

양파 알코올 추출물의 항산화 효과 및 중금속 제거 가능성 연구

이미경 · 정영희 · 남현근

광주보건대학 식품영양과
(1999년 4월 7일 접수; 1999년 6월 12일 채택)

Studies on the Heavy Metals Elimination and Antioxidation of the Onion Ethnolic Extract

Mi - Kyung, Lee, Young - Hee, Chung, Hyun - Keun Nam

Department of Food Nutrition, KwangJu Health College, KwangJu, Korea 506-701
(Received April 10, 1999 ; Accepted June 12, 1999)

ABSTRACT : In order to study for Onion ethnolic extract on the Heavy Metal Elimination and antioxidation, the peroxide values of oils and eliminated metal were analyzed. The results are follows: It was very effective as a retardant for autoxidation processing of the soybean and olive oil by the Onion ethnolic exextract. Quercetin in the Onion ethnolic exextract was affected as a ligand for chelating with some metals. Through out this study, Quercetin in the Onion ethnolic exextract was affected as an eliminator of the Mercury, Lead, and Cadmium. Abstracts

In order to study for Onion ethnolic extract on the Heavy Metal Elimination and antioxidation, the peroxide values of lils and eliminated metal were analyzed. The results are follows: It was very effective as a retardant for autoxidation processing of the soybean and olive oil by the Onion ethnolic exextract. Querectin in the Onion ethnolic exextract was affected as a ligand for chelation with some metals. Through out this study, querectin in the Onion ethnolic exextract was affected as on eliminator of the mercury, lead, and cadmium.

I. 서 론

최근 양파에 관한 연구 보고가 많다. 대부분의 보고 중에 allium속 채소류에 많이 함유되어 있는 것으로 지질 항산화작용을 할 수 있는 것과 암 예방에 관여하고 있는 것으로 알려진 flavonoid계, phenol계 등이 연구되고 있다. (1-2) 마늘즙이나 양파즙들이 항산화작용에 관여하는 것으로 diallyldisulfide, allylpropyl disulfide 등을 제시하고 있다. (3-7)

양파에 함유되어 있는 것으로 알려진 Flavonoid 계 중에서 가장 함량이 많은 것으로 quercetin 3,3,4,5,7-pentahydroxy flavone의 항산화 효과는 몇 편의 보고가 있으나 (8-12) 중금속과의 com-

plexes 형성에 관한 정량적인 연구가 없기에 정량적 연구가 필요하다고 생각되어 본 연구 실험을 진행하였다.

II. 재료 및 방법

1. 양 파 : 전남 무안지방에서 생산된 것 (1998년산)
2. 기 림 : 해표식용유, 올리브유(필리핀산)
3. 시 약 : Quercfin, mercury chloride, lead chloride, cadmium chloride는 미국 Sigma사에서 구입.

1. 양파액 조제

냉장실에 보관한 양파 1kg을 취하여 세절하여 감압 건조 시켰다. 이것은 100±2℃에서 적갈색이 될 때까지 가열하였다. 적갈색 고형물은 건조기에 보관하면서 사용하였다. 고형분 25g 씩을 측량하여 물 100ml, 25% 알코올 100ml에 넣고 용출시켰다.

2. 항산화 효과

양파-알코올 추출물이 지질의 자동산화 억제 효과는 과산화물가(POV)를 측정하였다.⁽¹²⁾

즉, 지질 5g을 취하고 여기에 알코올 추출물 1g을 첨가하여 40±1℃ 항온실에 40일간 보관하면서 POV를 측정 하였다.

3. 금속과의 chelate 형성

양파-알코올 추출물과의 complex 형성은 spectrophotometry에 의하여 행했다. 즉 양파-알코올을 추출액 100ml에 각 금속을 Hg^(II) 1.98 ppm, Pb^(II) 2.1ppm, Ca^(II) 1.1ppm을 첨가하고, 항온조40±2℃에서 60분 동안 반응시킨 다음 동양여과지(No.2)로 걸르고, 여액의 흡광도를 Beckman Du Spectrophotometer로 측정하였다.⁽¹³⁻¹⁵⁾

4. 금속과의 chelate정도 측정

양파-알코올 추출물과 금속과의 complex 형성정도는 반응시킨다음 동양여과지(No.2)로 걸러서 그 여액속에 잔류되어 있는 금속의 양을 AA(Varian Spectra a 300/400 system)로 분석

하였다.

