

Catechin용액 중에서 Ascorbic acid의 안정성

김 상 옥

영남공업전문대학 가정과
(1983년 7월 30일 수리)

Stability of Ascorbic Acid in the Catechin Solution

Sang Oak Kim

Dept. of Home Economics, Young Nam Technical Junior College

(Received July 30, 1983)

Abstract

This experiment was carried out to investigate the stability of ascorbic acid(AsA) in the mixed solution of AsA and catechin according to the content changes of AsA and catechin under boiling, and for the respective concentration and pH.

The loss of AsA was most for 10 minutes of boiling and accelerated by the mixture of catechin, but the loss was less in the high mixture rate than in the low the loss of catechin most for 10 minutes of boiling, also as the concentration of AsA becomes higher but that of catechin lower, and as that of AsA lower but that of catechin higher, the loss of catechin becomes less moreover in the case of the low content ratio of catechin, the stability of AsA was better in order of the pH 4, pH 5, pH 6, namely as the pH increased, but in the case of the high better in order of the pH 6, pH 5, pH 4, that is as it decreased.

서 론

L-Ascorbic acid는 항피혈성인자, vitamin C로서 모세혈관기능의 유지, 생체내 산화환원계 및 tyrosine과 phenylalanine대사에 관여하는 등 중요한 생리적 기능을 갖고 있을 뿐만 아니라^{1,2)} 감기에방과 항암작용에 효과가 있어³⁾ 이의 급원식품 개발^{4,5)} 및 생합성 유도⁶⁻⁸⁾에 관한 많은 연구가 행해지고 있다.

그러나 조리중에 가열에 의하여도 쉽게 분해되어 그 효력을 상실하고, 용기로부터 용출된 금속ion이나 식품내의 amino 화합물 등과 반응하여 쉽게 분해된다.⁹⁾ 뿐만 아니라 과실이나 채소에 공존하고 있는 polyphenol성 물질의 산화를 막음으로써 더욱 그 효력을 상실하기가 쉽다.¹⁰⁾

본 연구는 식품내의 ascorbic acid가 polyphenol성 물질과 공존하는 경우가 많으며 가열조리에 의하여 polyphenol성 물질이 산화갈변됨에 따른 asco-

rbic acid의 손실정도를 파악하기 위하여 식물체에 흔히 존재하는 catechin용액 중에서 ascorbic acid의 안정성을 조사하였다.

재료 및 방법

1. 시 약

L-Ascorbic acid(이하 AsA)는 일본 반경화학 제품, catechin은 Sigma제 D-catechin을 사용하였다.

2. AsA와 Catechin과의 반응

AsA와 catechin과의 반응은 Table 1에서와 같은 비율로 행하였으며 냉각기를 부착시킨 100ml용 삼각 flask에 30ml씩 가하여 boiling water bath상에서 10, 20, 30, 및 60분간 가열하였다. pH별 영향은 일반 식품의 pH가 산성임을 감안하여 pH 4, 5, 및

6에서 10분간 가열하였다.

Table 1. Concentration of AsA and catechin in the reaction mixture

		Concentration (mg %)					
AsA	0	20	40	60	80	100	
Catechin	100	80	60	40	20	0	

3. AsA의 함량측정

AsA의 함량은 2,4-dinitrophenyl hydrazin (DNP) 비색법¹¹⁾에 준하였다. 즉 시료 2ml에 indophenol 2~3 drops, thio urea meta-phosphoric acid 혼액 2ml을 가하여 충분히 혼합한 후 DNP 1ml를 가하여 50°C에서 90분간 반응시키고, 즉시 병냉한 후 H₂SO₄용액 5ml를 기벽을 통해 서서히 가하여 상온에서 30분간 방치, 540nm에서의 흡광도를 측정하고 표준품 ascorbic acid의 검량선에 의하여 함량을 산출하였다.

4. Catechin의 함량측정

Folin-Denis법¹²⁾에 준하여 시료 5ml에 Folin 시약 5ml와 10% Na₂CO₃용액 5ml를 가하여 상온에서 1시간 방치하여 정색시킨 후 760nm에서 흡광도를 측정하였으며 표준품 catechin의 검량선에 의하여 함량을 산출하였다.

