsager er porre utsat for stærk fordampning under lagringen. Den direkte følge er et betydeligt vægtab, men samtidig manifesterer fordampningssvindet sig som en kvalitetsnedgang takket være visne bladpartier, misfarvning og i visse tilfælde øgede svampeangreb. Da det primært er de yderste blade, der påvirkes af udtørring, vil det i første fald give en pergamentagtig konsistens og en tilbøjelighed til at krympe omkring produktet. Afpudsning kan under de omstændigheder være meget besværlig.

Udtørringens omfang er afhængig af den relative luftfugtighed på lageret, af ventilationshastigheden og - i sammenhæng hermed - lageremballagen.

Forsøgsresultater fra forsøg med forskellige fugtighedsniveauer er dels ret modstridende dels meget usikre, og det hænger givet vis sammen med de tekniske problemer, der knytter sig til såvel etablering som måling af høj luftfugtighed i kombination med temperaturer omkring 0 °C.

Stort set alle vejledninger vedrørende kølelagring af porre angiver 90 - 95% relativ luftfugtighed som ideelt - i øvrigt samme fugtighed som anbefales til andre bladgrønsager.

Finske undersøgelser fra 1966/67 (Suhonen, 1970) benytter to fugtighedsprocenter ved lagring ved 0 - 1 °C, henholdsvis 93 - 95% og 97 - 99%, med nedenstående resultat efter 3,4 og 6 måneders

lagring (tabel 8).

Tabel 8. Samlede lagertab efter lagring af 'Københavns Torve' ved lagertemperatur 0 - 1 °C.

Table 8. Total loss after storage at 0 - 1 °C. 'Københavns Torve'.

Lagringstid måneder months	Relativ luftfugtighed R.H.	
	93 - 95%	97 - 99%
3	21	8
4	22	12
6	38	70

(Efter I. Suhonen)

Skønt det ikke fremgår af resultaterne, tør man nok gå ud fra, at de mindre tab ved høj fugtighed efter 3 og 4 måneders lagring skyldes mindre vægtsvind, og at de store tab under samme lagerforhold efter 6 måneder må tilskrives et ekstraordinært stort afpudsningssvind.

Af andre finske lagringsforsøg med porre (Suhonen, 1977) fremgår det, at vægttabet sædvanligvis udgør mere end halvdelen af det totale tab - heri såvel afpudsningssvind som vægttab.

Fra forsøg ved Havebrugscsentret i 1973/74 har vi tal fra lagring i åbne kålrammer ved -1°, hvor vægtabet ligger omkring 1/4 af det samlede tab efter 2,3 og 4 måneders lagring.

I en kommentar til nogle canadiske undersøgelser fra 1977 fremfører Berg og Lentz deres skepsis overfor værdien af diverse postulerede fugtighedsprocenter i forbindelse med forsøg. De hævder, at de opgivne værdier hidrører fra målinger i det frie rum over eller ved siden af de indlagrede produkter, og at fugtigheden inde i emballagen konstant er næsten mættet (Berg og Lentz, 1977).

Som konklusion af egne undersøgelser - der omfatter en række grønsagsarter - konstateres mindre vægttab - og mindre afpudsningssvind - ved 98 - 100% relativ luftfugtighed end ved 90 - 95%. I den

medfølgende vejledning anføres begrebet lagringstid ved 0 - 1° med 7 - 9 uger ved den lave fugtighedsprocent, men 9 - 11 uger ved den høje.

Det skal i den forbindelse præciseres, at det her omhandler maksimalt 3 måneders lagring, så overensstemmelsen med de finske forsøg er for så vidt i orden. Det er lagring ud over dette tidsrum, der giver de store problemer.

4.2.1 Svøbning

For at modvirke det høje fordampningssvind kan man emballere produktet i plastfolie. Forsøg ved Havebrugscsentret 1980/81 har vist en halvering af vægtsvindet ved at fore kasserne med folie. Denne gevinst var dog stærkt reduceret efter 3 måneders lagring og vendt til tab efter 4 måneder. Dertil kommer, at karakterer for farve og helhedsværdi var væsentlig lavere for de svøbte porrer.

