

## Blanching, Chemical Dipping, 냉동방법 및 저장기간이 냉동 양송이의 품질에 미치는 영향

이영춘 · 이경혜  
중앙대학교 식품가공학과

### Effects of Blanching, Chemical Dipping, Freezing Methods and Storage Period on Quality of Frozen Mushrooms

Young-Chun Lee and Kyung-Hae Lee

Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University, Seoul

#### Abstract

Effects of blanching time, chemical dipping, freezing method and storage period on texture, color and yield of frozen whole and sliced mushrooms were investigated, and the results are summarized as follows; Frozen whole mushrooms blanched for 5min. had markedly tougher texture than mushrooms blanched for 1 or 2 minutes. As the storage time of frozen mushrooms increased from 3 to 6 months, shear press values increased very significantly. The texture of Freon frozen and plate frozen mushrooms was similar after 3 months storage. Blanching time did not affect texture of frozen sliced mushrooms significantly, but storage time did. The results of sensory evaluation for texture were in good agreement with shear press values. Chemical dipping methods were effective in maintaining desirable color of frozen whole and sliced mushrooms stored for 3 months. The yield of frozen whole mushrooms was significantly increased by shortening blanching time in combination with chemical dipping. Sliced mushrooms required at least 2 min. blanching, to avoid excessive breakage in mechanical slicing operation, for better yield.

Key words: mushrooms, blanching, dipping, freezing, quality of mushrooms

#### 서 론

양송이는 수확후 3-4일이 지나면 색깔이 변하면서 표면이 건조되어 상품가치를 잃게 된다<sup>(1)</sup>. 따라서 이를 장기 저장하기 위하여 보통 통조림이나 건조방법을 사용한다. 그런데 건조 양송이는 외관이나 조직이 좋지 못하며<sup>(2)</sup>, 통조림 제품은 blanching 과 통조림 과정에서 중량감소가 심하게 발생하여 가공손실이 큰 단점이 있다<sup>(3-4)</sup>. 최근에는 냉동방법이 이런 단점들을 극복하기 위하여 사용되고 있는데, 일반적으로 급속 냉동된 양송이 제품은 색깔이나 조직이 다른 제품보다 훨씬 우수하며 가공수율도 높은 장점이 있다<sup>(5,6)</sup>.

양송이에는 polyphenoloxidases 의 함량이 상당히 높아서 이를 inactivation 시키지 않은 상태로 냉동하면 저장중에 색깔의 변화가 심하게 생기므로 냉동전에 blanching 이 필수적이다<sup>(7,8)</sup>. 그런데 blanching 조건이 냉동양송이 제품의 품질과 가공수율에 큰 영향을 주므로 이에 관한 관심이 커지고 있다. 뿐만 아니라 blanched mushroom 을 어떤 방법으로 냉동하느냐에 따라서 냉동제품의 품질이 크게 영향을 받으므로 이에 관한 연구도 많이 보고되었다<sup>(6)</sup>.

본 연구에서는 blanching 방법과 freezing 방법이 냉동양송이 제품의 texture, yield 및 색깔에 어떤 영향을 주는지를 조사하여 이 결과를 냉동양송이 제조에 응용하려 시도하였다.

Corresponding author: Young-Chun Lee, Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University, Heuk Suck Dong 221, Dongja-gu Seoul 156-070

## 재료 및 방법

### 양송이

본 실험에 사용한 양송이는 수확 후 즉시 5~10°C 저장고에 1일간 저장한 다음 size grading 한 후 small size 와 jumbo size 를 제거한 다음 사용하였다.

### 양송이의 blanching

양송이를 whole mushrooms 으로 냉동할 경우에는 생송이를 95°C의 물에 1, 2 및 5분간 blanching 한 후 0.25% ascorbic acid + 0.3% citric acid 용액에 30초 동안 담갔다 건져서 물기를 뺀 다음 냉동했다. 한편 양송이를 sliced mushroom 으로 냉동할 경우에는 생송이를 95°C의 물에 4, 6 및 8분간 blanching 한 다음 0.25% ascorbic acid + 0.3% citric acid 용액에 30초 동안 담갔다 꺼내어 물기를 제거한 다음 사용하였다.

