Undersøgelser over opbevaring af kartofler.

Ved **Frode Hansen.**

464. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

På statens forsøgsstation, Blangstedgaard er der i årene fra 1939 til 1951 udført en række undersøgelser over opbevaring af kartofler. Den første række undersøgelser udførtes i 1939—45 under ledelse af det ved planteavlsårsmødet i 1938 nedsatte kartoffelkvalitetsudvalg, og omfattede forsøg med opbevaring i jordkule, opbevaring i kølerum med fastsatte temperaturer og opbevaring i glas med fastsat indhold af kuldioxyd (i beretningen benævnt kulsyre). Resultaterne af disse undersøgelser er offentliggjort i landbo- og husmandsforeningernes årlige planteavlsberetninger og i beretningerne for 1945 findes en samlet bearbejdelse ved konsulent *L. Rasmussen,* København. Den næste forsøgsrække udførtes i vinteren 1947—48 for De danske Kartoffelmelsfabrikkers forsøgs- og fremavlsvirksomhed efter en plan, som var udarbejdet af direktør *O. Bachmann,* Dybvad. Resultaterne af disse undersøgelser er ikke tidligere offentliggjort, og der bringes hermed kartoffelmelsfabrikkerne en tak for tilladelsen til offentliggørelse.

Til supplering af disse undersøgelser er der udført en række forsøg med kartofler fra Studsgaard, og disse resultater sammen med de forannævnte undersøgelser forelægges i nærværende beretning. Forsøgene er planlagt af forstander *Frode Hansen* i samarbejde med assistent *P. Molls Rasmussen,* Blangstedgaard, som har udført arbejdet under opbevaringen, og assistent *G. Bloch Gregersen,* Studsgaard, som har udført sorteringerne og prøvedyrkningen i marken. Beretningen er udarbejdet af forstander *Frode Hansen.*

Forstanderne for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Beretningen omfatter følgende afsnit:

Kartoffelkvalitetsudvalgets forsøg 1939—45.
Kartoffelmelsfabrikkernes forsøg 1947—48.
Forsøg med kartofler fra Studsgaard forsøgsstation 1948—51.
Indledning og forsøgsplan.
Forsøg med forskellige temperaturer
Forsøg med forskelligt kulsyreindhold i luften.
Oversigt.
Summary.

Kartoffelkvalitetsudvalgets forsøg 1939—1945.

Forsøgene udførtes efter følgende plan:

	1939—1942		1942—1945	
	C°	pct. CO_2	C°	pct. CO_2
Jordkule	måles	måles	måles	måles
Kølerum	5	ca. 0.1	5	ca. 0.1
Opbevaringsskab	5	3	5	0.5
»	5	6	5	1.0
»	5	9	5	2.0
»			5	4.0
Glas	15	3	5	0.5
»	15	6	5	1.0
»	15	9	5	2.0
»	5	3	5	4.0
»	5	6	3.5	0.5
»	5	9	3.5	1.0
»	3.5	3	3.5	2.0
»	3.5	6	3.5	4.0
»	3.5	9	1.5	0.5
»	1.5	3	1.5	1.0
»	1.5	6	1.5	2.0
»	1.5	9	1.5	4.0

I jordkule, kølerum og opbevaringsskabe blev indlagt 400—600 kg, i opbevaringsglas 5—8 kg kartofler. I 1939—40 udførtes ikke forsøg i glas, og de øvrige forsøg blev først anlagt den 23. december. Dette år indgår ikke i de i det følgende anførte gennemsnitstal. I 1940—41 blev alle forsøg anlagt den 19. september, de øvrige år mellem 10. oktober og 31. oktober. Forsøgene i jordkule, kølerum og opbevaringsskabe blev afsluttet mellem 7. april og 16. april. Forsøgene i glas blev i 1940—41 og 1941—42 afsluttet henholdsvis den 10. december og 12. januar, fordi kartoflerne ved 15° C spirede stærkt; de senere år afsluttedes forsøgene mellem 5. februar og 23. marts.

Jordkulen var dækket som almindeligt i praksis, og var stor nok til at rumme det angivne kvantum. I kølerummet var kartoflerne stillet ind i kasser sammen med andre materialer, og der var så meget luftskifte, at kulsyreindholdet i luften ikke var væsentlig større end i yderluften. Skabene var store, tætte jernskabe, hvori den af kartoflerne producerede kulsyremængde kunne reguleres ved luftskifte til det fastsatte indhold. Glassene

havde tætsluttende låg, og den producerede kulsyremængde reguleredes til det fastsatte indhold. Forsøgene udførtes med sorterne Bintje og King Edward. Kartoflerne var rene og tørre ved indlægningen. Enkelte år, navnlig 1943, var der nogle knolde med angreb af kartoffelskimmel.

Temperaturerne i jordkulen blev aflæst med nogen tids mellemrum, og en oversigt over gennemsnit af alle år for hver måned i opbevaringstiden findes i tabel 1.

Tabel 1. Temperatur i jordkuler i C°. Månedlige gennemsnit.

	Gens. af alle år	Højst	Lavest
Oktober	10.4	10.5	10.2
November	5.5	6.4	4.0
December	3.6	5.4	2.4
Januar	2.2	4.8	0.7
Februar	2.7	5.0	0.5
Marts	3.7	6.3	1.0
April	4.0	7.4	2.1

De laveste temperaturer fandtes i 1940—41 og de højeste i 1943—44.

Endvidere udførtes nogle bestemmelser af kulsyreindholdet i luften mellem kartoflerne, og resultatet findes angivet i tabel 2, der viser det gennemsnitlige indhold, beregnet som volumenprocent.

Tabel 2. Indhold af kulsyre i luften mellem kartoflerne. Månedlig gennemsnit. Volumenprocent.

	Gens. af alle år	Højest	Lavest
December	0.26	0.86	0.06
Januar	0.45	1.44	0.07
Februar	0.22	0.41	0.11
Marts	0.56	1.07	0.05

Både de enkelte resultater og gennemsnitstallene for alle år er af samme størrelsesorden som de, der er fundet ved forsøg med opbevaring af kartofler ved Tylstrup og Studsgaard i 1946—1950 (se 454. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur).

Opbevaring i jordkule og i kølerum ved 5° vil være de opbevaringsforhold, der kommer praksis nærmest, den sidste som repræsentant for god opbevaring i hus, og i tabel 3 er anført, hvorledes kartoflerne har klaret sig under disse opbevaringsforhold de enkelte år.

Tabel 3. Vægttab og sygdomstab i pct. ved opbevaring i jordkule og kølerum ved 5°C.

	De enkelte år					Gens. af	
	1940–41	1941–42	1942–43	1943–44	1944–45	1940–41 og 1941–42	1942–43 til 1944–45
Jordkule, vægttab, pct.	0.9	0.9	0.7	1.4	0.2	0.9	0.8
» pct. syge og rådne K. Edw.	15.2	7.2	1.6	0.6	0.3	11.9	0.9
» » » » » Bintje	1.4	9.7	7.5	27.0	1.2	5.6	11.3
» » » » » Gens..	8.3	8.5	4.6	13.8	0.8	8.4	6.1
Kølerum, vægttab, pct.	10.9	6.0	7.8	6.0	5.5	8.5	6.4
» pct. syge og rådne K. Edw.	1.1	1.6	1.3	1.1	0.2	1.4	0.9
» » » » » Bintje.	0.5	3.7	11.0	25.8	2.7	2.1	13.2
» » » » » Gens..	0.8	2.7	6.2	13.5	1.5	1.8	7.1

Vægttabene er i *L. Rasmussens* beretning opført med gennemsnit af King Edward og Bintje, og det angives, at de har været ens for de to sorter. De har i alle år været meget små i jordkulen og væsentlig større i kølerummet, hvilket er i overensstemmelse med de foran nævnte forsøg med opbevaring i kule og hus. Der er for de enkelte år ikke nogen sammenhæng mellem vægttab og sygdomsprocent.