Rent køleteknisk er svøbning også uheldig, idet den hindrer en effektiv gennemluftning og dermed nedkøling af produktet. De konstaterede skadevirkninger kan meget vel tænkes at hænge sammen med ophobning af ethylen - eller andre skadelige luftarter - i og omkring de indlagrede varer.

4.3 Ventilation

Egentlige forsøg med det primære formål at belyse ventilationens indflydelse på lagringsforløbet hos porre foreligger ikke. I den her behandlede litteratur er der i det hele taget meget få oplysninger om disse forhold. Det hænger sammen med de tekniske problemer med at få eksakte målinger etableret i forsøgsrummene, og i den forbindelse den stærkt varierende fyldningsgrad efterhånden som udtagning foretages.

Konklusionen omkring luftfugtighed og ventilation ved kølelagring af porre må - indtil mere sikre forsøgsresultater foreligger - gå i retning af følgende: Ved kortere lagring - indtil 3 måneder - ser det ud til, at det er fordelagtigt at etablere så høj en luftfugtighed som muligt. Ved lagring derudover er der en risiko

for, at meget høj fugtighed kan medføre lagerskader af forskellig - til dels ret alvorlig - art.

Medens den høje fugtighed giver mulighed for en effektiv ventilation, uden fare for udtørring, vil en sænkning af den relative luftfugtighed til området 90 - 95% øge denne risiko.

Beskyttelsesforanstaltninger i retning af svøbning eller afdækning af produkterne med plastfolie er ikke tilrådeligt.

4.4 CA-lagring

Der foreligger et betydeligt materiale om dette emne. Metoden indebærer så betydelige fordele i forbindelse med lagring af porre, at den må kunne finde anvendelse - omend i begrænset omfang.

I norske forsøg (*Hoftun*, 1978) i perioden 1970/76 er gennemført forsøgsrækker som rene laboratorieforsøg med få planter (12 - 18 stk.) i plastbeholdere, og med gennemstrømmende luftblandinger fra trykflasker.

I årene 1972 - 75 gennemførtes supplerende forsøg med større enheder og reguleret på samme måde som ved praktisk CA-lagring.

Ca-lagring kan opdeles i to kategorier: almindelig "gammeldags" kulpsyrelagring, hvor man i tætte kølerum lader den af produktet producerede CO_2 (kuldioxyd) stige til et bestemt niveau, og derefter - ved svag ventilation - fastholder den ønskede CO_2 -procent. På tysk benævnes metoden som 21-lagring, idet $\text{CO}_2 + \text{O}_2$ udgør 21%, og normalt er man kun interesseret i CO_2 -indholdet - og måler kun dette.

Den anden type CA-lager er forsynet med en "scrubber" - et CO_2 -filter - der fjerner CO_2 uden tilførsel af frisk luft. Takket være et stadigt O_2 -forbrug hos de indlagrede produkter, kan O_2 -procenten bringes ned på meget lave værdier - forudsat at rummet er tilstrækkeligt tæt.

Selv om såvel de norske som andre undersøgelser har opvist interessante resultater med sidstnævnte metode - f.eks. med 1 - 3% O_2 og 10% CO_2 - vil det næppe foreløbigt være aktuelt for lagring af

porre. I det følgende vil derfor blive lagt vægt på den mere enkle CO_2 -lagring.