Hg은 Mercury Analyzer(Model SP-3, Rigaku, Japan)로 분석하였다.⁽¹³⁻¹⁵⁾

5. Quercetin 분리 정량

양파속에 함유된 quercetin 분리 정량은 강⁽¹⁸⁾ 등의 방법에 의하여 행하였다. 알코올 추출물의 농도를 결정하는데만 사용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 항산화 효과

양파-알코올 추출물의 산화억제 정도를 POV 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

Table 1에서 볼 수 있는데로 Control Oil Substrate의 POV 변화는 상당히 변하였지만 알코올 추출물의 경우는 5일이 경과한 후에는 상당히 안정된 현상이 나타났다. 또한 적갈색 고형물을 첨가한 것이 더 좋은 항산화 효과가 있었다.(P<0.01) 이는 양파 속에 함유되어 있는 quercetin이 알코올 추출물에서의 것 보다 많이 농축되어 있기 때문으로 생각된다. 강⁽¹⁸⁾ 등은 양파 속에 함유된 quercetin은 상당히 높은 온도(120℃)에서 안정하다는 것과 유사한 결과였다.

2. 중금속과의 Chelate 형성

양파-알코올 추출액과 금속이 반응하여 complex 형성은 spectra를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

Table 1. Peroxide Values of Soybean oil and Olive oil by Onion extracts

sample	Time in day				
	0	5	10	20	40
Control Oil	3.5±0.1	8.5±0.3	18.3±0.5	25.7±0.2	37.2±0.1
Soybeam Oil A	3.5±0.1	5.5±0.2	6.9±0.4	7.3±0.4	7.5±0.2
	3.5±0.1	5.0±0.1 a	5.7±0.2 a	5.9±0.1 a	6.2±0.3 a
Olive Oil A	4.3±0.1	6.9±0.5	8.3±0.2	9.3±0.1	10.1±0.4
	4.3±0.1	6.5±0.3 a	7.1±0.1 a	7.8±0.3 a	8.0±0.1 a

where: control oil : soybean oil

A : water extract

B : alcohol extract storage temperature : 40±3℃ electric oven Mean±SD

a : P<0.01 compared with A group

Table 2. Absorption Characteristic of Ligand- and Metal Complexes

Complexes and Ligand	Wavelength max (nm)	Absorbance
Quercetin	320	0.8
	350	1.0
	370	0.3
Extract-Hg	320	0.5
	390	2.0
	450	0.2
Extract-Pb, Extract-Cd	340	0.2
	400	2.0
	450	0.3

Table 2에서 볼 수 있는 바와 같이 quercetin 은 350m μ 에서 최대 흡광도를 보였고, 양파-알코올 추출물과 금속 complexes에서는 mercury의 경우는 390m μ 에서, lead와 cadmium의 경우는 400 m μ 에서 최대 흡광도를 나타내고 있다. Ligand에 금속이온을 가하여 반응시킬 경우 wavelength가 길어지고, 흡광도는 상당히 상승함을 보였다. 산성pH에서는 5-OH에서 H가 떨어지면 산소에는 unpaired electron이 하나 생기게 되어 charge transfer가 일어날 수 있으며, 4=CO의 paired electron이 두쌍있게되어 금속이온과 결합할 수 있는 가능성이 가장 크다. 전하의 이동이 산소원자에서 중심 금속쪽으로 이동되어 Ligand-to-Metal 같은 형상이 일어나게 된다. 그러면 π -complexes를 이루게 되어 Fig. 1와 같은 complexes가 만들어 질 것이다. Pauling⁽¹⁷⁾에 의하면 ligand에 있는 산소원자가 unpaired electron을 가지고 있으면 전하 이동현상이 일어난다고 보고한 바 있고, Ballhausen⁽¹⁶⁾

은 ligand와 금속이 complexes를 형성할때는 가장 안정한 six-membered형이 만들어지는 경향이 있다고 하였다.

김⁽⁸⁾과 공동연구자들은 Cd중독에 마늘이 기여하며, 조⁽¹⁰⁾와 공동연구자들은 Pb중독에 미치는 BHA의 영향, 서⁽⁷⁾와 공동연구자들은 양파즙이 Pb중독 현상에 영향을 준다는 보문에서 allin, allicin, diallydisulfide, allydisulfide 등이 관여할 것으로 추정한 바 있다. 그러나 quercetin의 구조적인 특성으로 보아서 금속제거에 보다 큰 영향을 주고있는 것으로 사료된다.

3. 중금속 제거 효과

양파-알코올 추출물과 금속이온과 반응시킨 후 과량의 금속이온을 AA로 측정 한 결과는 다음과 같다.

