

밤 가루의 변색 방지를 위한 Blanching 효과

조성환 · 성낙계 · 기우경 · 허종화 · 심기환 · 정덕화

경상대학교 식품공학과

Effect of Blanching on the Prevention of Discoloration in the Thermal-treated Chestnut Powder

Sung-Hwan Cho, Nack-Kie Sung, Woo-Kung Ki, Jong-Hwa Hur, Ki-Hwan Shim, Duck-Hwa Chung

Dept. of Food Technology, Gyeongsang National University, Chinju, 660-701, Korea

Abstract

The thermal drying of chestnut powder showed a distinct discoloration from yellow to reddish brown color and resulted in a decrease in lysine content of chestnut protein. Chestnut powders were blanched in hot solutions of 0.1% sodium bisulfite, 0.2% alum, 0.05% vitamin C and 0.1% citric acid and dried for 7 days in 50°C of heating drier.

The color difference values in contrast with the original chestnut powder were 1.05, 1.24, 3.47 and 3.34, respectively. In particular, the effect of 0.1% potassium metabisulfite was distinguished. Under the blanching conditions used, a blanching period of 3 min resulted in the most favorable color of chestnut powder.

서 론

일정한 기간 동안 저장한 밤을 가공원료로 사용하기 위하여, 밤을 그대로 가공 처리하거나, 가루등의 형태로 중간 소재화하는 과정에서 항상 야기되는 문제점은 과육 표면의 갈변화 현상이다.

따라서, 본 실험에서는 가열 처리에 의해 갈변화 기작을 규명하고, 변색방지를 도모하기 위한 화학 처리 방법을 연구하고, 산화 방지제 처리에 의한 변색 방지 효과를 실험하여 밤 및 절편의 확대 이용 가능성을 점검하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

재료 및 방법

재료

경남 지역에서 1987년 9월, 10월 사이에 수확한 밤 품종(대파)을, 저온 저장실($0\sim5^{\circ}\text{C}$)에 저장하면서 각 실험이 있기 이전에 박피하고 20mesh 입자의 크기로 분쇄하여 분석용 시료로 사용하였다.

가열 변색 실험

상기한 방법에 의하여 분쇄한 시료를, $20\sim30^{\circ}\text{C}$ 온도 범위에서 1~7일간 천일 전조 시킨 시험구, 50°C 의 정온기에서 1~7일간 항온 전조시킨 시험구, 100°C 의 건열 전조기 내에서 1~7시간 열풍 전조시킨 시험구로 나누어 일정 시간 전조시킨 후 각 실험 재료의 변색 정도를 측정 비교하였다.

변색방지 예비처리 실험

메타중 아황산칼륨 용액($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$) : 절단한 밤가루 또는 절편을 $0.01\sim0.1\%$ 범위의 메타중아황산칼륨 용액에 10~60분 사이의 일정시간 동안 침지한 다음 꺼내어 열풍 오~분 또는 천일 전조시켰다.

Blanching 처리 효과 실험 : 밤을 박피, 분쇄하여 일정농도로 약제를 첨가하고, 비등점까지 가열한 변색방지 용액중에 담가서 3분간 blanching 시킨 후, 탈수하여 50°C 의 정온기에서 7일간 전조시켜 변색의 정도를 측정하였다.

본 실험에서 사용한 변색 방지제의 종류와 농도는 여러 차례에 걸친 예비실험 결과 분석에 의하여 0.1% sodium bisulfate, 0.2% 명반, 0.05% L-ascorbic acid, 0.3% citric acid를 택하였고, 박피, 분쇄, 처리한 직후 채취하여, 변색이 없는 밤 시료를 대조구로 하였다.

색도의 측정

Color and Color Difference Meter ND-101 D(일본 전색 공업주식회사제품)을 사용하여 Hunter의 색계인 밝은 정도를 나타내는 L 값(lightness), 붉은색의 정도를 나타내는 a값(redness) 및 노란색의 정도를 나타내는 b값(yellowness)으로 나타내었다. 또한 밤가루 대조면과 각처리구간의 색차(ΔE)을 알아보기 위해서는 식, $\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$ 을 이용하여 계산하였다.^{6) 8)}

이때 사용한 standard plate는 L : 91.4, a : 0.5, b : 3.4이었으며 H-whiteness : 79.1이었다.

