

볶은 콩가루 첨가가 절편의 아미노산, 아밀로스 및 무기물 함량에 미치는 영향

정해옥[†] · 정복미*

동주여자전문대학 가정과

*부산여자대학교 식품영양학과

The Effect of Roasted Soybean Flour Supplimentation to *Jeolpyons* (Korean Rice Cake) on Changing the Contents of Amino Acids, Amylose, and Minerals

Hae-Ok Jung[†] and Bok-Mi Jung*

Dept. of Home Economics, Dong Ju Women's Junior College, Pusan 604-080, Korea

*Dept. of Food and Nutrition, Pusan Women's University, Pusan 607-082, Korea

Abstract

This study was undertaken to determine the changes in amino acids, amylose and mineral contents of *Jeolpyons* (Korean rice cake) supplemented with various levels of roasted soybean flour (RSF). Amino acids content of *Jeolpyons* increased as RSF content increased. Especially the contents of total essential amino acids of *Jeolpyon* supplemented with RSF (5, 10, 15 and 20%) increased 1.22 to 2.74 times greater than those of the control. Amylose, which is related to retrogradation effect on rice products, decreased about 0.9 to 4.7% by increasing the soybean flour contents. Mineral contents of *Jeolpyon* containing RSF increased as RSF contents increased.

Key words : *Jeolpyon*, amino acids, amylose, mineral

서 론

떡은 제의(祭儀)나 각종 행사와 절식 등에 널리 쓰이는 우리나라 고유의 전통 음식으로 밥보다 먼저 이용되어 시루의 등장 시기(청동기 또는 철기)에 떡이 요리되기 시작한 것으로 추측된다¹⁾. 떡은 편, 흰떡, 물편과 전병으로 나뉘고, 만드는 방법에 따라 찰떡, 찰떡, 지진떡, 삶은 떡으로 분류되는데 절편은 흰떡에 속하는 것으로서 멥쌀가루에 물을 내려 찜통이나 시루에 찌서 찌 후 동그란 떡살로 찍어서 기름을 바른 찰떡으로서²⁾ 가정에서 손쉽게 먹을 수 있는 떡의 하나이다. 상고시대 부터 콩, 팥 등이 떡의 부재료로 들어갔으며³⁾ 그 외 과실류, 식물류 등을 이용하여 떡의 색, 맛, 향기가 다양화하여 현대에는 떡의 종류만 해도 200여 종이 넘는 다⁴⁾. 이 중 부재료로 가장 널리 사용될 수 있는 콩은 식용, 공업원료용, 사료용, 약용 등 여러 용도로 이용되

고 식용의 경우 장류, 콩나물, 유지, 취반용, 기타 가공용으로 쓰여 최근까지 콩 및 콩제품에 대한 많은 연구 결과 영양 생리학적으로 체내에 많은 영향을 미치고 있다⁵⁾. 그러나 곡류 단백질은 일반적으로 단독으로 사용할 경우 아미노산 중 몇가지의 필수아미노산의 부족이 문제가 되고 있다. 쌀과 두류 및 두류 제품의 배합은 쌀의 제 1 제한 아미노산인 라이신이 두류 제품에서 비교적 풍부하고 반대로 두류의 제 1 제한 아미노산인 합유황 아미노산이 쌀에는 비교적 많으므로 두 식품간의 보완관계 (protein complementarity)가 기대된다.

전보⁶⁾에 단백질이 풍부한 콩가루를 0, 5, 10, 15, 20% 첨가하여 절편을 제조하여 관능적 특성을 보고 하였고 이어 2차적으로 본 연구에서 아미노산, 아밀로스 및 무기물 함량을 조사하였다.

[†]To whom all correspondence should be addressed

재료 및 방법

실험 재료

콩은 경북 의성에서 1990년 가을에 수확된 것을 선별하여 깨끗하게 씻은 다음 방앗간에서 볶은 후 분쇄하여 가루로 만들고 40mesh 체에 내린 다음 폴리에틸렌 비닐백에 두겹으로 포장하여 냉동실(-18°C)에 보관하면서 이용하였다. 쌀은 1990년 가을 경북 상주에서 수확한 일반미를 구입하여 사용하였다.

절편의 제조

쌀을 수도물로 가별게 3~4회 씻은 뒤 상온에서 2시간 동안 침지 시킨 후 건져서 물을 빼고 분쇄하여 40mesh 체로 쳐서 사용하였다. 반죽할 때 첨가한 소금은 한주스 굵이었다^{7a)}. 찜솥(지름: 22.5cm, 높이: 19cm, 재료: 알루미늄)에 물 1리터를 넣고 가열하여 끓기 시작하면 베보자기를 칸 위에 기타 재료(Table 1)를 모두 섞어서 반죽하여 넣고 강한 불로 15분 동안 찌 다음 불을 끄고 3분간 뜸을 들인 후에 꺼내어 쇠절구(직경 20cm×높이 13.5cm)에 방망이(길이: 30cm, 무게: 2275g)로 50회 치댄 뒤 10g씩 떼어내어 절편틀(지름 4.5cm, 깊이 1.3cm)에 박아 형태를 만들었다. 열원은 가스레인지(런나이 260)를 이용하였다⁸⁾.

