

## 침지처리에 의한 양파 가수분해액의 갈색화 억제 효과

유광원 · 노동욱\* · 서형주\*\*

고려대학교 식품공학과, \*고려대학교 생물공학연구소,

\*\*고려대학교 병설 보건전문대학 식품영양과

### Effect of Steeping on Browning of Onion Hydrolysate

Kwang-Won Yoo, Dong-Uk No\* and Hyung-Joo Suh\*\*

Dept. of Food Technology, Korea University

\*Institute of Biotechnology, Korea University

\*\*Dept. of Food and Nutrition, Junior College of Allied Health Sciences, Korea University

#### Abstract

In the present study, an attempt was made to investigate the effects of steeping treatment on browning of onion hydrolysate. After steeping treatment with solvents, phenols content of methanol and ethanol were showed 25.1 mg/ml and 24.9 mg/ml. And absorbance of methanol and ethanol was showed 0.26 and 0.22. L and b value of treatment with methanol and ethanol were lower than other solvents. Browning reaction of onion hydrolysate was decreased with increasing concentration of ethanol. Treatment of above 80% ethanol was effective to remove phenols and was showed a low color intensity. Treatment with 80% ethanol was more effective than addition of cystein to remove phenols and to decrease browning degree.

Key words : onion hydrolysate, steeping solvent, browning

#### 서 론

양파는 비늘 줄기가 발달되어 있는 백합과에 속하는 식물이며, 페르시아, 이란 지방이 원산지인데, 지금은 세계 각국의 온대 지방에서 많이 재배되고 있으며, 파와 같이 생선이나 고기의 냄새를 없애주기 때문에 요리에 많이 쓰인다. 최근에는 양파를 특수가공법으로 건조하여 분말로 하여 햄, 소세지, 분말 수우프 등의 향신료로 많이 쓰이고 있다<sup>1-3)</sup>.

이와 같이 다양한 용도를 가지는 양파는 건조물이나 농축액으로 사용되고 있는 실정이나 건조되는 과정에서 갈변, 농축과정 또는 저장 과정에서 발생하는 갈색화에 의해 제품의 기호성이 감소되는 문제점을 가지고 있다.

식품의 가공 또는 저장중에 일어나는 갈색화 반응은

식품의 색깔뿐 아니라 향미 및 영양가 등에 직접적 또는 간접적 영향을 준다<sup>4-6)</sup>. 야채나 과일중에 일어나는 갈색화 반응은 식물에 함유되어 있는 페놀성 물질에 기인되는 것으로 알려져 있으며, polyphenol oxidase에 의해 quinone이나 quinone 유도체들로 산화되며, 여기에서 형성된 quinone이나 quinone 유도체는 매우 반응성이 커 계속 산화, 중합 또는 축합하여 갈색색소를 형성하는 것으로 알려져 있다<sup>7-9)</sup>. 또한 비효소적 갈색화 반응에 의해 quinone이나 quinone 유도체를 생성하여 그 자체의 중합 또는 아미노산과 반응에 의해 갈색색소를 생성하는 것으로 보고되고 있다<sup>10-12)</sup>. 양파 가수분해액의 실온 저장중에 일어나는 갈색화 반응은 양파중에 함유된 quercetin과 같은 페놀성 물질의 효소적 또는 비효소적 갈색화 반응에 기인되는 것으로 추정되나 이들에 대한 연구는 미비한 실정이다.

본 연구에서는 양파의 이용성을 확대하기 위해 제조한 양파 가수분해물을 저장시 갈색화 반응이 진행되어 상품성이 감소되므로 갈색화의 커다란 원인으로 작용하는 페놀성 물질을 양파 가공전에 침지처리에 의해 제거함으로써 갈색화 반응을 억제하고자 하였다.