Lysine의 정량

가열 처리에 따른 변색 기작을 확인하기 위하여 측정한 lysine 함량변화는 다음과 같은 방법에 의하여 정량하였다.

즉, 탈지한 단백질 시료를 분해용 시험관에 넣고 6N HCl 50 ml를 가한 후 진공 밀봉하여 110°C 오븐에서 24시간 가수분해시킨 다음 rotary evaporator로 염산을 증발 제거 시킨 후 sodium citrate(pH 2.2) 50 ml에 용해시켜 아미노산 자동분석기(LKB4

150, England)에 의하여 분석 하였다.

결과 및 고찰

가열 변색 실험

일정 기간 동안 천일 건조 또는 가열 건조 시키는 과정중에 일어나는 밤가루의 색도 변화를 측정한 결과는 Table 1 및 2와 같다.

즉, 천일 건조한 밤 가루의 표면 색깔은 건조기간이 길어 질수록 L 값과 a값의 경우 의미있는 변화를 보여주지 않았으나 노란색의 정도를 나타내는 b값은 다소 증가하는 것으로 나타났다.

50°C로 가열 건조시킨 밤 가루의 색깔 변화는 천일 건조 한 것에 비하여 L값이 낮고, b값이 큰 것으로 나타났으나, 건조 기간 중의 색도 변화는 뚜렷한 의미를 보여주지 않았다.

Table 2. Color and color difference of chestnut powders dried at 100°C of dring oven

Drying period (hr)	Heating-dried chestnut (100°C)		
	L	a	b
1	83.2	-2.7	17.4
2	80.8	-1.6	19.3
3	75.9	+ 0.7	21.5
4	68.1	4.5	23.0
5	65.4	5.3	23.4
6	64.8	5.5	23.8
7	63.4	6.0	23.3

Table 1. Color and color differences of chestnut powders dried in the sunlight or at 50°C of drying oven

Drying period (days)	Sun-dried chestnut			Heating-dried chestnut(50°C)		
	L	a	b	L	a	b
1	88.7	-1.8	9.7	88.6	-2.7	16.0
2	88.5	-1.9	9.9	86.4	-2.5	16.1
3	87.7	-1.8	10.5	86.1	-2.3	16.8
4	88.5	-1.7	10.8	86.8	-2.4	17.7
5	88.3	-1.9	12.7	86.6	-2.2	17.8
6	88.8	-1.7	13.7	86.3	-2.1	18.4
7	88.8	-1.7	14.6	86.7	-2.3	19.1

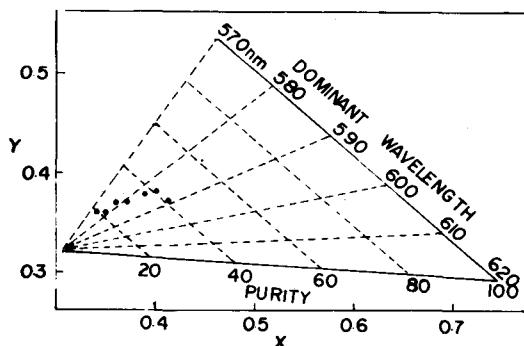
*L : lightness, This value varies from 100 for perfect white to zero for dark black.

a : redness when +, gray when 0, and greenness when -

b : yellowness when +, gray when 0, and blueness when -

한편 100°C로 열풍 건조한 밤 가루의 색도 변화는, Table 2에서 보는 바와 같이 7시간 건조하는 도중, L값이 크게 감소하였고, redness를 나타내는 a값과 yellowness를 나타내는 b값이 크게 증가하는 경향을 보여주었다.