Sygdomstabene varierede stærkt både i jordkule og i kølerum. King Edward havde de to første år meget store tab i jordkule, uden at noget lignende var tilfældet i kølerum, og de tre sidste år meget små tab både i jordkule og kølerum, medens Bintje i 1940—41 havde små tab og i de øvrige tre år store tab ved begge opbevaringsmåder. I de fleste tilfælde har således kartoflernes kvalitet været afgørende for sygdomstabet og ikke opbevaringsmåden.

I tabel 4 kan jordkule, kølerum og opbevaringsskabe med forskelligt indhold af kulsyre i luften sammenlignes på grundlag af gennemsnit af de to forsøgsperioder.

I 1940—41 og 1941—42, hvor der begge år i jordkule var et stort sygdomstab i King Edward, blev tabene i denne sort meget

Tabel 4. Vægttab og sygdomsprocent i kartofler opbevaret i jordkule, kølerum og opbevaringsskab.

	C°	pct. CO_2	Vægttab pct.	pct. syge og rådne		
				King Edw.	Bintje	Gens.
			Gennemsnit af 1940—41 og 1941—42			
Jordkule	måles	måles	0.9	11.2	5.6	8.4
Kølerum	5	ca. 0.1	8.5	1.4	2.1	1.8
Skab	5	3.0	3.8	2.9	5.3	4.1
»	5	6.0	4.2	29.4	21.9	25.7
»	5	9.0	6.5	93.6	56.4	75.0
			Gennemsnit af 1942—43, 1943—44 og 1944—45			
Jordkule	måles	måles	0.8	0.9	11.9	6.4
Kølerum	5	ca. 0.1	6.4	0.9	13.2	7.1
Skab	5	0.5	2.4	1.0	8.6	4.8
»	5	1.0	2.2	0.8	8.7	4.8
»	5	2.0	2.3	1.0	10.1	5.6
»	5	4.0	2.3	2.1	16.7	9.4

store med det store indhold af kulsyre i skabene, medens den lille mængde kulsyre ikke gav væsentlig større tab end kølerum. Bintje havde kun det ene år stort tab i jordkule, og for denne sort blev tabene ved højt kulsyreindhold noget mindre end for King Edward. Det var dog omtrent lige stort i begge år.

Med det mindre indhold af kulsyre i skabene i 1942—43 og 1944—45 og de meget små sygdomsprocenter for King Edward i jordkule og køleskab, var sygdomsprocenterne for denne sort i opbevaringsskabene også kun små, og først det største indhold af kulsyre, 4 pct., gav en antydning af stigning. Bintje havde snarere mindre sygdomsprocent i skabene med 0.5, 1.0 og 2.0 pct. kulsyre end i jordkule og køleskab, og først 4 pct. kulsyre gav i gennemsnit af de tre år en større mængde syge og rådne knolde.

For Bintje blev resultatet de enkelte år følgende:

	1942—43	1943—44	1944—45
Jordkule	7.5	27.0	1.2
Kølerum	11.0	25.8	2.7
Køleskab 0.5 pct. kulsyre	11.3	10.7	3.8
» 4.0 » »	21.9	19.0	9.2

Resultaterne gav også her udtryk for, at det under de givne opbevaringsforhold var kartoflernes kvalitet, der bestemte sygdomstabets størrelse.

I tabel 5 findes på samme måde resultaterne af opbevaring af kartofler i glas ved varierende temperatur og indhold af kulsyre i luften.

Tabel 5. Vægttab og sygdomsprocent i kartofler opbevaret i glas.

C°	% CO_2	Vægttab pct.	pct. syge og rådne		
			King Edw.	Bintje	Gens.
Gennemsnit af 1940—41 og 1941—42					
15	3	0.9	0.8	0.4	0.6
15	6	0.7	1.4	3.9	2.7
15	9	0.5	0.0	1.8	0.9
5	3	1.0	19.5	9.2	14.4
5	6	0.8	16.3	14.4	15.4
5	9	0.8	35.5	10.0	22.8
3.5	3	0.7	0.6	14.8	7.7
3.5	6	0.9	39.1	23.9	31.5
3.5	9	1.6	81.3	23.1	52.2
1.5	3	0.8	55.7	44.0	49.9
1.5	6	0.9	98.5	89.0	93.8
1.5	9	0.9	87.8	85.7	86.8
Gennemsnit af 1942—43, 1943—44 og 1944—45					
5	0.5	1.8	3.2	8.5	5.9
5	1.0	0.8	2.7	6.4	4.6
5	2.0	0.8	4.5	13.0	8.8
5	4.0	0.6	5.3	14.1	9.7
3.5	0.5	1.0	6.5	9.1	7.8
3.5	1.0	0.8	7.2	8.8	8.0
3.5	2.0	0.6	9.3	18.9	14.1
3.5	4.0	0.5	21.0	16.1	18.6
1.5	0.5	1.0	20.4	11.8	16.1
1.5	1.0	0.7	30.7	24.4	27.6
1.5	2.0	0.8	73.7	35.6	54.7
1.5	4.0	1.0	84.2	54.4	69.3

Vægttabene var meget små, nærmest svarende til tabet i jordkule og meget mindre end tabet i skabene. Ved 15° og 5° de første og ved 5° og 3.5° de tre sidste år syntes vægttabet faldende for stigende kulsyreindhold i luften, antagelig fordi glassene måtte gennemluftes mere for at holde kulsyreindholdet lavere, hvorved der fjernedes en større mængde vand. Ved lavere temperaturer tilsløredes dette forhold af den større mængde syge og rådne kartofler. Forrådnelse som følge af sygdom har iøvrigt haft en meget ringe indflydelse på vægttabet, og det samme gælder spiringen ved 15°.

Mængden af syge og rådne knolde steg både med faldende temperatur og med stigende kulsyreindhold, men dog således, at kulsyreindholdets virkning ved 15° og 5° var forholdsvis ringe og noget usikker. Ved 5° var der ligesom ved de andre opbevaringsmåder de største tab for King Edward i første periode og de største tab for Bintje i anden periode. Det samme var tilfældet ved 3.5°, medens King Edward i sidste periode synes at have tålt den laveste temperatur dårligere end Bintje. Forholdet for Bintje i de tre sidste år svarede ganske til forholdet i køleskabe.

Kartoffelmelsfabrikkernes forsøg 1947—1948.

Forsøgene udførtes 1947—48 med knolde af sorten Deodara, som var avlet hos gårdejer Julius Egsgaard, Thyregod.

Kartoflerne blev afvejet i kasser med 25 kg i hver og indsat i kølerum ved 5°, 3° og 1°. Ved 3° blev, foruden i et rum med den luftfugtighed der indstillede sig i balance med kartofler og andre materialer, indsat kartofler i et rum, hvor man søgte at forøge luftfugtigheden ved ophængning af fugtige sække. Dette forsøgsled betegnes i det følgende med 3°f.

Luftfugtigheden måltes i alle rum med følgende resultater i gennemsnit af hele opbevaringsperioden.