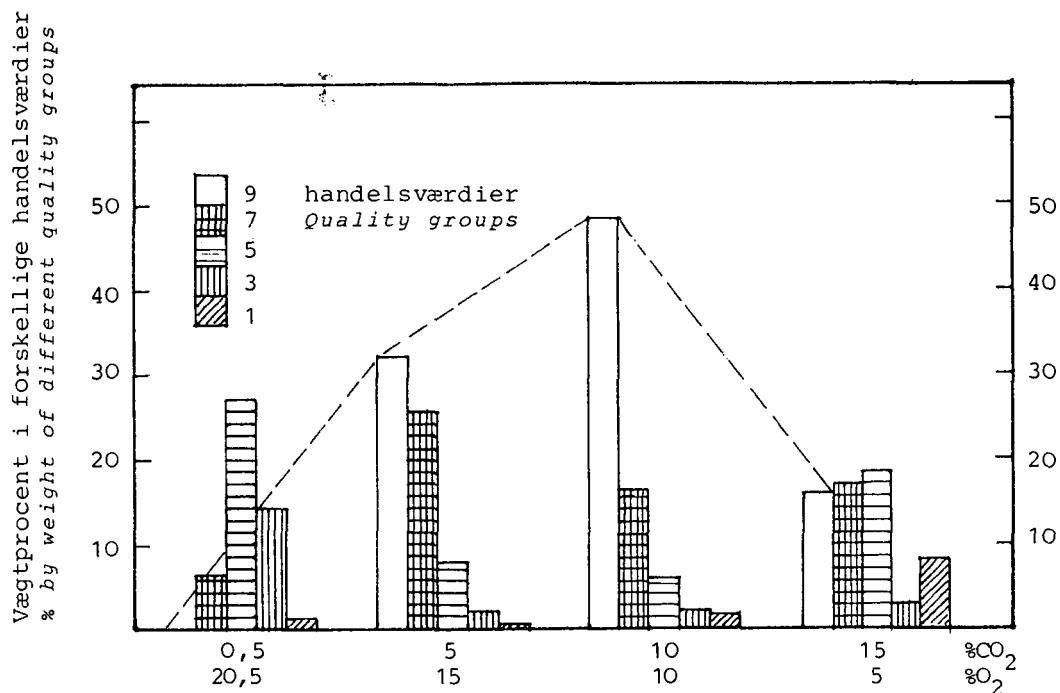
I modsætning til en række andre frugt- og grønsagsarter er porrer meget tolerante overfor en høj CO_2 -koncentration. I de indledende norske forsøg prøvede man lagring i 5, 10, 15 og 20% CO_2 . Efter 5 måneder var såvel "handelsværdi" som procent friskvare højest efter lagring i 10% CO_2 . Ved lagring i 15% CO_2 var en del porrer skadet og ved 20% skete der et totalt sammenbrud af den indlagrede vare.

Fra Schweiz (*Stoll*, 1977), Finland (*Kurki*, 1979) og England (*Tomkins*, 1959) foreligger oplysninger om heldig gennemført lagring i op til 4 måneder ved 15% CO_2 . Som også påvist i norske undersøgelser er der en sammenhæng mellem lagerklima - her CO_2 -indhold - og lagringstid. Ved 8 måneders lagring opstod således skader også ved 10% CO_2 .

Fig. 1 viser en grafisk fremstilling af lagringsresultater fra norske forsøg i 1972 - 74 med CO_2 -lagring ved forskellige CO_2 -procenter efter lagring i 5 måneder og giver et godt indtryk af de opnåede kvalitetsforskelle.

Søjlerne længst til venstre - 0,5 og 20,5 - repræsenterer lagring i atmosfærisk luft, her var ingen porrer i gruppen "handelsværdi 9". Derfra er der en jævn stigning over 5 - 15 til 10 - 10, der har givet det bedste resultat. 15 - 5 er igen væsentlig dårligere.

Lagertemperaturens betydning i forbindelse med CO_2 -lagring er undersøgt ved 0° og 1,5 °C. I tabel 9 er gengivet resultater fra 5 og 8 måneders lagring i 10% CO_2 og 10% O_2 .



(Efter H. Hoftun 1978)

Fig 1. Vægtprocent porre i forskellige handelsværdier efter 5 måneders lagring ved 0°C. Gns. af 2 år. Sort: 'Acquisition' Kvithamer.