100°C에서 7시간 동안 가열 건조하는 과정에서 일어나는 색도 변화를 ND-101D Color & Color Difference Meter로 I.C.I system의 X, Y, Z값을 측정하고 이 결과로 부터 색도 좌표 x, y를 계산하고, 이를 색도 변화를 I.C.I chromaticity-diagram^{9,10)}으로 표시한 그림은 Fig. 1과 같다.



즉, 그림에서 오른쪽의 사선은 주파장, 아랫쪽의 사선은 순도를 %로 나타내는데 x,y를 이용하여 구한 주파장의 경우 100°C로 1시간 간격으로 7시간 동안 가열 건조하였을 때, 572.5nm에서 589.5nm로 변화하였다. 다시 말하면 yellow 색 계통에서 reddish yellow 색 계통으로 변색되었다. 순도는 1시간 가열 건조 하였을 경우, 0.205이었던 것이 7시간 건조 시킨 후에는 0.410으로 2배 이상의 강도를 보여 주었다.

이와같이 가열 건조 중에 일어나는 변색 기작을 규명 하기위하여, 100°C에서 1~7시간 동안 처리한 밤 분말 중의 lysine함량을 측정한 결과는 Table 3과 같다.

즉, 밤 가루를 건조 처리하는 과정 중에 lysine 함량은 크게 감소하는 것으로 나타났다.

건조 5시간 만에 lysine함량이 50g 이상 손실되고, 7시간 경과 후에는 5% 이하로 감소하여 대부분

의 lysine이 밤 가루중의 당류와 상호 작용하여 갈변화 aminocarbonyl reaction에 관여 했음을 추정할 수 있었다.

Table 3. Changes in lysine content during thermal drying process of chestnut powder at 100°C

Drying period	Lysine content (n mol)
1	3.34
3	2.01
5	1.64
7	0.16

변색 방지 처리 실험

밤 가루의 건조 또는 가열 처리 과정중에 일어나는 변색 처리 현상을 방지하기 위하여 잘게 분쇄한 밤가루를 0.1% potassium metabisulfite($K_2S_2O_5$) 용액중에서 30분간 침지하거나, 가열 침지한 것을 50°C에서 7일간 건조 밤 가루의 색도를 측정한 결과는 Table 4와 같다.

Table 4. Measurement of color of chestnut steeped boiled in potassium metabisulfite solution with Color & Color Difference Meter

Treatment	L	a	b	E
Control	88.6	-1.8	14.6	
A	89.4	-2.0	15.2	1.02
B	90.5	-2.2	13.8	2.10

*A : Chestnut powder was steeped in 0.1% $K_2S_2O_5$ solution and dried for 7 days in 50°C of drying oven.

B : Chestnut powder was steeped and boiled in 0.1% $K_2S_2O_5$ and dried.

즉 $K_2S_2O_5$ 용액으로 변색 처리한 밤 가루의 color difference는, 박피하고 분쇄한 즉시 측정한 본래의 밤 가루의 색깔과 비교하여 큰 차이를 보이지 않는 것을 알 수 있다.

Blanching 처리 효과 실험

밤의 변색을 억제하기 위한 방법으로 밤 가루를 끓는 0.1% sodium bisulfite, 0.2% 명반, 0.05% vitamin C 및 0.3% citric acid 용액중에 처리한 후 7일간 건조하여 수분 함량이 11.2~12.5% 되게한 건조 분말의 색깔을 측정한 값은 Table 5와 같다.

Table 5. Effect of different kinds of blanching solution on the prevention of color deterioration in chestnut powder

Blanching solution	L	a	b	E
0.1% sodium bisulfate	88.3	-1.7	15.6	1.05
0.2% Alum	89.5	-2.8	14.4	1.24
0.05% L-Ascorbic acid	89.5	-1.9	11.2	3.47
0.3% citric acid	89.0	-1.5	11.3	3.34

즉, sodium bisulfate, 명반, L-ascorbic acid 및 citric acid 용액중에 blanching시켜 건조한 밤 가루와 대조구와의 색도 비교 결과 얻어진 E값은 각각 1.05, 1.24, 3.47 및 3.34로서 0.1% sodium bisulfate와 0.2% 명반 처리구의 경우, 뚜렷한 변색 방지 효과를 볼 수 있었고, 0.05% L-ascorbic acid와 0.3% citric acid 처리구에서도 충분한 효과를 볼 수 있었다.