Temperatur	1°	3°	3° f	5°
Relativ luftfugtighed.....	93	95	97	95

Den gennemsnitlige forskel var ikke stor, ligesom svingningerne gennem perioden heller ikke var store. Det kan ikke ventes, at den ringe forøgelse i luftfugtigheden, som ophængningen af fugtige sække har givet, kan øve nogen væsentlig indflydelse på opbevaringen, og en forskel mellem 3° og 3°f, hvor den findes, må snarest anses for at være en »tilfældig« afvigelse.

Kartoflerne blev sat ind den 10. oktober, og ca. den 10. i hver af månederne november, december, januar, februar og marts blev der udtaget 2 kasser fra hvert af de 4 forsøgsled til vejning, sortering, bestemmelse af tørstof ved tørring, bestemmelse af stivelse ved vægtfylde og ved diastasemetoden og reducerende sukker. Analyserne udførtes på Dansk Landbrugs- og Handelslaboratorium i Odense.

Ved indsætning i kølerummene indeholdt kartoflerne 26.65

pct. tørstof, 19.40 pct. stivelse bestemt ved vægtfylde, 19.02 pct. stivelse bestemt ved kemisk analyse og 0.47 pct. reducerende sukker.

Indholdet i gennemsnit af forsøgsleddene ved de 6 udtagningstider og i gennemsnit af udtagningstiderne for de 4 forsøgsled er anført i tabel 6.

Tabel 6. Indhold i kartofler opbevaret i forskellig tid i kølerum ved forskellige temperaturer.

	Tørstof ved tørring	Stivelse vægtfylde	Stivelse kem. anal.	Reduc. sukker	Stivelse + sukker
Temperatur	Gennemsnit af opbevaringstider				
5°	27.46	19.87	18.27	0.67	18.94
3°	27.12	19.48	17.86	1.03	18.80
3° f	27.81	20.17	17.54	1.22	18.76
1°	27.30	19.38	17.54	1.77	19.31
Opbevaret til	Gennemsnit af opbevaringsforhold				
10. november	26.81	19.93	18.35	0.68	19.03
11. december	27.05	20.35	18.03	1.02	19.05
12. januar	27.19	19.78	17.86	1.71	19.57
14. februar	27.50	19.85	17.76	1.40	19.16
10. marts	27.48	19.08	17.24	1.12	18.36
8. april	28.51	19.38	17.58	1.11	18.69
Gens	27.42	19.73	17.80	1.17	18.98

Tørstofindholdet var meget stort som følge af den stærke tørke, der prægede sommeren 1947. Nogen sikker forskel mellem forsøgsleddene var der ikke, ligesom der heller ikke var noget sikkert udtryk for ændring med opbevaringstiden, idet dog tørstofprocenterne var væsentlig højere i april end i de foregående måneder.

Ved indlægning var stivelseindholdet bestemt ved vægtfylde 19.40 pct., og kemisk bestemt stivelse + reducerende sukker var 19.49, altså omtrent ens, medens alle de senere udførte analyser gav et væsentlig mindre indhold af stivelse + reducerende sukker end stivelse bestemt ved vægtfylde. Nogen indflydelse på denne forskel af mængden af reducerende sukker kan ikke ses. Det må dertil bemærkes, at der kan være et betydeligt indhold af ikke reducerende sukker, og at forholdet mellem reducerende sukker og ikke reducerende sukker kan variere med opbevaringsforholdene.

Indholdet af reducerende sukker var, som det måtte ventes, stigende med aftagende temperatur. Det steg til januar for derefter at blive lavere gennem februar og marts.

Tabel 7. Vægttab, tørstoftab og indhold af syge og rådne kartofler ved forskellige temperaturer.

	5°	3°	3° f	1°	Gens.	5°	3°	3° f	1°	Gens.
	Procent vægttab					Procent tørstoftab				
$^{10}/_{11}$.....	3.4	3.4	3.8	4.6	3.8	3.9	3.5	2.3	3.3	3.3
$^{11}/_{12}$.....	4.8	4.2	5.9	6.2	5.3	3.9	3.2	4.0	4.1	3.8
$^{12}/_{1}$.....	6.3	5.7	9.7	7.7	7.4	3.1	6.4	6.0	6.4	5.5
$^{11}/_{2}$.....	7.4	6.7	9.9	8.6	8.2	3.0	4.2	6.4	7.1	5.2
$^{12}/_{3}$.....	8.1	8.0	11.8	10.6	9.6	6.2	6.6	6.5	8.1	6.9
$^{8}/_{4}$.....	9.4	9.6	12.6	11.2	10.8	2.5	3.8	4.9	6.5	4.4
	6.6	6.3	9.0	8.2	7.5	3.8	4.6	5.0	5.9	4.8
	Procent syge knolde					Procent rådne knolde				
$^{10}/_{11}$.....	0.2	1.8	1.2	2.0	1.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1
$^{11}/_{12}$.....	0.0	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
$^{12}/_{1}$.....	0.4	1.0	0.3	0.5	0.6	0.3	0.0	0.1	0.0	0.1
$^{11}/_{2}$.....	0.9	0.8	0.4	1.6	0.9	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1
$^{12}/_{3}$.....	4.0	5.6	9.3	14.3	8.3	0.0	0.3	0.0	0.9	0.4
$^{8}/_{4}$.....	4.7	12.9	9.4	25.4	13.1	0.4	1.1	1.1	4.3	1.9
Gens.....	1.7	3.7	3.4	7.3	4.1	0.2	0.4	0.2	1.0	0.4

Vægttabet og tørstoftabet var stigende med opbevaringstidens længde, men med de høje tørstofprocenter den 8. april var der dog et mindre tørstoftab i april end i de foregående måneder. Tørstoftabet var navnlig i de sidste måneder nogenlunde jævnt stigende med aftagende temperatur, medens vægttabets afhængighed af temperaturen var noget uregelmæssig.

Indholdet af syge og rådne knolde var nogenlunde konstant og ret lille indtil marts måned, da en tydelig stigning satte ind, og denne stigning var tiltagende med faldende temperatur.

Forsøg med kartofler fra Studsgaard.

Indledning og forsøgsplan.

Af de i det foregående refererede resultater fremgik, at såvel lav temperatur som højt kulsyreindhold i luften under de givne forhold forøgede ødelæggelsen af kartoflerne under opbevaringen. Formålet med de i det følgende refererede forsøg var

at belyse betydningen af beskadigede knoldes indflydelse på ødelæggelsens omfang, og om det var muligt at modvirke denne ved at holde en højere temperatur i den første del af opbevaringstiden, og dermed give bedre betingelser for en heling af sårene, eller ved at holde kulsyreindholdet lavest muligt i den første eller den sidste del af opbevaringsperioden.

Forsøgene udførtes efter følgende plan:

I. Forsøg med forskellige temperaturer.
1. 5° i hele opbevaringsperioden.
2. 1° » » »
3. 15° » 2 uger efter indlægningen, derefter 5°.
4. 15° » » » » » 1°.

Kartoflerne opbevaredes i kølerum i kasser med 3 fælleskasser à 5 kg.

II. Forsøg med forskelligt kulsyreindhold i luften.
1. 0 pct. kulsyre i hele opbevaringsperioden.
2. 0 » » » 2 uger efter indlægning, derefter 2 pct. kulsyre.
3. 2 » » » » » » » 0 » »
4. 2 » » » hele opbevaringsperioden.