**재료 및 방법**

**1. 재 료**

양파 가수분해물 제조시 사용한 양파는 경기도 삼송리에 소재하는 농협공판장에서 구입하였다. 양파 가수분해효소인 Celluclast 1.5 L와 Pectinex는 Novo Co.에서 구입하여 사용하였으며, 그외의 분석에는 일급 이상의 시약을 사용하였다.

**2. 갈색도 측정**

양파를 침지 처리 후 제조한 가수분해물<sup>13)</sup>을 40℃에서 6일간 저장 후 시료를 증류수로 5배 희석하여 Whatman No.40 여과지로 여과한 후 UV/Vis spectrometer(Beckman DU-65, U.S.A.)를 사용하여 그 갈색화 정도를 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

각 시료의 색택은 Hunter color difference meter (CR-200, Minolta Co., Japan)를 이용하여 Hunter 색체계인 L, a, b값으로 나타내었다.

**3. 페놀성 물질의 함량 측정**

페놀성 물질은 Salunkhe 등의 방법<sup>14)</sup>을 변형하여 측정하였다. 가수분해액 1 ml에 2% Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>용액 1 ml을 가하여 3분 후 50% Folin-Ciocalteu 시약 0.2 ml을 가하였다. 이를 상온에서 30분 방치 후 750 nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준물질로 tannic acid(Merck사)를 에탄올에 녹여 사용하였다.

**결과 및 고찰**

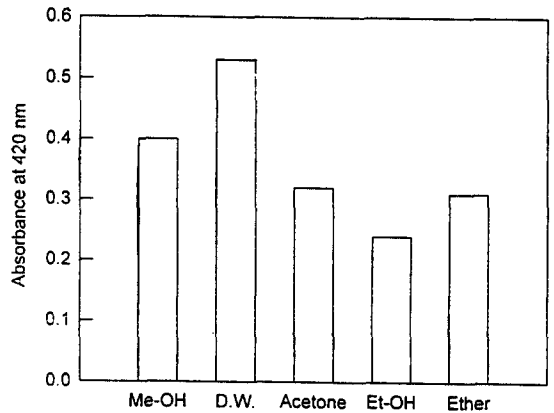
양파 가수분해물을 제조하는 과정과 예비실험에 의해 polyphenol oxidase의 활성이 검출되지 않음에 따라 양파 가수분해물의 갈색화는 비효소적 갈색화로 양파에 존재하는 페놀성 물질이 관여하는 듯하다. 이를 확인하고자 여러 침지용매를 이용하여 페놀성 물질의 제거와 갈색도의 관계를 검토하였다.

**1. 침지용매에 의한 갈색화 억제**

양파 가수분해물의 제조과정에서 밝혀졌듯이 가수분해물의 갈색화가 페놀성 물질과 밀접한 관계를 가지고

**Table 1. Phenols content of steeping solution according steeping solvent**

Solution	Ethanol	Methanol	Ether	Acetone	Water
Phenols (mg/ml)	24.9	25.1	20.4	19.8	14.9



**Fig. 1. Color intensity of onion hydrolysate after steeping treatment.**

있으므로 페놀성 물질을 침지용매에 의해 제거에 따른 갈색화의 진행 정도를 측정하고자 메탄올, 에탄올, 아세톤, 에테르와 물 등의 용액에 3시간 침지 후 침지액에서의 페놀성 물질의 함량을 측정하였다(Table 1). 메탄올과 에탄올의 침지액에서 25.1 mg/ml과 24.9 mg/ml의 페놀성 물질이 제거됨을 보였으나, 물에서는 14.9 mg/ml의 낮은 페놀성 물질의 제거량을 보였다.

침지용매에 의한 침지처리 후 제조한 양파 가수분해물의 갈색도를 측정하고자 420 nm에서 흡광도를 측정 한 결과(Fig. 1), 메탄올과 에탄올에 침지 후 제조한 양파 가수분해물은 0.26과 0.22의 흡광도를 보인 반면, 물을 이용한 경우 0.52의 높은 흡광도를 보였다.