### Blanched mushroom 의 slicing

Sliced mushroom 을 만들기 위하여 4-8분간 blanching 한 양송이를 fixed blade belt slicer (Robins and Co., Baltimore, U. S. A.) 로 1/8인치의 두께로 절단하였다.

### 냉동 및 저장방법

Blanched whole mushrooms 은 IQF 제품을 만들기 위하여 Freon 12에 5분간 담가 급속 냉동한 다음 PVC bag 에 포장하여 -18°C에서 저장하였다. 그리고 blanched sliced and whole mushrooms 은 180g 들이 PVC pouche 에 포장한 다음 -30°C에서 plate freezer (Pilot model, Amerio Co., U. S. A.) 를 사용하여 냉동하였고, 이것을 -18°C에서 저장하였다.

### 냉동양송이의 수율과 색깔을 향상하기 위한 처리

크기가 1-2인치 되는 양송이 약 20Kg 을 4등분하여 95°C의 물에서 각각 0, 0.5, 1, 2분간 blanching 하고, blanched mushroom 을 slicing 한 다음 다시 3등분 하여 다음의 세가지 용액에 침지하였다:

- 1) 냉각수
- 2) 0.5% ascorbic acid + 0.3% citric acid + 0.5% sodium chloride
- 3) 0.12% sodium chloride + 0.1% disodium phosphate + 0.11% sodium metabisulfate<sup>(9)</sup>

Sliced mushroom 을 침지한 다음 불완전한 pieces

를 골라내어 slicing loss 를 계산했으며, 침지가 끝난 slices 는 150g 들이 pouche 에 포장하여 plate freezer 로 냉동하였다.

### 품질평가

저장한 냉동양송이의 texture 를 측정하기 위하여 -18°C에서 3-6개월 저장한 시료를 취하여 shear press 를 측정하였다. 이를 위하여 170g 의 실온에서 해동된 시료를 extrusion cell 에 채우고 extrusion grid 를 17 초/stroke 로 이동시킬때 기록되는 maximum force 를 Food Texture System (Food Technology Corp., USA) 에서 얻었다. 또한 시료의 texture 를 관능적으로 평가하기 위하여 훈련된 panelists 8명 을 선정하여 5점 scoring 방법으로 (excellent 5, soft 4, fair 3, tough 2, very tough 1) 평가 하였다.

또한 이 panel member 는 저장한 시료의 각질을 측정하는데도 이용했는데, 이에 사용된 기준은 다음과 같다.

- Excellent mushroom color 5
- Good mushroom color 4
- Fair and acceptable color 3
- Poor and unacceptable color 2
- Dark brown color 1

그리고 이와 병행하여 저장한 mushroom 의 surface color 를 Color Difference Meter (Model UC 600-IV, Yasuda Seihi Seisackusho Ltd.) 로 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 냉동 양송이의 texture

냉동저장한 whole mushroom 을 3 또는 6개월 저장한 다음 shear press 를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 이 결과를 통계분석한 결과 blanching time 과 저장기간은 frozen whole mushroom 의 shear press values 에 유의성 있는 영향을 주었으나 냉동방법은 유의성 있는 영향을 주지 않았다. 즉, 5분간 blanching 한 양송이의 shear press value 는 1분 또는 2분 blanching 한 양송이 보다 현저히 높았다. 그리고 저장기간은 blanching time 이나 냉동방법 보다도 훨씬 더 냉동양송이의 shear press 값에 큰 영향을 주었으며, 6개월 저장한 양송이의 shear press 값은 3개월 저장한 것보다 현저히 높았다.

냉동저장한 sliced mushroom 을 저장 3 또는 6개월

Table 1. Shear press values of stored frozen whole mushrooms(pounds)

Blanching time (min)	3months storage		6months storage	
	Freon frozen	Plate frozen	Freon frozen	Plate frozen
1	231	219	153	257
2	232	239	289	284
5	244	262	317	303

Notes: 1) Shear press values were averages of 3 replications.  
2) Results of analysis of variance showed blanching time and storage period very significantly affected shear press values.