결과 및 고찰

1. AsA와 Catechin혼합용액에서 AsA의 안정성

Catechin용액에서 AsA의 안정성을 조사하기 위해 각각 농도별로 혼합된 용액을 가열시간별로 AsA의 함량을 측정하였다. 그 결과 Fig. 1, 2에서 보는 바와 같이 처리구 다같이 가열시작 10분 동안에 손실율이 높음을 볼 수 있고 그 이후는 손실율이 둔화되었다. 이러한 현상은 AsA의 손실에 산소가 크게 관여하고 있다는 결과¹³⁾와 일치하는 현상이라 할 수 있으며 어느 정도 가열되어 산소가 제거되면 AsA의 손실이 일어나지 않는다고 짐작된다.

AsA의 손실율은 catechin의 혼합용액에서 높음을 볼 수 있는데 AsA의 농도가 높을수록 손실율이 높아진다는 결과¹⁰⁾와는 달리 catechin의 함량이 높고 AsA의 함량이 낮을수록 오히려 AsA의 안정성이 큰 것을 볼 수 있었다. 이러한 현상은 catechin이 AsA의 산화를 막는 것 같은 현상으로 매우 흥미있는 결과로 사료된다.

2. AsA와 catechin혼합용액에서 catechin의 안정성

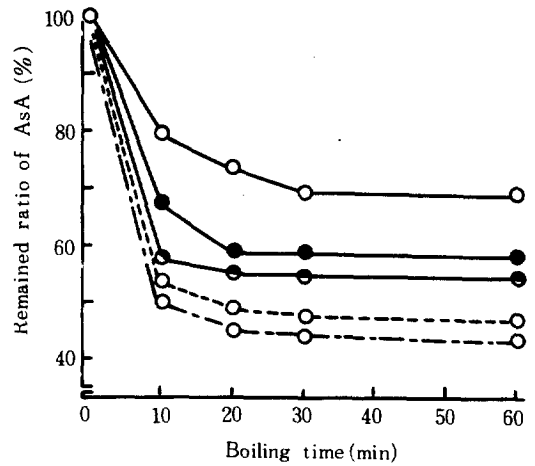


Fig. 1. Changes of AsA content in the mixed solution of AsA and catechin (Ca) during boiling.

- AsA 100 : —○—
- AsA 80+Ca 20 : - -○- -
- AsA 60+Ca 40 : - -○- -
- AsA 40+Ca 60 : —●—
- AsA 20+Ca 80 : —●—

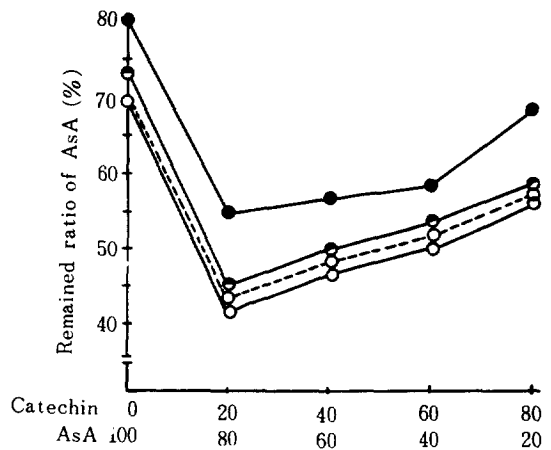


Fig. 2. Changes of AsA content in the mixed solution of AsA and catechin during boiling.