Table 3. Metal chelate formation with Onion-Et-OH extracts

Metalion	Added Metal Concentration (Initial)	Filterate, Metal Concentration (final)	Percentage of reduced metal
Mercury	1.98ppm	0.02ppm	98.9%
Lead	2.1ppm	0.017ppm	99.1%
Cadmium	1.1ppm	0.106ppm	90.4%

위에서 볼 수 있는 바와 같이 Hg, Pb, Cd는 양파-알코올 추출물에 의하여 제거할 수 있음을 알았다. 이것은 음료를 마시거나 공기 중에 함유된 중금속을 흡입하는 경우 체내에서 체액과 반응하게 되므로 중금속 제거에 큰 도움이 될 것으로 생각된다. 물론 동물실험이 아니지만 연구자는 적당한 조건에서 알코올로 추출한 추출

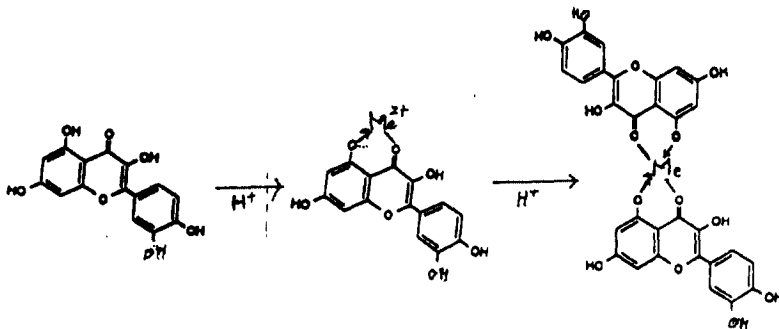


Fig. 1. Metal chelate with quercetin.

물이 중금속 제거 효과가 있다고 생각한다. 한편 정(19)은 그의 학위논문에서 Pb를 흰쥐에 먹였을 경우 67~77% 가량이 뇨로 배설하였다고 하였다. 25% 알코올 양파 추출물 100ml은 아주 좋은 중금속 제거 효과가 있으므로 하루에 200ml 정도를 섭취하면 아주 좋을 것으로 생각된다.

IV. 결 론

양파-알코올 추출물의 항산화 작용과 중금속 제거 가능성을 실험한 결과, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 양파-알코올 추출물은 기름의 자동산화를 상당히 예방할 수 있다.
2. 양파-알코올 추출물에 함유된 quercetin이 금속과 결합하여 complexes를 만들 수 있다.
3. 양파-알코올 추출물에 의하여 Hg는 98.9%, Pb는 99.1%, Cd는 90.4%를 제거할 수 있음을 알았다.
4. 양파-알코올 추출물을 이용한 중금속 해독 음료를 만들 수 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 1998년도 광주보건대학 연구비 지원에 의한 연구결과로 지원에 감사드립니다

참 고 문 헌

1. Keun Huh, Sang-Il Lee and Jong-Min Park, Korea Biochem, J., 18(3), pp. 209-214.(1985)
2. The International Symposium on the utilization and processing of Onion, Food Industrial Technology Research Center, Mokpo University.(1997)
3. Pyoung-Sim Park, Byoung-Re Lee and Myoung-Yul Lee, J. Korean Soc. Food & Nutr., 20(2), pp. 121-125.(1997)

4. Pratt, D.E. and Watts, B.W., J. Food Sci, 29, pp. 27-31.(1964)
5. Pratt, D.E., J. Food Sci, 30, pp. 737-741(1965)
6. Bonda, A., Bansal, H.C., Arora S.K., and Sinph, S.V., Atherosclerosis, 21, pp. 15-20. (1975)
7. Hwa-Jong Sheo, Hyun-Ji Lim and Da Le Chung, J. Korean Sci, Food & Nutri, 22(2), pp. 138-143.(1993)
8. 김성기, 배은상, 차철환, 고려대학교 의과대학 예방의학 연구실 및 환경연구소지, pp. 65-67.(1983)
9. 김남일, 고려대학교 의과대학 잡지, 9, pp. 225-229(1972)
10. 조필형, 안영근, 김주영, 환경독성학회지, 제 6권 제1,2호, p. 13.(1991)
11. Leightom, T., Ginther, C., Fluss, C., Cansado, J., and Notario, V., Molecular characterization of quercetin and quercetin glycosides., American chemical society, p. 220.(1992).
12. 金田尙志, 植田伸夫, 編, 過酸化脂質 實驗法, 医齒藥 出版株式會社, pp. 58-60.(1983), H 本.
13. 남현근, 광주보건대학 논문집 제1집, pp.89-99.(19874)
14. Luigi Sacconi, Piero Paoletti and Franceso Maggio, JACS 79, pp.4067-4069.(1957)
15. Zinterhofer, L.J.M, and Jatlow, U Fappiano A, J. Lab, Clin Med., 78, pp.664-678. (1971)
16. C.J. Ballhausen and H.B. Gary, "Molecular orbital Theory", W.A. Benjamin Inc., chapter 8, pp.92-105.(1967)
17. L. Pauling, The nature of the chemical band, 2nd edition, pp. 266-271.(1940)
18. 강성구, 김용두, 현규환, 김영환, 송보현, 신수철, 박양균, J. Korean Soc, Food Sci, Nutr., 27(4), pp. 682-686.(1998)
19. 정두례, 조선대학교 대학원, 박사학위논문 (1991).