Fig 1. Weight % of leeks in different quality groups after 5 months storage at 0°C. Average of 2 years. Cultivar: 'Acquisition' Kvithamer.

Tabel 9. Vægtprocent svind efter lagring i 5 og 8 måneder. 10% CO₂.
Table 9. % weight loss after storage for 5 and 8 months at 10% CO₂.

5 måneder 5 months				8 måneder 8 months			
0 °C		1,5 °C		0 °C		1,5 °C	
Vægt-tab Evaporat-	Svind i alt Total loss						
2,0	20,8	2,5	30,5	5,3	61,8	8,0	82,7

Finske forsøg med CO_2 -lagring i 10% CO_2 og 1 - 2 °C og lagringstider på 4 og 6 måneder gav følgende resultater (tabel 10):

Tabel 10. CO_2 -lagring i 10% CO_2 og 1 - 2 °C. Vægttab i %. Totalsvind %.

Table 10. CO_2 -storage in 10% and 1 - 2 °C. Evaporation and total loss.

	Vægttab % Evaporation	Totalsvind % Total loss
Kontrol 4 måneder <i>Control 4 months</i>	35	52
Kontrol 6 måneder	47	77
10% CO_2 4 måneder	7	27
10% CO_2 6 måneder	11	46

(Efter Kurki 1970)

De meget store vægttab i kontrolpartierne i forhold til tabene i 10% CO_2 må bero på meget store forskelle i luftfugtighed - i CO_2 -kamrene ligger den relative luftfugtighed nær de 100%.

5. Lagerskader

De meget store tab, der er konstateret ved lagring af porre, har flere årsager, men en af de mest fremtrædende skadevoldere er *Botrytis porri* (*Buchw.*).

Norske undersøgelser (*H. Hoftun*, 1978) har vist, at svampen ikke lader sig stoppe selv ved så lave temperaturer som -1 °C, selv om den hæmmes stærkt i væksten. Fra forsøg med CO_2 -lagring af frugt og bær ved vi, at næsten alle former for svampe svækkes stærkt af CO_2 .

I tabel 11 er opført resultater fra kortvarige lagringsundersøgelser med henblik på at registrere infektion på porreplanter ved forskellige CO_2 og O_2 -koncentrationer ved 5 °C.

Tabel 11. Antal % inficerede porrer efter lagring i 28 døgn ved 5 °C.

Table 11. Number of leeks infected by *Botrytis porri* after 28 days at 5 °C.

% CO ₂	Antal inficerede planter Number of infected plants				
	% O ₂				
	1	5	10	12	middel average
0	73	100	92	84	87
5	25	58	67	42	48
10	0	8	0	0	2
15	8	0	8	0	4

(Efter H. Hoftun)

Som det fremgår af tallene, har det stigende CO₂-indhold i lagerluften haft en helt afgørende indflydelse på infektionens størrelse, især har stigningen fra 5 til 10% CO₂ næsten fuldstændig fjernet risikoen for angreb af gråskimmel. Iltreduktionen har derimod været uden større betydning.

Hvidlige nekrotiske bladpletter, der undertiden kan konstateres på planterne i marken, har tendens til at udvikle sig under lagringen, og kan medføre alvorlig kvalitetsnedgang. Enkelte undersøgelser tyder på, at CO₂-lagring i nogen grad kan holde disse angreb i skak. Forsøg med efterlagring i atmosfærisk luft har desværre vist, at disse pletter fortsætter deres udvikling så snart CO₂-virkningen er fjernet.

Som tidligere nævnt spiller det en afgørende rolle for porrrens handelsværdi til friskvaremarkedet, at den grønne farve kan bibeholdes intakt. Fra lagringsforsøg med en række grønsager - blomkål, salat, persille, purløg m.fl. - har vi erfaret, at CO₂ har evnen til at hæmme nedbrydning af klorofyl.