- 10min : —●—
- 20min : —●—
- 30min : - -○- -
- 60min : —○—

AsA와 catechin의 안정성의 결과는 Fig3 및 4와 같다. Fig. 1과 2의 결과에서와 같이 각 혼합구 모

두 가열시작 10분에서 손실율이 가장 높았으며 그 이후는 큰 변화를 나타내지 않았다. 또 catechin 단

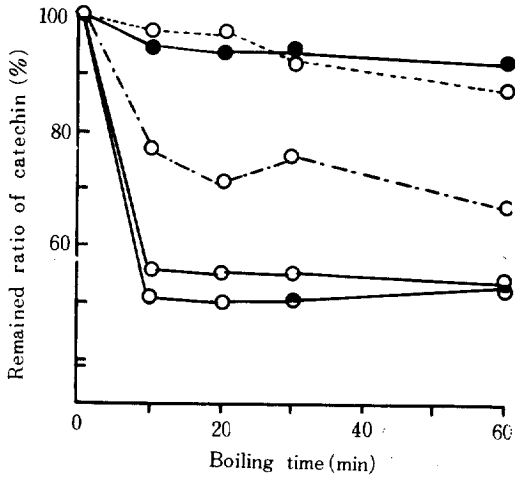


Fig. 3. Changes of catechin in the mixed solution of AsA and catechin (ca) during boiling.

- AsA 80+ca 20 : ---○---
- AsA 60+ca 40 : ---○---
- AsA 40+ca 60 : ---○---
- AsA 20+ca 80 : ---●---
- ca 100 : ---●---

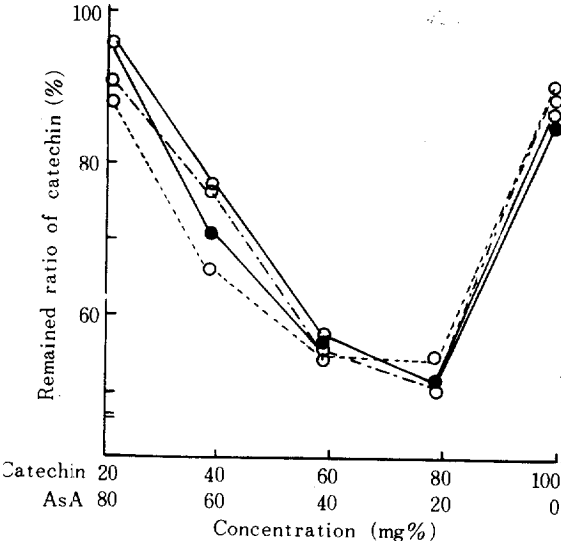


Fig. 4. Changes of catechin in the mixed solution of AsA and catechin during boiling.

- 10 min : ---○---
- 20 min : ---●---
- 30 min : ---○---
- 60 min : ---○---

독용액이 AsA 혼합용액에 비하여 안정성이 높았으나 AsA와 catechin의 혼합용액에서의 AsA의 안정성과는 다소 다르게 AsA의 혼합물이 감소될수록 catechin의 잔존율이 감소되었다.

이와 같은 사실로써 미루어 볼 때 AsA가 catechin의 산화를 막는 데 관여하므로 혼합용액의 경우 AsA의 손실이 촉진된다고 하겠으나 catechin의 함유율이 높을 경우 오히려 catechin이 AsA의 황산화에 관여하여 AsA의 손실을 막는다고 할 수 있겠다. 또 가열 시작 10분 동안 손실율이 가장 높음으로 보아 catechin의 손실도 산소가 크게 관여한다고 볼 수 있다.

3. pH의 영향

AsA와 catechin 혼합용액의 pH변화에 따른 AsA의 함량변화를 조사한 결과는 Fig.5 및 6과 같다. 그 결과 AsA단독용액에서는 pH 6 > pH 5 > pH 4 순으로 pH 6에서 안정성이 가장 높았으나 혼합용액 즉 AsA의 농도가 낮고 catechin의 농도가 높을 경우는 pH 4 > pH 5 > pH 6 순이었으며 pH 6에 접근할 수록 손실율이 높아지는 경향을 나타내었다. 이와 같은 사실은 AsA의 안정성이 catechin의 공존에 의하여 영향을 크게 받는 현상이라 명할 수 있으며