침지처리 후 제조한 양파 가수분해물의 L, a와 b값을 측정 한 결과(Table 2), L값은 메탄올과 에탄올을 처리한 양파 가수분해물이 81.92와 75.96으로 높은 값을 보였으며, 적색도의 지표인 a값은 물로 침지한 경우 16.41로 높은 값을 보인 반면, 메탄올과 에탄올을 처리한 조미액은 비교적 낮은 2.87과 3.18을 보였다. 노란색의 지표인 b값 역시 메탄올과 에탄올 침지 후 제조한 양파 가수분해물이 46.52와 38.96으로 높은 값을 보였다.

**2. 에탄올 침지 농도에 의한 갈색화 억제 효과**

위의 결과에서 알 수 있듯이 에탄올에 침지한 경우

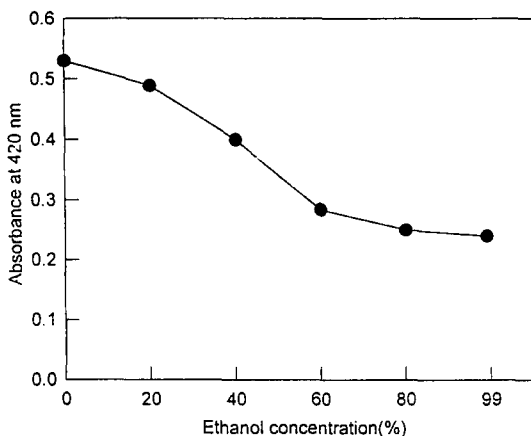
**Table 2. L, a and b value of onion hydrolysate according to steeping solvent**

Hunt system	Methanol	Ethanol	Ether	Acetone	Water
L value	81.92	75.96	68.20	62.87	13.71
a value	2.87	3.18	8.55	7.91	16.41
b value	46.52	38.96	35.37	43.20	29.38

**Table 3. Phenols content of steeping solutions according to ethanol concentration**

Ethanol concentration	0%	20%	40%	60%	80%	99%
Phenols (mg/ml)	14.9	15.8	18.2	21.3	24.7	24.9

갈색화를 억제하는 효과가 높았으므로 에탄올의 농도에 따른 갈색화 억제 효과를 비교하였다. Table 3과 같이 에탄올의 농도가 증가할수록 침지액으로 유리되는 페놀성 물질의 함량이 증가하는 경향을 보였으며, 80%와 99%의 에탄올 농도에서 유리되는 페놀성 물질의 양은 24.7 mg/ml과 24.9 mg/ml이었다. 60% 이상의 에탄올 농도에서 비교적 많은 양의 페놀성 물질이 유리되었다. 에탄올에 양파를 침지 후 제조한 양파 가수분해물에 대한 갈색도를 420 nm에서 측정된 결과(Fig. 2), 에탄올의 농도가 증가할수록 갈색도가 감소되는 경향을 보였으며, 80% 이상의 에탄올 침지 농도에서의 갈색도에 커다란 차이를 보이지 않았다. 이와 같이 에탄올 침지 농도가 증가할수록 유리되어 나오는 페놀성 물질의 양이 증가하고 또한 갈색도 역시 감소하는 경향으로 미루어



**Fig. 2. Color intensity of onion hydrolysate after steeping treatment according to ethanol concentration.**

**Table 4. L, a and b value of onion hydrolysate according to ethanol concentration**

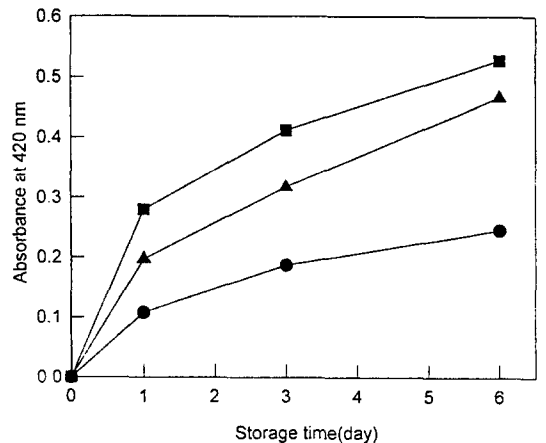
Hunt system	0%	20%	40%	60%	80%	99%
L value	13.71	25.97	49.20	69.32	72.86	75.96
a value	16.41	13.21	8.21	5.34	3.78	3.18
b value	29.38	31.28	33.36	35.34	37.96	38.96

보아 갈색도와 페놀성 물질은 밀접한 관계가 있음을 알 수 있었다.