I norske undersøgelser har man benyttet klorofylanalyser i for-

bindelse med lagringsforsøg med porre. De opnåede analyseresultater er noget usikre, men der er dog en tydelig tendens til, at den grønne farve er bibeholdt i højere grad efter lagring i CO_2 op til 10%- 20% CO_2 har reduceret klorofylindholdet stærkt.

6. Konklusion

Som det er tilfældet med flere andre bladgrønsager har porre ingen fysiologisk hvileperiode og ingen egentlige lagringsorganer, hvilket bevirker, at den ikke uden særlige depressive foranstaltninger kan lagres over længere tid.

Omvendt vil man i mange tilfælde opnå en sikrere "opbevaring" ved at lade planterne overvintre på marken. Problemet med denne form for opbevaring er afhængigheden af de klimatiske forhold, længere frostperioder, der binder jorden, hindrer optagning og afsætning.

En kombination af markopbevaring og egentlig lagring kan vel i nogen grad afhjælpe problemet, men en 100% leveringssikkerhed kan kun opnås gennem efterårsoptagning fulgt af egentlig lagring.

Medens der er fundet betydelige forskelle med hensyn til porresorters evne til at overvintre tilfredsstillende i marken, har det ikke gennem lagringsforsøg været muligt at påvise væsentlige forskelle i sorternes holdbarhed på lager.

Holdbarhedens afhængighed af ernæringsforholdene har kun kunnet påvises ved ekstreme behandlinger.

De hidtil gennemførte undersøgelser med forskellige høsttidspunkter viser ingen indflydelse på holdbarheden. Det er dog her vigtigt at erindre, at med samme leveringsdato vil en tidlig høst forlænge lagringen tilsvarende.

Såvel norske som egne forsøg ved Havebrugscsentret har demonstreret fordele ved en kraftig afpudsning inden indlagring. En sådan fremgangsmåde er nok vanskelig at gennemføre i praksis, men forskellen mellem en let og en kraftig afpudsning var ikke tungtvejen-de.

Lagertemperaturen kan - ud fra det foreliggende materiale - fastlægges til området omkring -1 °C i almindeligt kølerum. Temperaturer ned til -2 °C har vist sig fordelagtige ved lagring i op til 3 måneder, men længere tids påvirkning har medført frostskader.

Med sin store frie overflade er porreplanten stærkt utsat for fordampningsswind - i flere forsøg har det udgjort halvdelen af det samlede svind. Høj luftfugtighed på lageret er derfor nødvendigt, men resultaterne på dette område er ikke helt eentydige. Uoverensstemmelserne må nok i nogen grad tilskrives de ret usikre målemetoder for relativ luftfugtighed under de givne forhold. Ventilationshastighed og rummenes fyldningsgrad medvirker samtidig til at øge usikkerheden.

Såvel finske som canadiske undersøgelser tyder på, at en relativ luftfugtighed på nærværdi 100% er fordelagtig i op til 3 måneder, men på længere sigt er der risiko for svære lagerskader.

Svøbning og andre former for beskyttelse af varerne reducerer vægtsvindet, men med stillestående luft - og meget høj fugtighed - øges risikoen for svampeangreb og fysiologiske skader. Rent bortset fra de køletekniske problemer, der kan blive følgen.

Lagring i kontrolleret atmosfære - CA-lagring - er undersøgt i en række lande, og med godt resultat. Problemet er, om porre kan betale for en så avanceret teknik. Ved at satse på en "gammeldags" kulsyrelagring vil omkostningerne stort set kunne holdes på niveau med almindelig kølelagring - temperaturen kan holdes 1-1 1/2 højere.

Når CO₂-lagring påkalder sig interesse i forbindelse med lagring af porre skyldes det, at produktet er stærkt modtageligt for angreb af svampe og fysiologiske sygdomme under lagringen. 10% CO₂ kan - uden at skade planten i øvrigt - reducere disse angreb væsentligt. Som en konsekvens heraf kan luftfugtigheden hæves, uden at det giver anledning til før omtalte lagerskader, og vægtsvindet holdes derved på et rimeligt lavt niveau.