Kartoflerne opbevaredes i glas, og kulsyreindholdet i luften frembragtes ved kartoflernes ånding. Det sidste år tilføjedes følgende to forsøgsled, hvor kulsyreindholdet i luften frembragtes ved gennemledning af ren luft eller af luft tilsat kulsyre.

5. 2 pct. kulsyre i 2 uger, derefter 0 pct. kulsyre.
6. 2 pct. kulsyre i hele opbevaringsperioden.

Alle glas opbevaredes ved 15° i 2 uger og derefter ved 5°, og der var 2 fællesglas à 5 kg.

Begge forsøg udførtes med:

A. Ubeskadigede knolde.
B. Beskadigede knolde.

Det første år blev kartoflerne taget op med maskine og sorteret i beskadigede og ubeskadigede. De beskadigede blev suppleret med et mindre parti, der blev beskadiget i Studsgaard ved at gå over en sortermaskine med et finmasket sold, indtil de fleste knolde havde stød eller sår. Kartoflerne sendtes derefter i kasser til Blangstedgaard, og ved ankomsten dertil havde en del knolde i det ubeskadigede parti stød og sår. De mest sårede blev sorteret fra.

I årene 1949—50 og 1950—51 blev kartoflerne taget op med hånd uden anvendelse af redskaber, derefter lagt i kasser med tørvestrøelse på bunden og mellem hvert lag af kartofler og således sendt til Blangstedgaard, hvor beskadigelsen udførtes som ved Studsgaard i 1948—49.

Forsøgene påbegyndtes og afsluttedes til følgende tider:

	1948—49	1949—50	1950—51
Påbegyndt.....	3/11	30/9	6/10
Afsluttet.....	30/3	1/4	13/4

Kartoflerne blev vejet ved udtagningen af kølerummene.

I 1948—49 sorteredes kartoflerne på Blangstedgaard i følgende partier:

1) Sunde kartofler.
2) Knolde med små rådne pletter.
3) Knolde med større rådne pletter eller helt rådne.

I 1949—50 og 1950—51 blev de helt rådne kartofler sorteret fra på Blangstedgaard og vejet, og resten blev sendt til Studsgaard, hvor de sorteredes på følgende måde:

1) Sunde og ubeskadigede.
2) Med helede sår, insektgnav og dybe skurvsår.
3) Med våde sår, indtil halvdelen af knolden rådden.
4) Rådne (sorteret fra på Blangstedgaard).

1) og 2) svarede til 1) i 1948—49, 3) svarer til 2) i 1948—49, måske dog med nogle knolde med større sår, medens 4) svarer til 3) i 1948—49.

Efter sorteringen blev 1) og 2) opbevaret hver for sig, indtil de kunde lægges i marken, og der blev i løbet af sommeren gentagne gange foretaget optælling af spirede knolde og planter med sortben. I 1950—51 blev desuden foretaget undersøgelser over spiring ved henstilling af 100 knolde i spirekasser i stalden. Af de ubeskadigede partier benyttedes dertil: 1) Sunde og ubeskadigede knolde, og af beskadigede partier: 2) Med helede sår, insektgnav og skurv. Resten blev derefter lagt i marken til undersøgelser over spiring og optræden af sortben.

De to grupper af forsøg — forsøg med forskellig temperatur og forsøg med forskelligt kulsyreindhold — skal behandles hver for sig.

Forsøg med forskellige temperaturer.

Ved forsøgene i 1949—50 og 1950—51 blev de sunde kartofler ved sortering efter opbevaring adskilt i sårede og med helede sår. Sunde og usårede knolde udgjorde i disse to år følgende mængder i pct. af den samlede mængde opbevarede kartofler.

	Ubeskadigede	Beskadigede
1949—50	82.1	5.7
1950—51	80.2	0.7
Gennemsnit	81.2	3.2

Iblandt de sårede med helede sår var der nogle med insektgnav og dybe skurvpletter, og man må gå ud fra, at syge og rådne knolde i det væsentlige stammer fra disse og fra de stødte og sårede knolde. Af de ubeskadigede har altså ca. 20 pct. haft insektgnav, dybe skurvsår, eller de har under forsendelsen og forberedelse til forsøget fået stød og sår, som kunne ses efter opbevaringen. Ved beskadigelsen er det lykkedes at give næsten alle knolde større eller mindre sår.

Oversigt over vægttabet i disse forsøg findes i tabel 8.

Tabel 8. Vægttab i forsøg med forskellige temperaturer.

	Ubeskadigede knolde				Beskadigede knolde			
Temp. første 2 uger	5°	1°	15°	15°	5°	1°	15°	15°
» resten af tiden	5°	1°	5°	1°	5°	1°	5°	1°
pct. vægttab 1948—49	7.0	7.1	7.7	6.5	8.7	11.7	9.7	10.5
» » 1949—50	1.9	9.7	3.4	2.9	7.8	10.1	8.3	7.3
» » 1950—51	2.6	4.6	5.2	3.7	8.3	16.3	10.6	10.9
» » Gens.....	3.8	7.1	5.4	4.4	8.3	12.7	9.5	9.6

De ubeskadigede knolde gav i gennemsnit 5.2 pct. tab, og de beskadigede 10.0 pct. eller omtrent dobbelt så stort tab. Begge partier havde størst tab ved 1°, mindst ved 5°, og omtrent lige store tab ved 15° de første to uger efterfulgt af 5° og 1°.

Kartoflernes sundhedstilstand vil fremgå af tabel 9, idet sunde knolde fra 1949—50 og 1950—51 er sum af 1) sunde kartofler og 2) kartofler med helede sår; syge og rådne knolde er sum af de øvrige sorteringer.

Tabel 9. Sygdomstab i forsøg med forskellige temperaturer.

	Ubeskadigede knolde					Beskadigede knolde				
Temp. første 2 uger » resten af tiden	5° 5°	1° 1°	15° 5°	15° 1°	Gens.	5° 5°	1° 1°	15° 5°	15° 1°	Gens.
	pct. sunde knolde									
1948—49	82.7	36.0	88.3	85.1	73.0	59.4	20.9	72.1	54.4	51.7
1949—50	99.3	90.0	98.7	95.7	95.9	62.4	56.7	57.7	70.4	61.8
1950—51	100.0	95.7	97.8	99.3	98.2	85.8	51.1	92.2	76.5	76.4
Gens.	94.0	73.9	94.9	93.4	89.0	69.2	42.9	74.0	67.1	63.3
	pct. syge og rådne knolde									
1948—49	17.3	64.0	11.7	14.9	27.0	40.6	79.1	27.9	45.6	48.3
1949—50	0.7	10.0	1.3	4.5	4.1	37.6	43.3	42.2	29.6	38.2
1950—51	0.0	4.3	2.2	0.7	1.8	14.2	48.9	7.8	23.4	23.6
Gens.	6.0	26.1	5.1	6.6	11.0	30.8	57.1	26.0	32.9	36.7

I 1948—49 var der efter opbevaring i gennemsnit af alle forsøgsled 73 pct. sunde og 27 pct. syge og rådne af de ubeskadigede knolde. Der var dette år mulighed for, at endnu flere af de ubeskadigede kartofler havde stød og sår end i de to følgende år, da der kun var 4 pct. og 2 pct. syge og rådne kartofler efter opbevaringen. Beskadigelsen forøgede mængden af syge og rådne til 37 pct. i gennemsnit af alle år og alle forsøgsled.

