

48

Seizoensverlenging van bloemkool door bewaring

Extension of season through storage of cauliflower

C.P. de Moel, PAGV

## 1. Inleiding

Ongeveer 90% van de Nederlandse bloemkool wordt aangevoerd in het half jaar van mei tot en met oktober. In de maand november loopt de aanvoer sterk terug totdat de vorst er definitief een einde aan maakt. Hierna wordt er voornamelijk bloemkool geïmporteerd vanuit Bretagne. Afgelopen jaar was de totale import zelfs groter dan onze eigen productie. Het kan daarom interessant zijn bij lage prijzen in oktober een deel van de bloemkool te bewaren om deze af te leveren als geen verse Hollandse bloemkool meer van de vollegrond wordt aangevoerd. Dit komt niet alleen de prijsvorming in oktober ten goede. De aanvoerperiode wordt er langer door en het bewaarde produkt brengt mogelijk een hogere prijs op. Uit Amerikaans onderzoek (Kasmire) bleek duidelijk een effect van temperatuur op de bewaarbaarheid van bloemkool.

Bij 15°C kon de bloemkool circa acht dagen worden bewaard, bij 5°C kon het produkt circa 18 dagen en bij 0°C kon het produkt circa 25 dagen worden goed gehouden. In het streven naar seizoensverlenging van bloemkool door bewaring is op het PAGV bewaaronderzoek uitgevoerd.

## 2. Proefopzet en uitvoering

In de jaren 1987 tot en met 1989 zijn op het PAGV proeven uitgevoerd waarbij de mogelijkheid van het bewaren van bloemkool is nagegaan. De bewaarduur over de drie jaren varieerde van 3, 5, 7 en 9 weken. Twee methoden werden vergeleken, de kool met compleet blad bewaard in kuubskisten (50 stuks) en kool met ingekort blad bewaard in veilinglust (5 stuks). Per object zijn 50 kolen bewaard. Het produkt werd bewaard bij een temperatuur van 0,5°C en bij een relatieve luchtvochtigheid (RV) van >90%. Alleen in de proef in 1987 is ook bij een lagere temperatuur (-0,5°C) bewaard. Naast de gewone bewaring was in de proef in 1989 een bewaring onder CA (Controlled Atmosphere) condities opgenomen. De aangehouden luchtsamenstelling in de bewaarruimte was 5% CO<sub>2</sub> + 3% O<sub>2</sub>. Het gebruikte ras is steeds Ballade geweest. De geoogste kolen waren nog niet volgroeid, dus iets onrijp, vast en gesloten ('achten'). Het oogsten gebeurde uit een praktijkperceel en werd uitgevoerd op 28 oktober (1987), 21 oktober (1988) en 19 oktober (1989). Tijdens het bewaren werd de bloemkool afgedekt met kunststoffolie om het uitdrogen tegen te gaan. Na de aangegeven bewaarperiodes van 3, 5, 7 en 9 weken werd de kool bij het uitslaan beoordeeld op koolkwaliteit, bladkwaliteit en stevigheid. Voor bepaling van de kwaliteit in het handelskanaal 'uitstalleven' werd de kool 3 en 7 dagen bij 6°C en 12°C nabewaard.

Na het nabewaren werd de kool wederom beoordeeld op blad- en koolkwaliteit en stevigheid.

### 3. Resultaten

#### 3.1 Uitslag

De resultaten die uit de proeven zijn verzameld aangaande de kwaliteitskenmerken (stevigheid kool- en bladkwaliteit) van het bewaarde produkt staan vermeld in de tabellen 1, 2 en 3. Bij de verschillende perioden van bewaren over de drie jaren scoorde na het veiling klaarmaken zowel de stevigheid van de kool als de kool- en bladkwaliteit bij uitslag ruim voldoende.