에 shear press를 측정된 결과는 Table 2와 같다. Whole mushroom과는 달리 blanching time은 sliced mushroom의 shear press 값에 유의성 있는 영향을 주지 않았다. 그러나 6개월 저장한 sliced mushroom의 shear press 값은 3개월 저장한 것보다 현저히 높았다. Sliced mushroom의 경우 blanching time이 shear press 값에 유의성 있는 영향을 주지 않는 이유는 4분정도의 blanching에 의하여 이미 mushroom tissue로부터 상당한 양의 수분을 제거되었으므로 이 이상의 blanching time 연장은 조직의 수분함량에 큰 영향을 주지 않기 때문인 것으로 생각된다.

#### 냉동양송이의 관능적 texture

선정된 panel member로 3개월 저장된 양송이의 관능적 texture를 측정된 결과는 Table 3 및 4와 같다.

Table 2. Shear press values of stored frozen sliced mushrooms(pounds)

Blanching time (min)	3months storage	6months storage
4	235	255
6	254	263
8	244	262
average	244	260

Notes: 1) Shear press values were averages of 3 replications.  
2) Results of analysis of variance showed storage period very significantly affected shear press values

Table 3. Sensory texture evaluations of 3 months stored frozen whole mushrooms(5 points score)

Blanching time (min)	Freon frozen	Plate frozen
1	3.6	3.8
2	3.2	2.8
5	2.6	2.0

Notes: 1) Texture values were averages of 8 panel scores.  
2) results of analysis of variance showed 5 min. blanched mushrooms had significantly tougher texture.

Table 4. Sensory texture evaluation of 3 months stored frozen sliced mushrooms(5 point score)

Blanching time (min)	Sensory score
4	2.4
6	1.4
8	1.4

Whole mushroom의 경우 panel member는 1분 또는 2분간 blanching한 시료에서 blanching 방법이나 freezing 방법간에 texture의 차이를 감지하지 못하였으나, 5분간 blanching한 시료의 texture는 다른 것보다 월등히 tough함이 감지되었다. 그리고 sliced mushroom의 경우 4, 6, 8분간 blanching한 시료 모두가 tough 내지 very tough함이 지적되었다.

#### Chemical dipping에 의한 수율 및 색깔항상

양송이는 polyphenoloxidase의 함량이 높기 때문에 이를 열불성화시키기 위하여 냉동전에 blanching이 필요하다. 따라서 blanching을 충분히 시키면 저장중 색깔의 변화는 최소로 줄일 수 있으나, 과도한 중량감소로 수율이 떨어지게 된다. 이런 상충되는 현상을 optimize하기 위하여 blanching 시간을 최소로 단축시켜 중량감소를 줄이고, 이때 생기는 저장중의 양송이 색깔변화를 방지하기 위하여 chemical dipping 처리를 실시한 결과는 Table 5와 6과 같다.

Table 5에서 보는 바와 같이 blanching time이 짧을수록 whole mushroom의 수율이 증가함을 알 수 있다. Whole mushroom의 수율이 sliced mushroom의 수

Table 5. Yields of frozen whole and sliced mushrooms with chemical dipping treatment(NaCl-sod. phosphate-Acd. metabisulfate)

Blanching time (min)	Whole mushrooms (%)	Sliced mushrooms (%)
0	100	56
0.5	100	54
1	95	59
2	85	70

Table 6. Sensory color scores and reflectance color of frozen sliced mushrooms with chemical dipping treatment

Chemical dipping	Blanching time (min)	Sensory score	L value
Water	0	1.0	45.3
	0.5	1.4	44.4
	1	1.9	50.2
	2	2.2	52.5
Ascorbic-citric-NaCl	0	3.1	51.5
	0.5	3.0	48.8
	1	3.3	51.9
	2	3.5	53.3
NaCl-sod.phosphate-sod.metabisulfate	0	3.9	50.9
	0.5	3.7	49.5
	1	4.0	52.7
	2	4.3	54.0

율보다 높은 이유는 slicing 시 생기는 중량손실이 없기 때문이며, sliced mushroom의 경우 blanching time이 증가되면서 수율이 오히려 증가한 이유는 blanching이 충분하지 못하면 기계적으로 slicing 할 때 mushroom head의 조직이 부서져 slicing loss가 증가하기 때문인 것으로 관찰되었다. 따라서 sliced mushroom의 경우는 blanching 시간의 단축이 수율증가에 반드시 좋은 것이 아니며, 오히려 적절한 blanching 시간의 유지가 필요함을 알 수 있었다.