Iøvrigt bekræftes resultaterne fra de tidligere forsøg, at opbevaring ved lav temperatur giver større sygdomstab, og de viser, at dette gælder både ubeskadigede og beskadigede kartofler. For de ubeskadigede kartofler i 1949—50 og 1950—51 har en højere temperatur som indledning til opbevaringen ikke givet mindre sygdomstab, når den højere temperatur efterfulgtes af opbevaring ved 5°. Under disse temperaturforhold var sygdomstabet lidt mindre for ubeskadigede kartofler i 1948—49 og beskadigede i 1948—49 og 1950—51, end hvor temperaturerne under hele opbevaringen var 5°, medens beskadigede knolde i 1949—50 gav lidt større sygdomstab ved den højere indledende temperatur. Virkningen på sårhelingen af 15° som indledning var således usikker, når 15° fulgtes af opbevaring ved 5°. Ved 1° gav 15° som indledning derimod en stor og sikker nedsættelse af sygdomstabet.

Undersøgelser over forspiring blev udført i foråret 1951 med

usårede knolde fra det ubeskadigede parti og med knolde med helede sår fra det beskadigede, og undersøgelser over spiring i marken og angreb af sortben blev udført med alle knolde i sommeren 1950 og med resten af knoldene fra forspiringsundersøgelsen 1951. Tabel 10 giver en oversigt over resultaterne.

Tabel 10. Opbevaringstemperaturens indflydelse på forspiring og spiring i marken.

	Ubeskadigede knolde				Beskadigede knolde			
Temp. første 2 uger	5°	1°	15°	15°	5°	1°	15°	15°
» resten af tiden	5°	1°	5°	1°	5°	1°	5°	1°
	Forspiring 1951							
pct. spirede 7 dage . .	99	79	99	72	100	62	99	46
» » 14 » . .	100	100	100	100	100	86	100	92
» » 21 » . .	100	100	100	100	100	91	100	96
	Spiring i marken. Gens. af 1950 og 1951							
pct. spirede, sunde . . .	98.7	93.2	97.5	93.4	91.6	91.2	92.3	85.5
» » , sortbensyge	0.0	1.2	2.2	0.3	4.4	3.5	4.4	3.6
» ikke spirede	1.3	5.6	0.3	6.3	4.0	5.3	3.3	10.9

Opbevaring ved lav temperatur har ved forspiringen givet en langsommere og for de beskadigede kartoflers vedkommende en mere ufuldstændig spiring, og i marken var spiringen både for de beskadigede og ubeskadigede ligeledes dårligere for de koldt opbevarede kartofler. Den højere temperatur i begyndelsen af opbevaringstiden synes ikke at have udøvet nogen væsentlig indflydelse på spiringen.

Angrebet af sortben var større for de beskadigede kartofler end for de ubeskadigede. Nogen sikker indflydelse af opbevaringstemperaturen fremgår ikke af forsøgene, selv om der blandt de beskadigede synes at have været flere planter med sortbensyge ved den høje temperatur.

Forsøg med forskelligt kulsyreindhold i luften mellem kartoflerne.

Forsøgene blev udført med samme slags kartofler som forsøgene med forskellige temperaturer, og blev sat i gang og afsluttet samtidig med disse. Glassene med knoldene opbevaredes

de første to uger ved 15° og derefter ved 5° C. Tabel 11 giver en oversigt over vægttabene.

Vægttabene i glassene med 0 pct. kulsyre var af samme størrelse som i kasser opbevaret i kølerum ved 15° i 2 uger og 5° resten af opbevaringstiden.

Tabel 11. Vægttab ved opbevaring af kartofler med forskelligt kulsyreindhold i luften.

	Ubeskadigede				Beskadigede			
pct. CO_2 første 2 uger	0	0	2	2	0	0	2	2
» » resten af tiden	0	2	0	2	0	2	0	2
pct. vægttab 1948—49	5.4	3.6	4.4	3.0	6.0	5.8	5.6	1.6
» » 1949—50	5.7	2.7	2.4	3.1	12.8	3.0	11.8	3.5
» » 1950—51	4.4	2.1	5.1	1.5	8.9	3.4	7.5	1.4
» » Gens.....	5.2	2.8	4.0	2.5	9.2	4.1	8.3	2.2

Kulsyren produceres af kartoflerne, og det fastsatte indhold blev opnået ved gennemledning af luft to gange om dagen. Det har været nødvendigt at lede mere luft igennem for at opnå 0 pct. end for at opnå 2 pct., og det er sandsynligt, at den indledede luft har været mere tør end luften i glassene, som har været nær vandmættet. Stiller man gennemsnittene for forsøgsledene op i rækkefølge efter den gennemledede luftmængde får man følgende:

pct. CO_2 første 2 uger	0	2	0	2	
» » resten af tiden.....	0	0	2	2	Gens.
pct. vægttab, ubeskadigede.....	5.2	4.0	2.8	2.5	3.6
» » beskadigede.....	9.2	8.3	4.1	2.2	6.0
» » Gens.....	7.2	6.2	3.5	2.4	4.8

Ubeskadigede har i gennemsnit givet 3,6 pct. tab og beskadigede 6,0 pct. Dette større tab for de beskadigede kan skyldes både stærkere ånding og større vandfordampning fra de åbne sår.

Den stærkere gennemledning af luft de første 2 uger har i gennemsnit forøget tabet med 1 pct., omtrent ens ved 0 pct. og 2 pct. kulsyre resten af tiden. Den samlede opbevaringstid var i gennemsnit ca. 24 uger, og i denne periode har forskellen mellem 0 pct. og 2 pct. kulsyre hele tiden været 4,8 pct. vægttab, medens det efter kalkulation på grundlag af de første 2 uger skulle have været 12 pct. Tabet ved vandfordampning synes

altså at have været størst den første tid. Der er for de enkelte år afvigelser fra gennemsnittets rækkefølge, men i hovedtrækkene følger de dog samme regler.

Tabel 12 giver en oversigt over sygdomstabet.

Tabel 12. Sygdomstab ved forskelligt kulsyreindhold i luften.

	Ubeskadigede				Beskadigede			
pct. CO_2 første 2 uger	0	0	2	2	0	0	2	2
» » resten af tiden	0	2	0	2	0	2	0	2
	pct. sunde knolde							
1948—49	95.8	87.4	80.1	67.9	84.8	59.8	81.7	61.2
1949—50	100.0	96.6	100.0	100.0	63.4	60.4	64.0	43.0
1950—51	99.4	100.0	99.8	100.0	94.1	92.8	87.5	94.9
Gens.	98.4	94.7	93.3	89.3	80.8	71.0	77.7	66.4
	pct. syge og rådne knolde							
1948—49	4.2	12.6	19.9	32.1	15.2	40.2	18.3	38.8
1949—50	0.0	3.4	0.0	0.0	36.6	39.6	36.0	57.0
1950—51	0.6	0.0	0.2	0.0	5.9	7.2	12.5	5.1
Gens.	1.6	5.3	6.7	10.7	19.2	29.0	22.3	33.6

Sygdomstabene var her af samme størrelsesorden som ved den bedste opbevaring med forskellig temperatur, og de var ligesom i disse forsøg større for de ubeskadigede kartofler i 1948—49 end i de følgende år.