침지 처리 후 제조한 양파 가수분해물의 L, a, b값을 측정된 결과(Table 4), 명도를 나타내는 L값은 침지농도가 증가할수록 증가하는 경향을 보였으며, b값 역시 L값과 비슷한 결과를 보였다. 그러나 a값은 침지농도가 증가할수록 감소하는 경향을 보였다. 이는 침지 농도가 증가할수록 갈색 계통의 색은 점차 감소하고 밝은 노란색이 증가되는 것을 나타내고 있다. 이 결과에서도 역시 80% 이상의 침지농도에서 갈색도가 감소되는 것을 알 수 있었다.

**3. 에탄올 침지처리에 의한 갈색화 억제효과**

페놀성 물질의 제거능이 뛰어나 갈색화의 억제 효과가 좋은 80% 에탄올에 2시간 침지처리 하여 만든 양파 가수분해물과 갈색화 억제제로 알려진 시스테인을 0.1% 첨가한 양파 가수분해물의 갈색도를 비교한 결과(Table 5), 명도의 척도인 L값은 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였으며, 7일 저장시 80% 에탄올에 침지 처리한 양파 가수분해물이 73.28의 값을 가지는 반면 시스테인 첨가한 양파 가수분해물과 무처리한



**Fig. 3. Color intensity of onion hydrolysate treated with 80% ethanol and with addition of cystein. ■-■; Control, ●-●; 80% Ethanol, ▲-▲; Cystein**

**Table 5. L, a and b value of onion hydrolysate dring storage times**

Sample	Control			0.1% cystein			80% ethanol		
	1	3	6	1	3	6	1	3	6
L value	10.76	5.08	1.22	13.12	7.59	2.61	81.69	81.03	73.28
a value	16.57	16.22	6.70	14.86	17.24	10.24	-1.44	-0.49	3.61
b value	17.88	8.66	2.08	21.25	12.72	4.46	26.75	32.75	37.96

대조군은 2.61과 1.22의 낮은 값을 가졌다. a값은 저장 기간이 경과할수록 점차 감소하여 대조군과 시스테인 처리한 양파 농축조미액은 6.70과 10.24의 값을 보인 반면, 에탄올 처리한 양파 가수분해물은 3.61로 비교적 낮은 적색도를 보였다.

420 nm에서 각 처리구의 갈색도를 측정 한 결과(Fig. 3), 저장 기간이 증가할수록 갈색도는 증가하는 경향을 보였으며, 갈색 억제제로 알려진 시스테인을 첨가한 양파 가수분해물보다 80% 에탄올로 침지 처리한 후 제조한 양파 가수분해물의 갈색도가 낮은 것을 알 수 있다. 양파 가수분해물의 갈색 억제방법으로는 양파에 함유되어 있는 페놀성 물질을 제거하는 것이 효과적인 것을 알 수 있었다.

## 요 약

양파 가수분해물의 갈색화는 비효소적 갈색화로 양파에 존재하는 페놀성 물질이 관여하는 듯하므로 이를 확인하고자 여러 침지용매를 이용하여 페놀성 물질의 제거와 갈색도의 관계를 검토하였다.