Bij een bewaring van negen weken bleek alleen de stevigheid van de kool bij uitslag nog voldoende te zijn. De kool bewaard met ingekort blad (-0,5°C) is vanwege bevroezingsschade (glazig) niet beoordeeld. De met compleet blad bewaarde kool (-0,5°C) was iets beter van kwaliteit bij uitslag. Door de hoeveelheid blad is de kool mogelijk meer beschermd geweest bij deze lage temperatuur. Aan de hand van de beoordelingscijfers is het percentage verkoopbare kool bepaald (tabel 4). Uit de resultaten blijkt dat na bewaarperiode van 3, 5 of 7 weken bewaren ruim 90% van de bloemkool na veiling klaarmaken verkoopbaar was. Vanwege de slechts kwaliteit van de kool na tien weken bewaren (1987) blijven de resultaten onvermeld. De bewaarduur van zeven weken scoorde in de proef van 1989 duidelijk lager (70%). Tussen beide bewaarmethoden (compleet met blad en met ingekort blad) waren de verschillen gering.

Een CA-bewaring van vijf weken die in de proef in 1989 was opgenomen scoorde het percentage verkoopbaar bij uitslag niet hoger in vergelijking met de bloemkool uit de gewone bewaring (tabel 4).

#### 3.2 Nabewaren

Voor de bepaling van de kwaliteit in het handelskanaal ('uitstalleven') werd de kool een aantal dagen (3 en 7) nabewaard en beoordeeld. De beoordelingscijfers aangaande de kwaliteitskenmerken (stevigheid, kool en bladkwaliteit) staan vermeld in de tabellen 1, 2 en 3. Uit de resultaten van de nabewaring blijkt dat met name de bladkwaliteit sterk achteruit gaat. De stevigheid van de kool bleef in de nabewaring goed. De kwaliteit van de kool scoorde voldoende met uitzondering van de proef in 1988. Bij het nabewaren ging de kwaliteit van blad en kool van een zeven en negen weken bewaarduur sterker achteruit. Bij een lagere temperatuur (6°C) nabewaren was het resultaat beter. CA-bewaring had een positief effect op zowel de blad- als koolkwaliteit. Aangezien bloemkool met fris groen omblad aan de consument moet worden aangeboden is de kwaliteitsbeoordeling van het blad sterk bepalend geweest voor het percentage verkoopbare kool uit de nabewaring. Uit de resultaten (tabel 4) blijkt het percentage verkoopbare uit de nabewaring in de proef van 1989 na een bewaarduur van drie en vijf weken gemiddeld 93% en 86% was na respectievelijk drie dagen 6°C en 12°C en gemiddeld 76% na zeven dagen 6°C. Een nabewaring van zeven dagen 12°C was onvoldoende. CA-bewaring had een positief effect op het percentage verkoopbaar bij zeven dagen nabewaren. In twee voorgaande proeven (1987 en 1988) was het percentage verkoopbaar bij het nabewaren lager, alleen de bewaarperiode van drie en vijf weken was nog enigszins acceptabel. In de nabewaring blijkt het percentage verkoopbaar van de kool met compleet blad bewaard iets hoger te zijn.

Bloemkool bewaard onder CA-condities zou smaakafwijking kunnen geven na koken. Om dit na te gaan werden een aantal kolen van de gewone en CA-bewaring gekookt en getest op smaak, geur,

kleur en consistentie. De CA-bewaring had bij de vier kenmerken steeds een hogere score, hieruit zou men kunnen concluderen dat CA-bewaring in ieder geval niet slechter is voor de kwaliteit van de bloemkool.

#### 4. Conclusies

- Een bewaring van bloemkool tot vijf weken blijkt goed mogelijk te zijn. Langer bewaren biedt weinig perspectief.
- Lage bewaar temperatuur (-0,5°C) gaf bevroezingsschade.
- Tussen beide bewaarmethoden (compleet met blad en met ingekort blad) weinig of geen verschillen.
- De kwaliteit van het blad neemt bij het nabewaren sterk af.
- Bij een lagere temperatuur (6°C) nabewaren bleef de bladkwaliteit duidelijk beter.
- CA-bewaring was bij uitslag gelijk met de gewone bewaring.
- Bij een langere nabewaring (7 dagen) was de CA-bewaring beter.