I 1949—50 og 1950—51 var der ingen eller kun meget få syge af de ubeskadigede kartofler. Tager man gennemsnit af de ubeskadigede i 1948—49 — som egentlig burde hedde svagt beskadigede — og beskadigede alle år og stiller dem sammen med gennemsnit af vægttab for de samme 4 forsøg, får man følgende:

pct. kulsyre de første 2 uger	0	2	0	2
» » resten af tiden	0	0	2	2
Vægttab pct.	8.3	7.6	4.0	2.4
pct. syge og rådne	15.5	21.9	24.9	33.3

Man har nogenlunde regelmæssigt aftagende sygdomstab med tiltagende vægttab, og det må vistnok siges at være tvivlsomt, om de fundne udslag er udtryk for kulsyreindhold eller for den med udluftningen følgende mindre luftfugtighed. Der er ofte iagt-

taget fortætning af vand på knoldene, og det kan formodes, at fortætningen har været hyppigst og mest vedholdende i de lidet gennemluftede glas. Fortætning af vand på knoldene vil altid føre spiring og vækst af ødelæggende mikroorganismer med sig.

Ved undersøgelser over forspiring i 1950—51 spirede alle knolde i løbet af 2 uger, og efter 1 uge var alle knolde spiret efter opbevaring uden kulsyre i hele perioden eller under den sidste tid af opbevaringen, medens 1—2 pct. af knoldene ikke var spiret efter opbevaring med 2 pct. kulsyre hele perioden eller den sidste tid. Dette år fandtes ved undersøgelser i marken kun enkelte syge og uspirede knolde tilfældig fordelt over forsøgsleddene. I 1949—50 var der derimod en del syge og uspirede planter i marken, og fordelingen af disse er angivet i tabel 13.

Tabel 13. Syge og uspirede kartofler i marken 1949—50 i forsøg med forskelligt kulsyreindhold i luften.

pct. CO_2 første 2 uger	0	2	0	2
» » resten af tiden	0	0	2	2
	Ubeskadigede			
pct. syge	1.0	3.5	1.9	0.0
» uspirede	1.0	2.7	0.0	2.4
Sum	2.0	6.2	1.9	2.4
	Beskadigede			
pct. syge	0.0	1.5	1.5	0.0
» uspirede	4.9	6.1	14.9	27.0
Sum	4.9	7.6	16.4	27.0

For de ubeskadigede ser fordelingen noget tilfældig ud. De beskadigede har ligeledes kun få syge, men mange uspirede, og disse er fordelt med stigende antal for den valgte rækkefølge af forsøgsleddene, den samme som ved opgørelse af sygdomstabet.

I 1950—51 gennemførtes forsøg med gennemledning af ren atmosfærisk luft og ren atmosfærisk luft tilsat 2 pct. kulsyre. Den sidstnævnte luftblanding benyttedes i begge forsøgsled de to første uger, hvorefter der i det ene forsøgsled skiftedes til ren atmosfærisk luft. I tabel 14 er resultaterne sammenlignet med de tilstedeværende forsøgsled med kulsyre, produceret af kartoflerne.

Tabel 14. Sammenligning mellem åndingskulsyre og ren kulsyre.

	Ubeskadigede				Beskadigede			
pct. CO_2 første 2 uger	2	2	2	2	2	2	2	2
» » resten af tiden	0	2	0	2	0	2	0	2
	Åndings-kulsyre		Ren kulsyre		Åndings-kulsyre		Ren kulsyre	
	Opbevaringsforsøget							
Vægttab pct.	5.1	1.5	4.0	1.0	7.5	1.4	6.0	1.1
pct. syge og rådne	0.2	0.0	0.0	0.0	12.5	5.1	10.6	2.0
	Spiringsundersøgelser og markkontrol							
pct. spirede 1 uge	100	94	100	98	98	93	100	97
» » 2 uger	100	99	100	100	100	99	100	100
» syge i marken	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	4.5	0.0	13.3
» uspirede i marken	0.0	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0

Under opbevaringen og overfor forspiring har ren kulsyre haft samme virkning som åndingskulsyren, men den rene kulsyre synes at have fremkaldt en del sygdom og spring i marken. Da der i de to pågældende forsøgsled har været en jævn luftstrøm gennem glassene, og man må gå ud fra, at denne har været ens for begge forsøgsled, kan forskellen i vægttab og sygdom under opbevaringen ikke være fremkaldt i forskellig luftfugtighed i glassene, men må være en følge af en hæmmende indflydelse af kulsyren på åndingen. Dette forsøg tyder i retning af, at kulsyrens virkning under opbevaringen er af kompliceret natur og trænger til nærmere undersøgelser under bedre kontrollerede forhold.

Oversigt over resultaterne.

Beretningen omfatter resultaterne af forsøg vedrørende opbevaring af kartofler udført ved statens forsøgsstation, Blangstedgaard.

De væsentligste resultater af disse forsøg var følgende: Alle de udførte undersøgelser viser overensstemmende, at man ved at afkøle kartoflerne hurtigt til temperatur under 5° C, efter at de har været udsat for en behandling, der har givet anledning til

såring, har fået store sygdomstab, og den sidste undersøgelse viser, at dette store sygdomstab kan modvirkes af en højere temperatur den første tid under opbevaringen. Disse resultater advarer imod at ventilere stærkt med kold natteluft i den første tid efter optagning og hjemkørsel, og tillige imod at samle kartofler fra markkule til hus eller vinterkule i koldt vejr.

Et stort kulsyreindhold, d. v. s. meget ringe luftskifte under opbevaringen, kan give store ødelæggelser (kulen falder sammen efter for stærk dækning i efteråret). Også et mindre kulsyreindhold synes at have skadelig indflydelse på kartoflernes sundhedstilstand, men dets betydning er ikke klarlagt.

Summary.

Storage investigations and experiments were carried out at the State Experiment Station at Blangstedgaard 1939-45, 1947-48, and 1948-51. The potatoes were stored in cold storage boxes with different temperature or in glass containors with different content of carbon dioxide in the air. The results were as follows:

1) Wounded tubers had a great loss by disease during storage.
2) The content of starch decreased and the content of reducing sugar increased by decreasing temperature.
3) The loss by disease increased with decreasing temperature, and it was very great at temperature, lower than 5° C.
4) The great loss by disease was prevented by keeping the temperature at 15° C the first 2 weeks of the storage period.
5) More than 1-2 per cent of carbon dioxide in the air between the tubers seems to increase the loss by disease.
6) The potatoes stored at low temperature and consequently suffering great losses by disease showed poor germination. A large number of plants from such potatoes were attacked by black-leg in the field.

Tabel 15. Opbevaring af kartofler ved forskellig temperatur og fugtighed i vinteren 1947—48.
Kartoffelmelsfabrikkernes forsøg.