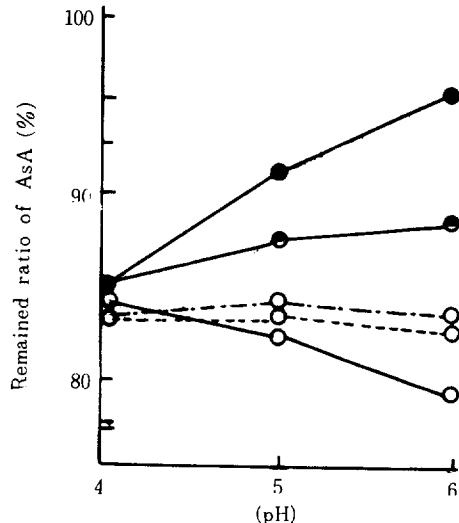


Fig. 5. Changes of AsA content in the mixed solution of AsA and catechin(ca) with different pH.

- AsA 100 : ---●---
- AsA 80+ca 20 : ---●---
- AsA 60+ca 40 : ---○---
- AsA 40+ca 60 : ---○---
- AsA 20+ca 80 : ---○---

catechin의 안정도에 크게 좌우됨이라 추측된다.
또 Fig. 6에서 보면 pH 4에서는 혼합농도에 관계

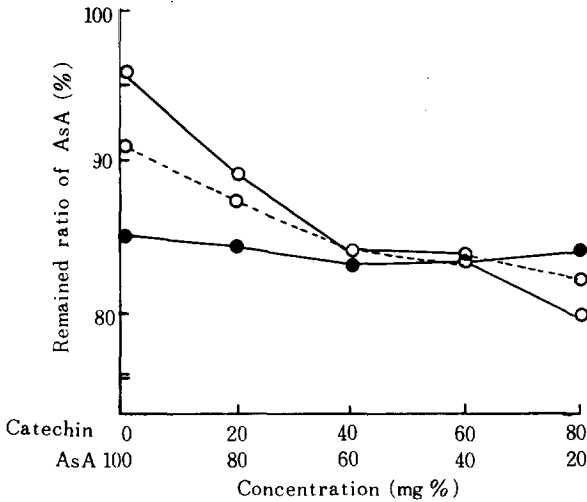


Fig. 6. Changes of AsA content in the mixed solution of AsA and catechin (ca) with different solution.

pH 6 : —○—
pH 5 : - -○- -
pH 4 : —●—

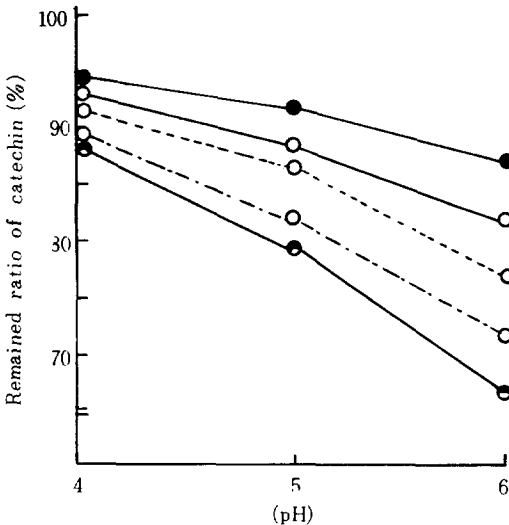


Fig. 7. Changes of catechin content in the mixed solution of AsA and catechin (ca).

AsA 80+ca 20 : —○—
AsA 60+ca 40 : - -○- -
AsA 40+ca 60 : - -○- -
AsA 20+ca 80 : —●—
ca100 : —●—

없이 비교적 균일한 잔존율을 보이고 있으나 pH 5와 6에서는 catechin의 농도가 높아질수록 AsA의 손실률이 증가됨을 관찰할 수 있다.

한편 catechin과 AsA의 혼합물과 pH변화에 따른 catechin의 함량변화를 조사한 결과는 7 및 8과 같다.