#### 5. Samenvatting

In de jaren 1987 tot en met 1989 is bewaaronderzoek uitgevoerd met bloemkool. Doel van het onderzoek was het nagaan van de mogelijkheid van het bewaren van herfstbloemkool om te komen tot seizoensverlenging. De methoden waren met compleet blad in kuubskisten en met ingekort blad in veilingfust. De bewaarperiodes waren 3, 5, 7 en 9 weken.

In 1987 is de bloemkool bij +0,5°C en -0,5°C bewaard geweest en in 1988 en 1989 alleen bij +0,5°C. Voor bepaling van de houdbaarheid in het handelskanaal 'uitstalleven' is de kool nabewaard. Het nabewaren is uitgevoerd tot drie en zeven dagen bij respectievelijk 6°C en 12°C. In 1989 is naast de gewone bewaring van vijf weken een CA-bewaring opgenomen. Zowel bij uitslag als bij het nabewaren is de bloemkool beoordeeld op de kwaliteitskenmerken stevigheid, blad- en koolkwaliteit. Samenvattend kunnen we stellen dat het percentage verkoopbare kool na een bewaarperiode van drie tot vijf weken zeer hoog was (>90%).

Bij een bewaar duur van zeven en negen was de kwaliteit matig tot slecht. Tijdens het nabewaren gaat met name de kwaliteit van het blad achteruit. Afhankelijk van bewaarperiode en aantal dagen van nabewaren in relatie met de temperatuur zien we een afname van het percentage verkoopbare kool. De CA-bewaring was bij zeven dagen nabewaren duidelijk beter.

#### 6. Literatuur

Kasmire, R.F. The effect of temperature, handling and segmenting on respiration and quality deterioration of cauliflower. Report for vegetable Crops 299 B, University of California Davis, March 1962.

Moel, C.P. de. Seizoensverlenging van bloemkool. Vollegrond nr. 10, blz. 30 en 31, september 1989.

During the years 1987-1989 research has been carried out to investigate the possibilities of storing cauliflower to extend the season of Dutch grown cauliflowers. The cauliflowers were stored for respectively 3, 5, 7 and 9 weeks at a temperature of +0.5°C and also at -0.5°C in 1987.

In 1989 also CA-storage was carried out. The cauliflower heads were stored untrimmed in m<sup>3</sup> crates and in plastic crates (60x40x25 cm) with shortened leaves.

The quality was determined direct after storage and after a shelf life period of 3 to 7 days at 6°C or at 12°C. The quality was on assessed by storing the firmness of the cabbage and the colour of the leaves and the cabbage. The results show that after a storage period of 3 or 5 weeks more than 90% of the cabbages was still marketable. A storage period of 7 and 9 weeks gave a poor quality, particular after shelf life determination.

Storing in CA-conditions improved the quality.

Tabel 1. Resultaten van de beoordeling op de kwaliteitskenmerken stevigheid, blad- en koolkwaliteit bij uitslag na een bewaarduur van vijf weken bij +0,5°C en -0,5°C en een nabewaring van drie dagen bij 12°C. Proef 1987.

Table 1. Results of the quality characters on firmness, leaf- and cabbage quality by cool storage after a storage period of 5 weeks at +0.5°C and -0.5°C and a shopstorage from 3 days at 12°C.

1987	behandeling <sup>4)</sup>	bewaarduur (weken) 5
		<u>'stevigheid'<sup>1)</sup></u>
bij uitslag	+	7,0
	-	7,3
	+	8,0
	-	8,7
nabewaring bij 12°C 3 dagen	+	7,0
	-	7,3
	+	6,7
	-	-
		<u>'bladkwaliteit'<sup>2)</sup></u>
bij uitslag	+	6,9
	-	7,1
	+	7,7
	-	8,0
nabewaring bij 12°C 3 dagen	+	5,2
	-	5,1
	+	5,9
	-	-
		<u>'koolkwaliteit'<sup>3)</sup></u>
bij uitslag	+	7,0
	-	6,7
	+	7,7
	-	7,5
nabewaring bij 12°C 5 dagen	+	6,7
	-	6,3
	+	4,6
	-	-