III. Litteratur

- Anon. (1972): Koelen van Fruit en Groente. Medeling nr. 29, Sprenger Institut, Wageningen.
- Banholzer, G., Henkel, A. (1969): Verlängerung des Angebotes durch Lagerung von Chinakohl. Der deutsche Gartenbau 16, 298 - 300.
- Berg, L. van den and Lentz, C.P. (1974): High humidity storage of some vegetables. Can. Inst. Food Technol. J. 7, 260 - 62.
- Berg, L. van den, Lentz, C. P. (1977): Effect of relative humidity on storage life of vegetables. Acta Horticulturae 62, 197 - 208.
- Buczak, E., Hellwig, A., Mutor, R. (1976): Effect of Sprinkler Irrigation and Increasing Doses of Mineral Fertilizers on the Yield and keeping Quality of Leeks. Zeszyty Problemowe Postępow Nauk Rolniczych 181, 71 - 75.
- Burzo, I. (1980): Influence of temperature level on respiratory intensity in the main vegetables varieties. Acta Horticulturae 116, 61 - 64.
- Chadzidakis, S. og Hansen, H. (1973): Der derzeitige Stand der Lagerung planzlicher Ernteprodukte in geregelter Atmosphäre (CA-Lagerung) in der Bundes republik Deutschland. Industrielle Obst- und Gemüseverwertung, 58 (22).
- Hansen, H., Bohling, H. (1981): Langzeitlagerung von Chinakohl. Gemüse 2.
- Hoftun, H. (1978): Lagring av purre, I. Verknad av sortar og handsamingsmåtar i vekstperioden og ved hausting. Melding nr. 70 fra Norges Landbrukskole.
- Hoftun, H. (1978): Lagring av purre, II. Lagring ved ulike temperaturar. Melding nr. 71 fra Norges Landbrukskole.

- Hoftun, H. (1978): Lagring av purre, III. Lagring i kontrollerte atmosfærer. Melding nr. 75 fra Norges Landbrukskole.
- Hoftun, H. (1978): Lagring av purre, IV. Verknad av temperaturar og luftsamsetnader på vekst av Botrytis porri. Melding nr. 76 fra Norges Landbrukskole.
- Hruschka, H. W. (1978): Storage and shelf life of packaged leeks. Marketing Research Report, USDA, No. 1084, 19 pp.
- Kurki, L. (1979): Leek Quality Changes in CA-storage. Acta Horticulturae, 93, 85 - 90.
- Mitchell Jenkins, J. (1959): Brown rib of lettuce. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74, 587 - 91.
- Nilsson, T. (1979): Yield, storage ability, quality and chemical composition of carrot, cabbage and leek at conventional and organic fertilizing. Acta Horticulturae 93, 209 - 23.
- Rasmussen, P. Molls (1973): Lagringsforsøg med blomkål. Meddelse nr. 1100. Statens Planteavlsforsøg.
- Schouten, S. P. (1979): Laat geoogste Chinese kool goed bewaarbaar? Groenten en Fruit 35, 44 - 45.
- Schouten, S. P. (1980): CA-bewaring Chinese kool. Groenten en Fruit 35, 46 - 47.
- Schouten, P., Dam, R. van '1980): Bewaring Chinese kool. Groenten en Fruit 36, 46 - 47.
- Schouten, S. P., Stork, H. W. (1977): Granaat beter te bewaren? Groenten en Fruit 33, 35 - 37.
- Stoll, K.: Lagerung von Früchten und Gemüse in kontrollierter Atmosphäre. Flugschrift Nr. 77. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau, Wädenswill, Schweiz.

Stoll, K. (1974): The storage of vegetables in controlled atmospheres. Bulletin de l'Institut International du Froid 54, 1302 - 24.

Stoll, K. (1977): Vorlagerung in kontrollierter Atmosphäre im Hinblick auf die industrielle Verarbeitung. Die industrielle Obst- und Gemüseverwertung 62, 133 - 35.