Forsøgsled	Indvejet kg	Udvejet kg	Tab % knolde	Tørstof %	kg tørstof indvejet	kg tørstof udvejet	Tab % tørst.	% stivelse	kg stivelse indvejet	kg stivelse udvejet	Tab % stivelse	% stivelse vægtf.	% sukker	% stivelse + sukker	Tab % stivelse + sukker	% sunde	% syge	% rådne
Før indsætning				26.65				19.02				19.40	0.47	19.49				
Udtaget 10/11																		
5°.....	52.7	50.9	3.4	26.52	14.04	13.50	3.85	17.93	10.02	9.13	8.88	19.30	0.35	18.28	9.45	99.8	0.2	0.0
3° f.....	52.6	50.6	3.8	27.08	14.02	13.70	2.28	18.63	10.00	9.42	5.88	20.50	0.61	19.24	4.98	98.8	1.2	0.0
3°.....	53.6	51.8	3.4	26.60	14.28	13.78	3.50	18.40	10.19	9.53	6.50	20.00	0.86	19.26	4.40	98.1	1.8	0.2
1°.....	52.0	49.6	4.6	27.04	13.86	13.41	3.25	18.42	9.89	9.14	7.58	19.90	0.88	19.30	5.43	98.0	2.0	0.0
Udtaget 11/12																		
5°.....	53.0	50.5	4.8	26.88	14.12	13.57	3.90	17.90	10.08	9.04	10.32	20.20	0.52	18.42	10.17	99.9	0.0	0.1
3° f.....	53.6	49.9	5.9	27.13	14.12	13.54	4.02	18.37	10.08	9.16	9.13	20.60	0.90	19.23	7.07	100.0	0.0	0.0
3°.....	52.3	50.1	4.2	26.94	13.94	13.50	3.16	17.93	9.95	8.98	9.75	20.00	1.22	19.15	5.89	99.8	0.2	0.0
1°.....	53.0	49.7	6.2	27.24	14.12	13.54	4.06	17.90	10.08	8.90	11.71	20.60	1.44	19.34	6.97	100.0	0.0	0.0
Udtaget 12/1																		
5°.....	51.4	48.2	6.3	27.56	13.70	13.28	3.07	18.65	9.78	8.99	8.08	20.20	0.73	19.38	6.69	99.3	0.4	0.3
3° f.....	53.6	48.4	9.7	27.73	14.28	13.42	6.02	17.00	10.19	8.23	19.24	20.50	2.30	19.30	10.53	99.7	0.3	0.1
3°.....	52.4	49.4	5.7	26.47	13.96	13.07	6.38	18.50	9.97	9.14	8.33	19.90	1.40	19.90	3.73	98.8	1.0	0.0
1°.....	50.9	47.0	7.7	27.00	13.56	12.69	6.42	17.30	9.68	8.13	16.01	18.50	2.40	19.70	6.65	99.5	0.5	0.0
Udtaget 11/2																		
5°.....	53.2	49.3	7.4	27.91	14.18	13.76	2.96	18.70	10.12	9.22	8.89	20.50	0.90	19.60	6.85	98.9	0.9	0.2
3° f.....	53.8	48.5	9.9	27.69	14.34	13.43	6.35	16.85	10.23	8.17	20.14	20.00	1.50	18.35	15.16	99.6	0.4	0.0
3°.....	52.7	49.2	6.7	27.34	14.04	13.45	4.20	18.30	10.02	9.00	10.18	19.80	1.01	19.31	7.50	99.1	0.8	0.1
1°.....	52.7	48.2	8.6	27.06	14.04	13.04	7.12	17.20	10.02	8.29	17.27	19.10	2.19	19.39	8.96	98.3	1.6	0.1
Udtaget 12/3																		
5°.....	52.8	48.5	8.1	27.23	14.08	13.21	6.18	18.05	10.04	8.75	12.85	19.20	0.72	18.77	11.57	96.0	4.0	0.0
3° f.....	52.5	46.3	11.8	28.26	13.99	13.08	6.50	16.50	9.99	7.64	23.52	19.10	1.06	17.56	10.75	90.7	9.3	0.0
3°.....	52.7	48.5	8.0	27.04	14.04	13.11	6.62	17.00	10.12	8.25	17.49	18.40	0.83	17.83	15.77	93.6	5.6	0.8
1°.....	50.9	45.5	10.6	27.39	13.56	12.46	8.11	17.40	9.68	7.92	18.18	19.60	1.87	19.27	11.59	84.8	14.3	0.9
Udtaget 8/4																		
5°.....	52.4	47.5	9.4	28.66	13.96	13.61	2.50	18.40	9.98	8.74	12.43	19.80	0.80	19.20	10.68	95.0	4.6	0.4
3° f.....	52.6	46.0	12.6	28.98	14.02	13.33	4.92	17.90	10.00	8.23	17.70	20.30	0.95	18.85	15.42	89.5	9.4	1.1
3°.....	52.3	47.3	9.6	28.35	13.94	13.41	3.80	17.00	9.95	8.04	19.60	18.80	0.83	17.83	17.27	86.0	12.9	1.1
1°.....	51.9	46.1	11.2	28.04	13.83	12.93	6.51	17.00	9.87	7.83	20.67	18.60	1.85	18.85	14.03	69.8	25.4	4.8

Tabel 16. Forsøg med forskellige temperaturer.

Opbevaringsforsøget.

År	Forsøgsled	Indsat kg	Udtaget kg	pct. vægt-tab	Sortering i pct. 1. sunde	2. helede sår	3. syge	4. rådne
	Ubeskadigede kartofler							
1948—49	1) 5° hele perioden	15.00	13.95	7.0	82.7	—	10.2	7.2
» »	2) 1° » »	15.00	13.94	7.1	36.0	—	48.4	15.6
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	13.84	7.7	88.3	—	6.2	5.5
» »	4) 15° » » » 1°	15.00	14.02	6.5	85.1	—	10.2	4.7
1949—50	1) 5° hele perioden	10.00	9.81	1.9	78.7	20.6	0.7	0.0
» »	2) 1° » »	15.00	13.54	9.7	70.2	19.9	7.5	2.4
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	14.47	3.5	83.2	15.6	0.6	0.6
» »	4) 15° » » » 1°	15.00	14.56	2.9	76.4	19.3	4.1	0.2
1950—51	1) 5° hele perioden	15.00	14.61	2.6	76.2	23.8	0.0	0.0
» »	2) 1° » »	15.00	14.51	4.6	73.6	22.0	4.3	0.0
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	14.22	5.2	81.3	16.5	2.2	0.0
» »	4) 15° » » 1°	15.00	14.45	3.7	89.7	9.6	0.7	0.0
	Beskadigede kartofler							
1948—49	1) 5° hele perioden	15.00	13.70	8.7	59.4	—	29.1	11.5
» »	2) 1° » »	15.00	13.25	11.7	20.9	—	29.9	49.2
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	13.54	9.7	72.1	—	13.9	14.0
» »	4) 15° » » » 1°	15.00	13.42	10.5	54.4	—	29.3	16.3
1949—50	1) 5° hele perioden	15.00	13.83	7.8	8.1	54.3	27.8	9.8
» »	2) 1° » »	15.00	13.49	10.1	4.5	52.2	38.2	5.1
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	13.76	8.3	6.5	51.3	34.4	7.8
» »	4) 15° » » » 1°	15.00	13.91	7.3	3.9	66.6	25.8	3.7
1950—51	1) 5° hele perioden	15.00	13.76	8.3	0.8	85.0	13.5	0.7
» »	2) 1° » »	15.00	12.62	16.3	0.0	51.1	45.0	3.9
» »	3) 15° 2 uger derefter 5°	15.00	13.41	10.6	1.0	91.3	7.3	0.4
» »	4) 15° » » » 1°	15.00	13.37	10.9	1.0	75.4	23.0	0.6

Tabel 17. Forsøg med forskellige temperaturer.

Markkontrol.