<sup>1)</sup>stevigheid 1 = volledig slap; 10 = volkomen stevig

<sup>2)</sup>bladkwaliteit 1 = slecht (verdord); 10 = goed (fris, groen)

<sup>3)</sup>koolkwaliteit 1 = bruine kleur (smet); 10 = witte kleur (vrij van smet)

<sup>4)</sup>+ = compleet met blad (kuubskisten); - = ingekort blad (veilingfust)

Tabel 2. Resultaten van de beoordeling op de kwaliteitskenmerken stevigheid, blad- en koolkwaliteit bij uitslag na een bewaarduur van drie, vijf, zeven en negen weken bij +0,5°C en een nabewaring van drie en zeven dagen bij 12°C. Proef 1988.

Table 2. Results of the quality characters on firmness, leaf and cabbage quality by cool storage after a storage period of 3, 5, 7, 9 weeks at +0,5°C and a shopstorage from 3 and 7 days at 12°C.

1988	behandeling <sup>4)</sup>	bewaarduur (weken)			
		3	5	7	9
		<u>'stevigheid'<sup>1)</sup></u>			
bij uitslag	+	8,3	7,8	7,8	7,3
	-	7,0	7,2	7,3	6,9
nabewaring bij 12°C					
3 dagen	+	7,3	7,4	7,2	
	-	6,7	7,0	7,1	
7 dagen	+	6,8	6,9	6,9	
	-	6,8	6,9	6,9	
		<u>'bladkwaliteit'<sup>2)</sup></u>			
bij uitslag	+	7,8	7,6	7,2	4,6
	-	7,0	7,4	7,4	4,8
nabewerking bij 12°C					
3 dagen	+	6,4	5,7	4,9	
	-	6,2	5,8	5,0	
7 dagen	+	4,5	4,1	3,3	
	-	4,2	3,9	3,1	
		<u>'koolkwaliteit'<sup>3)</sup></u>			
bij uitslag	+	7,7	7,8	7,3	6,5
	-	7,0	7,3	7,3	5,5
nabewaring bij 12°C					
3 dagen	+	6,8	6,8	4,8	
	-	6,4	6,6	5,3	
7 dagen	+	6,4	4,5	3,7	
	-	6,4	4,8	3,9	

<sup>1)</sup>stevigheid 1 = volledig slap; 10 = volkomen stevig

<sup>2)</sup>bladkwaliteit 1 = slecht (verdord); 10 = goed (fris, groen)

<sup>3)</sup>koolkwaliteit 1 = bruine kleur (smet); 10 = witte kleur (vrij van smet)

<sup>4)</sup>+ = compleet met blad (kuubskisten); - = ingekort blad (veilinglust)

Tabel 3. Resultaten van de beoordeling op de kwaliteitskenmerken stevigheid, blad- en koolkwaliteit bij uitslag na een bewaarduur van drie, vijf, zeven weken bij +0,5°C en een nabewaring van drie en zeven dagen bij 6°C en 12°C.

Table 3. Results of the quality characters on firmness, leaf and cabbage quality by cool storage after a storage period of 3, 5, 7 weeks at +0,5°C and a shopstorage from 3 and 7 days at 6°C and 12°C.