이상의 결과를 미루어 볼 때, 일정한 처리용액 속에서의 blanching 과정은 밤 가루의 건조 또는 가공 처리시에 일어날 수 있는 변색의 방지에 충분한 효과를 나타내고 있다. 따라서, 처리 용액의 종류와 농도를 검토하는 기본적인 연구와 처리후 과육내에 잔존하는 약제의 기능 및 안정에 대한 철저한 조사가 뒤따라진다면, 밤의 중간 소재 개발 연구에 커다란 진전이 있을 것을 기대할 수 있을 것이다.

요 약

밤가루를 친일 건조하거나 50°C로 저온 가열건조한 경우, 색도변화가 뚜렷하지 않았으나, 100°C로 열풍 건조한 밤가루의 색도변화는 7시간 건조하는 동안에 L(lightness) 값이 크게 감소하였고, a(redness) 값이 크게 증가하여 yellow색 계통으로 변색되었고, 순도는 2배 이상의 강도를 보여주었다. 이와같은 갈변화 현상은, 건조처리중 lysine함량이 크게 감소하는 것으로 미루어 amino-carbonyl reaction에 의한 것으로 추측할 수 있었으며, 밤가루의 변색을 억제하기 위하여 0.1% potassium metabisulfite 용액으로 처리한 밤가루의 색도는 본래의 밤가루 색깔과 비교하여 큰 차이를 보이지 않았다. 한편, 끓는 0.1% sodium bisulfate, 0.2% 명반, 0.05% vi-

tamin C 및 0.1% citric acid 용액중에 blanching시켜 건조한 밤가루와 대조구와의 색도 결과, △E(color difference) 값은 각각 1.05, 1.24, 3.47 및 3.34로 뚜렷한 변색 억제 효과를 관찰할 수 있었다.

[본연구는 효주 허만정 장학재단 지원사업기금에 의하여 이루어진 것으로 효주 장학재단에 깊은 감사를 드린다.]

문 헌

- Mirza, S. and Morton, I.d. : Effect of different types of blanching on the colour of sliced carrots. *J. Sci. Fd. Agric.*, **28**, 1035(1977)
- 조성환 : 식품색도의 판정법. *한국영양식량학회지* **13**, 1(1984)
- 조성환, 김명찬, 이만웅 : 자두넥타의 퇴색에 미치는 영향인자. *한국영양식량학회지* **14**, 117(1985)
- Abou-Fadel, O.S., and MAiller, L.T. : Vitamin retention, colour and texture in thermally processed green beans and royal ann cherries packed in pouches and cans. *J. of Food Sci.*, **48**, 920 (1983).
- Eagerman, B.A., Clydesdale, F.M., and Francis, F.J. : Comparison of color scales for dark colored beverages. *J. of Food Sci.*, **38**, 1051(1973)
- Gullett, E.A., Francis, F.J., and Clydesdale, F. M. : Colorimetry of Foods : orange juice. *J. of Food Sci.*, **37**, 389(1972)
- Clydesdale, F. M., and Francis, F. J. : Colorimetry of Foods. Correlation of raw, transformed and reduced data with visual rankings for spinach puree. *Journal of Food Sci.*, **34**, 349(1969)
- Gupte, S.M., and Francis, F.J. : Effect of pH adjustment and high-temperature short-time processing on color and pigment retention in spinach puree. *Food Technol.*, **18**, 1645(1964)
- 정구민, 조성환, 김재욱 : 장유의 색변화에 관한 연구, *24(3)*, 200(1981).
- Rummens, F.H.A. : Color measurement of strongly scattering media with particular reference to orange-juice beverages. *18*, 371(1970)

(Received July 6, 1988)