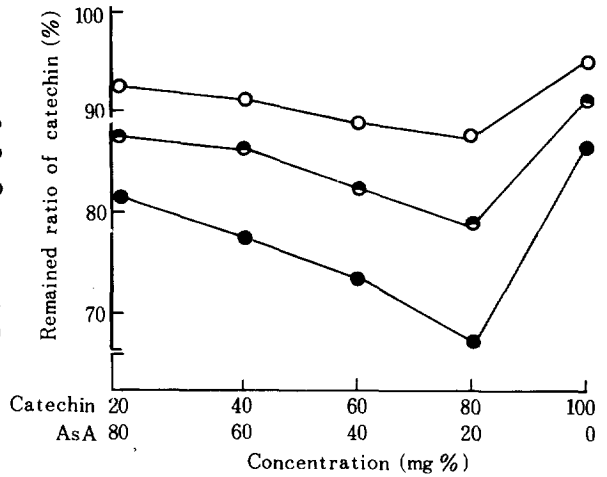


Fig. 8. Changes of catechin content in the mixed solution of AsA and catechin.

pH 4 : —○—
pH 5 : —●—
pH 6 : —●—

즉 catechin의 안정성은 각 혼합구 다같이 pH4 > pH5 > pH6으로 pH 4에서 가장 높았고 catechin 단독구에 비하여 AsA의 혼합용액에서 손실률이 컸다. 또 catechin은 그 함량이 높을수록, 또 혼합용액에서는 그 함량이 높으면서 AsA의 함유율이 낮을수록 안정성이 감소하였다. 이러한 사실로 미루어 catechin의 안정성과 그 함량이 AsA의 안정성에 크게 영향을 미친다고 할 수 있다.

요 약

Ascorbic acid (AsA)와 Catechin의 혼합용액에서 AsA의 안정성을 조사할 목적으로 각각의 농도 및 pH별 혼합용액을 조제하여 가열하는 동안 AsA와 catechin의 함량변화를 조사하였다.

AsA의 손실은 각 혼합구 모두 가열 시작 10분 동안에 가장 많았으며 catechin의 혼합에 의해 촉진되었으나 혼합비율이 높은 경우가 낮은 것에 비하여 AsA의 손실은 적었다.

Catechin의 손실도 가열 시작 10분 동안에 가장 컸으며 AsA의 농도가 높고 catechin의 농도가 낮을수록, AsA의 농도가 낮고 catechin의 농도가 높을

수록 작았다.

AsA의 안정성은 catechin의 함유비가 낮을 경우에는 pH 4 < pH 5 < pH 6 순으로 pH 6 에서 높았으며 catechin의 함유율이 높을 경우에는 pH 4 > pH 5 > pH 6 순으로 pH 4 에서 높았다.

참 고 문 헌

1. Wilson, E.D., Fisher K.H. and Caricia P.A.: Principle of Nutrition, (John Wiley & Sons Inc., New York,) 203 (1979)
2. Stryer, L.: Biochemistry (2nd, Ed, W.H. Freeman and Company, San Francisco) 192 (1981)
3. 栄養学ハンドブック, 栄養学ハンドブック 編集委員会編 (技報堂出版, 東京) 1275 (1976).
4. 崔春彦, 金正熙, 栄養学, 李泰寧: 科研彙報, 4 181 (1959)
5. 馬揚敦子: 家政学研究 (日本), 25 (2), 122 (1978)
6. Sugowara, T.: *Jap. J. Bot.*, 10 (3), 171 (1939)
7. 金尚玉: 韓國營養食糧學誌, 11 (2), 37 (1982)
8. Zolotukhin, I. G., Lisovsky G.M. and Bayanova: Y.I. : *Fiziol. Biokhim. Kulit Rast.*, 11, 141 (1979)
9. 倉田忠男, 櫻井芳人: *Agr. Biol. chem.*, 31, 170 (1967)
10. 李盛雨: 新稿食品化学, (修学社, 서울) 355 (1983)
11. 照丙淳也: ビタミン定量法, 凡木国夫篇 (醫歯薬出版) 124 (1964)
12. Folin, O.: *J. Biol. chem.*, 22, 305 (1915)
13. Huelin, F.E., *Food Res.*, 18, 633 (1953)