Sliced mushroom을 3개월간 냉동저장한 다음 색깔을 주관적 및 객관적으로 평가한 결과 (Table 6), chemical dipping 처리는 냉동 mushroom의 색깔을 우수하게 보존하였으며, NaCl+disodium phos-

phate+sodium metabisulfate에 침지한 다음 냉동하는 방법이 가장 효과적이었다. 그리고 chemical dipping에 의한 냉동양송이의 색깔보존은 Color Difference Meter로 측정된 surface color의 L 값으로도 잘 구분되었다.

## 요 약

Blanching 시간, chemical dipping, 냉동방법 및 저장기간이 냉동양송이의 texture, 색깔 및 수율에 미치는 영향을 연구한 결과는 다음과 같다.

Whole mushroom의 경우 5분간 blanching 한 것은 1-2분간 blanching 한 것보다 shear press 값이 현저히 높았으며, 저장기간이 연장됨에 따라 shear press 값이 매우 유의성 있게 증가했다. 그러나 냉동방법은 texture에 유의성 있는 영향을 주지 않았다. Sliced mushroom의 경우 blanching 시간이 길어짐에 따라 shear press 값이 증가하기는 하나 유의성은 없었으며, 저장기간이 연장됨에 따라 texture가 현저히 tough해짐을 알 수 있었다. 그리고 시료의 texture를 관능적으로 측정된 결과는 대체적으로 shear press 결과와 유사한 경향을 보였다.

Chemical dipping 방법은 blanching 시간을 짧게 하여 냉동양송이의 수율을 높히면서 저장중 색깔의 변화를 방지하는데 효과적이었으며, 특히 whole mushroom의 수율은 상당히 증진시킬 수 있었다. Sliced mushroom의 경우는 blanching time을 2분이하로 단축시키면 rotary slicer로 절단작업을 할 때 조직이 부서져 생기는 중량손실이 증가하므로 2분 또는 그 이상의 blanching time이 필요했다.

## 문 헌

1. Hammond, J.W. : Changes in composition of harvested mushrooms(*Agaricus bisporus*). *Phytochemistry*, **18**, 415(1979)
2. Anantheswar an, R.C., Sastry, S.K., Beelman, R.B., Okereke, A., and Konanayakam, R. : Effect of processing on yield, color and texture of canned mushrooms. *J. Food Sci.*, **51**(5), 1197(1986)
3. Bradley, J.J. : Soaking, blanching and thermal processing systems and practices affecting shrinkage of canned mushrooms. *M.S. Thesis*, The Pennsylvania State University (1970)

4. McArdle, F.J. and Curwen, D. : Some factors influencing shrinkage of mushrooms during processing. *Mushroom Sci.*, **5**, 547(1962)
5. Gormley, T.R. : Quality evaluation of frozen mushrooms. *Laboratory Practice*, **20**(3), 235(1971)
6. Astrom, S. and Londahl, G. : Commissions IV and V Int. Inst. of Refrig. (Budapest), 137(1969)
7. Fang, T.T., Ou, S.M. and Lin, C.H. : Effects of chemical treatments before or after blanching and freezing methods on the quality of frozen mushrooms. *Mushroom Science IX, Proc. of the Nineth Intern. Sci. Cong. on the Cultivation of Edible Fungi, Tokyo*, 319(1974)
8. Yamaguchi, M., Hwang, P.M. and Campbell, J.D. : Latent O-diphenol oxidase in mushrooms(*Agricus bisporus*). *Can. J. Biochem.*, **48**, 198(1970)
9. Molsberry, C.C. : Formula for preservation of mushrooms. *Canadian Patent* No. 843882(1979)

(1988년 4월 15일 접수)