메탄올, 에탄올 등 용액에 양파를 2시간 침지 후 침지액에서의 페놀성 물질의 함량은 메탄올과 에탄올의 침지액에서 25.1 mg/ml과 24.9 mg/ml의 페놀성 물질이 제거되었으며, 420 nm에서 흡광도는 0.26과 0.22로 물을 이용한 경우보다 높았다. 침지처리 후 제조한 양파 가수분해물의 L값은 메탄올과 에탄올 처리시 81.92와 75.96으로 높은 값을 보였으며, 적색도의 지표인 a값은 물로 침지한 경우 16.41로 높은 값을 보였다. 에탄올의 농도에 따른 갈색화 억제 효과는 80% 이상의 농도를 가진 에탄올 처리시 많은 양의 페놀성 물질이 제거되었으며, 420 nm에서 측정 한 흡광도 역시 에탄올의 농도가 증가할수록 감소되는 경향을 보였다. L값과 b값 역시 에탄올의 농도가 증가할수록 감소되는 경향을 보였으나, 적색의 지표인 a값은 증가하는 경향을 보였다. 80% 에탄올에 2시간 침지처리하여 만든 양파 가수분해물과 갈색화 억제제로 알려진 시스테인을 0.1% 첨가한 양파 가수분해물의 갈색도를 비교한 결과, 에탄올 침지

처리 후 제조한 양파 가수분해물의 갈색도가 현저히 낮았다.

## 참고문헌

1. Anon. : Onions processed into a variety of forms for food processors. *Processed Prepared Food*, 151(3), 135 (1982).
2. Zwiebelwurst, Z. and Beurteilung, F.R. : Onion sausage. Composition and evaluation. *Fleischwirtschaft*, 63(12), 1816 (1983).
3. Nava, L. J. and Ewing, N. L. : Process for the producing dry discrete agglomerated galic and onion and resulting products. *USP*, US 4,394,394 (1983).
4. Neucere, N. J., Conkerton, E. J. and Booth, A. N. : Effect of heat of peanut proteins II. Variation in nutritional quality of the meals. *J. Agr. Food Chem.*, 20, 256 (1972).
5. Tanaka, M., Lee, T. C. and Chichester, C. O. : Effect of browning on chemical properties of egg albumin. *Agr. Biol. Chem.*, 39, 863 (1975).
6. Bookwalyer, G. N. and Kwolek, W. F. : Predicting protien quality of corn-soy-milk blends after nonenzymatic browning. *J. Food Sci.*, 46, 711 (1981).
7. Omura, H., Sonda, T., Asada, Y., Inatomi, T. and Tachibana, H. : Antioxidant activity of browning system with apple enzyme. *J. Food Sci. and Technol.*, 22, 387 (1975).
8. Freney, R. E. and Whutakre, J. R. : Modification of proteins food, nutritional, and pharmacological aspects. American Chemical Society, p. 114 (1982).
9. Torres, A. M., Mau-Lastovicka, T. and Rezaaiyan, R. : Total phenolics and high-performance liquid chromatography of phenolic acids of Avocado. *J. Agric. Food Chem.*, 35, 921 (1987).
10. Cilliers, J. J. and Singleton, V. L. : Nonenzymatic autoxidative phenolic browning reactions in a caffeic acid model system. *J. Agric. Food Chem.*, 37, 890 (1989).
11. Singleton, B. L. : Oxygen with phenols and related reactions in musts, wines and model systems : obsrvtion and practical implications. *Am. J. Enol. Vitic.*, 38, 69 (1987).
12. Wang, T. S. C., Chen, J. and Hsiang, W. : Catalytic synthesis of humic acids containing various amino acids and dipeptides. *Soil Sci.*, 140, 3 (1985).
13. 서형주, 정수현, 손종연, 손홍수, 조원대, 마상조 : 효소에 의한 양파 가수분해액의 제조. *한국식품영양과학회지*, 25

- (5), 786 (1996).
14. Salunkhe, D. K., Chavan, J. K. and Kadam, S. S. :  
Dietary tannins : Consequences and remedies.

CRC Press, Vol I, p. 84 (1989).

---

(1997년 9월 4일 접수)