År	Forsøgsled	1. sortering				2. sortering				1. + 2. sortering			Forspiring		
		antal lagt	pct. spiret		pct. uspiret	antal lagt	pct. spiret		pct. uspiret	pct. spiret		pct. uspiret	pct. spirede		
			sunde	syge			sunde	syge		sunde	syge		1. uge	2. uge	3. uge
		Ubeskadigede kartofler													
1949—50	1)	92	100.0	0.0	0.0	24	95.8	0.0	4.2	99.1	0.0	0.9	—	—	—
» »	2)	131	95.4	0.8	3.8	28	67.9	0.0	32.1	89.9	0.6	9.4	—	—	—
» »	3)	154	97.9	1.9	1.2	22	91.0	4.5	4.5	96.1	2.3	1.7	—	—	—
» »	4)	144	94.4	0.7	4.9	33	84.9	0.0	15.1	92.7	0.5	6.8	—	—	—
1950—51	1)	20	100.0	0.0	0.0	39	97.4	0.0	2.6	98.3	0.0	1.7	99	100	100
» »	2)	20	100.0	0.0	0.0	37	94.6	2.7	2.7	96.4	1.8	1.8	79	100	100
» »	3)	20	100.0	0.0	0.0	28	96.4	3.6	0.0	97.9	2.1	0.0	99	100	100
» »	4)	20	90.0	0.0	10.0	14	100.0	0.0	0.0	94.1	0.0	5.9	72	100	100
		Beskadigede kartofler													
1949—50	1)	16	93.7	6.3	0.0	97	81.4	9.3	9.3	83.2	8.9	8.0	—	—	—
» »	2)	12	100.0	0.0	0.0	94	91.5	2.1	6.4	92.5	1.9	5.6	—	—	—
» »	3)	14	100.0	0.0	0.0	74	97.3	0.0	2.7	97.7	0.0	2.3	—	—	—
» »	4)	8	100.0	0.0	0.0	94	87.2	9.6	3.2	88.2	2.9	8.8	—	—	—
1950—51	1)	3	100.0	0.0	0.0	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100	100	100
» »	2)	0	—	—	—	20	90.0	5.0	5.0	90.0	5.0	5.0	62	86	91
» »	3)	3	100.0	0.0	0.0	20	85.0	10.0	5.0	87.0	8.7	4.3	99	100	100
» »	4)	3	100.0	0.0	0.0	20	80.0	5.0	15.0	82.6	4.3	13.1	46	92	96

Tabel 16. Forsøg med forskelligt indhold af kulsyre i luften mellem kartoflerne 1948—51.

Opbevaringsforsøget.

År	Forsøgsled	Indsat kg	Udtaget kg	pct. vægt-tab	Sortering, pct. 1. sunde	2. helede sår	3. syge	4. rådne
	Ubeskadigede kartofler							
1948—49	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.64	10.07	5.4	95.8	—	0.0	4.2
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.31	9.94	3.6	87.4	—	0.0	12.6
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.20	9.75	4.4	80.1	—	4.5	15.4
» »	4) 2 » » hele perioden	10.20	9.89	3.0	67.9	—	3.2	29.0
1949—50	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.00	9.41	5.9	84.5	15.5	0.0	0.0
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.00	9.73	2.7	72.2	24.4	2.9	0.5
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.00	9.76	2.4	82.4	17.6	0.0	0.0
» »	4) 2 » » hele perioden	10.00	9.69	3.1	76.0	24.0	0.0	0.0
1950—51	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.00	9.56	4.4	94.8	4.6	0.6	0.0
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.00	9.79	2.1	88.0	12.0	0.0	0.0
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.00	9.49	5.1	90.5	9.3	0.2	0.0
» »	4) 2 » » hele perioden	10.00	9.85	1.5	92.6	7.4	0.0	0.0
» »	5) 2 » ren kulsyre 2 uger derefter 0 pct.	10.00	9.60	4.0	90.7	9.3	0.0	0.0
» »	6) » » » » hele perioden	10.00	9.84	1.0	82.5	17.5	0.0	0.0
	Beskadigede kartofler							
1948—49	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.10	9.49	6.0	84.8	—	5.1	10.1
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.08	9.50	5.8	59.8	—	5.6	34.6
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.06	9.50	5.6	81.7	—	1.2	17.1
» »	4) 2 » » hele perioden	10.10	9.94	1.6	61.2	—	2.8	36.0
1949—50	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.00	8.72	12.8	11.6	51.9	29.6	6.9
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.00	9.70	3.0	10.5	49.9	23.7	15.9
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.00	8.82	11.8	8.7	55.3	23.4	12.6
» »	4) 2 » » hele perioden	10.00	9.65	3.5	6.4	36.6	41.0	16.0
1950—51	1) 0 pct. åndingskulsyre hele perioden	10.00	9.11	8.9	0.0	94.1	5.9	0.0
» »	2) 0 » » 2 uger derefter 2 pct.	10.00	9.66	3.4	0.6	92.1	7.3	0.0
» »	3) 2 » » » » » 0 »	10.00	9.25	7.5	0.0	87.5	12.3	0.2
» »	4) 2 » » hele perioden	10.00	9.86	1.4	0.0	94.9	5.1	0.0
» »	5) 2 » ren kulsyre 2 uger derefter 2 pct.	10.00	9.40	6.0	0.0	89.4	10.6	0.0
» »	6) » » » hele perioden	10.00	9.89	1.1	3.9	94.1	2.0	0.0

Tabel 19. Forsøg med forskelligt indhold af kulsyre i luften mellem knoldene 1948—51.

Markkontrol.

År	Forsøgsled	1. sortering				2. sortering				1. + 2. sortering			Forspiring		
		antal lagt	pct. spiret		pct. uspiret	antal lagt	pct. spiret		pct. uspiret	pct. spiret		pct. uspiret	pct. spirede		
			sunde	syge			sunde	syge		sunde	syge		1. uge	2. uge	3. uge
		Ubeskadigede kartofler													
1949—50	1)	89	98.9	0.0	1.1	15	93.3	0.0	6.7	98.1	0.0	1.9	—	—	—
» »	2)	80	97.4	1.3	1.3	21	90.4	4.8	4.8	96.2	1.9	1.9	—	—	—
» »	3)	97	95.9	4.1	0.0	16	81.3	0.0	18.7	93.8	3.5	2.7	—	—	—
» »	4)	101	97.0	0.0	3.0	25	88.0	0.0	12.0	95.2	0.0	4.8	—	—	—
1950—51	1)	20	100.0	0.0	0.0	5	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100	100	100
» »	2)	20	95.0	5.0	0.0	17	100.0	0.0	0.0	97.3	2.7	0.0	99	100	100
» »	3)	20	100.0	0.0	0.0	11	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100	100	100
» »	4)	20	100.0	0.0	0.0	14	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	94	99	100
» »	5)	20	100.0	0.0	0.0	14	95.7	4.3	0.0	97.1	2.9	0.0	100	100	100
» »	6)	20	100.0	0.0	0.0	20	95.0	0.0	5.0	97.5	0.0	2.5	98	100	100
		Beskadigede kartofler													
1949—50	1)	15	100.0	0.0	0.0	56	92.9	0.0	7.1	95.1	0.0	4.9	—	—	—
» »	2)	9	100.0	0.0	0.0	58	81.0	1.7	17.2	83.6	1.5	14.9	—	—	—
» »	3)	13	92.3	0.0	7.7	52	92.3	1.9	5.8	92.3	1.5	6.1	—	—	—
» »	4)	14	100.0	0.0	0.0	49	65.3	0.0	34.7	73.0	0.0	27.0	—	—	—
1950—51	1)	0	—	—	—	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	99	100	100
» »	2)	2	100.0	0.0	0.0	20	95.0	5.0	0.0	94.5	4.5	0.0	99	100	100
» »	3)	0	—	—	—	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	98	100	100
» »	4)	0	—	—	—	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	93	99	100
» »	5)	0	—	—	—	20	100.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	100	100	100
» »	6)	10	80.0	20.0	0.0	20	90.0	10.0	0.0	86.7	13.3	0.0	97	99	100