Suhonen, I. (1970): On the storage life of the leek. Acta Agriculturae Scandinavica 20, 25 - 32.

Suhonen, I. (1977): The storage life of some vegetables on refrigerated stores. Dissertation Abstracts International, C, 37, 558.

Tahvonen, R. (1980): Botrytis porri Buchw. on leeks as an important storage fungus in Finland. J. Sci. Agric. Soc. of Finland 32, 331 - 38.

Weichmann, J. (1977): CA-storage of Chinese cabbage. Acta Horticulturae 62, 119 - 29.

Weichmann, J. (1977): Die Luftfeuchte im Gemüselager. Industrielle Obst- und Gemüseverwertung 62, 135 - 36.

Weichmann, J. (1979): Die Haltbarkeit verschiedener Chinakohlsorten. Rheinische Monatsschrift 9/79, 456 - 57.

Erkendtliged

Den litteratursøgning, der danner grundlag for nærværende beretning, er første del af et projekt vedrørende lagringsforsøg med grønsager, der får finansiel støtte gennem AKG-midler, bevilget af Danmarks Erhvervsgartnerforening og Landbrugets Specialafgrødeudvalg.

Til disse organisationer skal bringes en tak for deres støtte til en intensiveret indsats på dette område.

Institutter m.v. under Statens Planteavlsforsøg

Sekretariatet

Statens Planteavlskontor, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 50 57
Informationstjenesten, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 53 27
Dataanalytisk Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Sekretariatet for Sortsafprøvning, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Statens Bisygdomsnævn, Kongevejen 83, 2800 Lyngby	(02) 85 62 00

Landbrugscsentret

Statens Forsøgsstation, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsareal, Bornholm, Rønnevej 1, 3720 Åkirkeby	(03) 97 53 10
Statens Biavlsforsøg, Ledreborg Allé 100, 4000 Roskilde	(02) 36 18 11
Statens Forsøgsstation, Rønhave, 6400 Sønderborg	(04) 42 38 97
Statens Forsøgsstation, Tylstrup, 9380 Vestbjerg	(08) 26 13 99
Statens Forsøgsstation, Tystofte, 4230 Skælskør	(03) 59 61 41
Statens Forsøgsstation, Ødum, 8370 Hadsten	(06) 98 92 44
Statens Forsøgsstation, Borris, 6900 Skjern	(07) 36 62 33
Statens Forsøgsstation, Silstrup, 7700 Thisted	(07) 92 15 88
Statens Forsøgsstation, Askov, 6600 Vejen	(05) 36 02 77
Statens Forsøgsstation, Lundgård, 6600 Vejen	(05) 36 01 33
Statens Forsøgsstation, 6280 Højer	(04) 74 21 05
Statens Forsøgsstation, St. Jyndevad, 6360 Tinglev	(04) 64 83 16
Statens Planteavls-Laboratorium, Lottenborgvej 24, 2800 Lyngby	(02) 87 06 31
Statens Planteavls-Laboratorium, Pedersholm, 7100 Vejle	(05) 82 79 33

Havebrugscsentret

Institut for Grønsager, Kirstinebjergvej 6, 5792 Årslev	(09) 99 17 66
Institut for Væksthuskulturer, Kirstinebjergvej 10, 5792 Årslev	(09) 99 17 66
Institut for Frugt og Bær, Kirstinebjergvej 12, 5792 Årslev	(09) 99 17 66
Institut for Landskabsplanter, Hornum, 9600 Års	(08) 66 13 33

Planteværnscentret

Institut for Pesticider, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Institut for Plantepatologi, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby	(02) 87 25 10
Planteværnsafdelingen på »Godthåb«, Låsbyvej 18, 8660 Skanderborg	(06) 52 08 77
Institut for Ukrudtsbekämpelse, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00
Analyselaboratoriet for Pesticider, Flakkebjerg, 4200 Slagelse	(03) 58 63 00