1989	behandeling <sup>1)</sup>	bewaarduur (weken)			
		3	5	5 <sup>4)</sup>	7
<u>'stevigheid'<sup>1)</sup></u>					
bij uitslag	+	8,8	8,6	8,9	8,6
	-	8,8	8,4	8,8	8,7
nabewaring bij 6°C					
3 dagen	+	8,3	8,6	8,7	8,3
	-	8,3	8,5	8,3	8,3
7 dagen	+	8,2	8,0	8,3	8,0
	-	8,1	8,0	7,7	8,0
nabewaring bij 12°C					
3 dagen	+	8,1	8,3	8,9	8,3
	-	8,3	8,3	8,3	8,3
7 dagen	+	8,3	8,0	7,9	8,0
	-	8,0	8,0	7,9	8,0
<u>'bladkwaliteit'<sup>2)</sup></u>					
bij uitslag	+	8,3	7,9	8,6	7,2
	-	8,4	7,8	8,4	7,1
nabewaring bij 6°C					
3 dagen	+	7,7	7,3	8,0	5,9
	-	7,3	7,4	8,0	5,8
7 dagen	+	8,2	5,9	6,8	6,0
	-	8,1	5,8	6,6	6,0
nabewaring bij 12°C					
3 dagen	+	7,3	6,4	6,9	5,1
	-	6,9	6,8	7,5	5,0
7 dagen	+	5,4	4,1	5,6	3,9
	-	5,4	4,0	5,5	3,4
<u>'koolkwaliteit'<sup>3)</sup></u>					
bij uitslag	+	8,3	8,5	8,8	7,3
	-	8,1	8,2	8,5	7,5
nabewaring bij 6°C					
3 dagen	+	8,0	8,5	8,8	6,6
	-	8,0	8,0	8,3	6,0
7 dagen	+	7,4	7,5	8,2	7,2
	-	7,7	6,7	7,2	7,1
nabewaring bij 12°C					
3 dagen	+	7,2	7,8	8,1	6,0
	-	7,6	7,7	8,4	5,8
7 dagen	+	6,2	6,0	7,2	4,2
	-	6,7	6,1	7,2	4,4

<sup>1)</sup>stevigheid 1 = volledig slap; 10 = volkomen stevig

<sup>2)</sup>bladkwaliteit 1 = slecht (verdord); 10 = goed (fris, groen)

<sup>3)</sup>koolkwaliteit 1 = bruine kleur (smet); 10 = witte kleur (vrij van smet)

<sup>4)</sup>CA-bewaring

<sup>5)</sup>+ = compleet met blad (kuubskisten); - = ingekort blad (veilingfust)

Tabel 4. Percentage verkoopbare bloemkool bij uitslag na 3, 5, 7 en 9 weken bewaren en bij 3 en 7 dagen nabewaren bij 6°C en 12°C.

Table 4. Percentage marketable cauliflower after 3, 5, 7, 9 weeks cool storage and shop storage from 3 and 7 days at 6°C and 12°C.

jaar	bewaarduur (wk.)	behandeling <sup>2)</sup>	bewaar		bij uitslag	% verkoopbaar <sup>1)</sup>			
			tempera- tuur	methoden <sup>3)</sup>		nabewaring			
						3 dagen		7 dagen	
						6°C	12°C	6°C	12°C
1987	5	+	+0,5	1	92	70			
	5	+	-0,5	1	96	40			
	5	-	+0,5	1	90	62			
	5	-	-0,5	1	96	- <sup>4)</sup>			
1988	3	+	+0,5	1	95	80	29		
	3	-	+0,5	1	92	76	23		
	5	+	+0,5	1	95	54	11		
	5	-	+0,5	1	94	41	9		
	7	+	+0,5	1	92	20	-		
	7	-	+0,5	1	94	21	-		
	9	+	+0,5	1	20	-	-		
	9	-	+0,5	1	16	-	-		
1989	3	+	+0,5	1	97	96	83	89	58
	3	-	+0,5	1	97	89	84	81	49
	5	+	+0,5	1	96	95	88	67	-
	5	-	+0,5	1	94	90	87	49	-
	5	+	+0,5	2	95	95	91	91	44
	5	-	+0,5	2	93	89	87	81	45
	7	+	+0,5	1	69	48	15	40	-
	7	-	+0,5	1	68	47	17	34	-

<sup>1)</sup> verkoopbaar zijn die kolen welke voldoen aan de minimumvoorschriften van klasse II

<sup>2)</sup> + = compleet met blad (kuubskisten); - = ingekort blad (veilingfust)

<sup>3)</sup> 1 = mechanische koeling; 2 = CA-bewaring (Controlled Atmosphere)

<sup>4)</sup> - = niet bepaald