성분 분석

생시료의 일반성분은 AOAC 방법⁹⁾에 따라 분석하였다. 쌀가루는 절편을 만들기 위해 두시간 동안 침지후 분쇄하여 체(40mesh)에 내린 것을 사용하였다. 생시료(쌀가루 및 콩가루)와 콩가루를 첨가한 절편의 무기질 분석은 Thompson-Blanchflower법¹⁰⁾에 의해 습식 후 atomic absorption spectrophotometer (shimatzu, AA646)로 Ca, Mg, Na, K, Fe, Zn, Cu, Mn 등을 측정하였고, P는 Fiske와 Subbarow법¹¹⁾으로 측정하였다. 무기질 측정에 이용된 모든 초자기구는 0.4% EDTA용액으로 처리하고 재증류수로 세척하여 물기를 제거한 후 사용하였다.

Table 1. Formula of Jeolpyon containing various levels of roasted soybean flour

| | RSF (%) | | | | |
|-------------------|---------|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Rice flour (g) | 600 | 570 | 540 | 510 | 480 |
| Soybean flour (g) | 0 | 30 | 60 | 90 | 120 |
| Water (ml) | 150 | 180 | 180 | 180 | 180 |
| Salt (g) | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 | 4.5 |

콩가루를 첨가한 절편의 아미노산 함량은 Konosu 등의 방법¹²⁾으로 아미노산 자동분석기(LKB 4150 ALPHA amino acid analyzer)로 분석하였다. 절편의 아밀로스 분석은 Sowbragy와 Bhattacharya의 방법¹³⁾에 따라 행하였다.

결과 및 고찰

생시료의 일반성분 및 무기질 함량

쌀가루와 콩가루의 일반성분과 무기질 함량은 Table 2와 같다. 일반성분 중 수분 함량은 콩가루에 비해 쌀가루가 월등히 높았으며 회분, 조단백 및 조지방 함량은 콩가루에 훨씬 많았다. 무기질 함량은 대부분이 쌀가루에 비해 콩가루에 많았으며 특히 칼슘과 칼륨 함량은 콩가루가 쌀가루에 비해 각각 33.8배, 15배 높은 수준이었다.

본 연구에서 조사된 쌀가루와 콩가루의 일반성분은 식품분석표¹⁴⁾와 비교한 결과 품종에 따라 약간의 차이는 있었으나 평균적으로 보았을 때 비슷하였으며 김 등¹⁵⁾의 우리나라 일반계 쌀 34 품종의 무기질 함량을 분석한 것과 비교한 결과도 본 조사가 김 등의 조사범위에 포함되었다. 콩가루의 무기질 함량에서 Smith와 Circle¹⁶⁾은 칼슘은 190~300mg/100g, 마그네슘은 240~340mg/100g, 인은 500~1,080mg/100g, 철은 5.7~13.3mg/100g, 구리는 1.2mg/100g, 아연은 1.8mg/100g 정도라고 보고 하였던 결과와 본 분석치와 비교하였을 때 인의 함량은 다소 낮았으며 아연의 함량은 다소 높게 나타났다.

Table 2. Proximate composition of rice and RSF*

| | Rice | RSF |
|--------------------|-------|-------|
| Moisture (%) | 13.19 | 5.41 |
| Ash (%) | 0.51 | 5.81 |
| Crude protein (%) | 7.51 | 43.51 |
| Crude fat (%) | 0.52 | 18.46 |
| Minerals (mg/100g) | | |
| Ca | 6.74 | 228 |
| Mg | 58.8 | 326 |
| P | 162 | 485 |
| Na | 5.61 | 42.63 |
| K | 100 | 1500 |
| Fe | 0.94 | 7.83 |
| Zn | 0.81 | 3.02 |
| Cu | 0.14 | 1.22 |
| Mn | 1.73 | 5.13 |

*Roasted soybean flour

콩가루를 첨가한 절편의 성분

아미노산 함량변화

콩가루를 첨가한 절편의 아미노산 함량을 mg으로 나타낸 결과는 Table 3과 같다. 대조구의 총 아미노산 함량은 7,037mg/100g이었으며 콩가루 5% 첨가군은 8.4-98mg/100g으로서 1.20배 많았으며, 10% 첨가군은 10,288mg/100g으로서 1.46배, 15% 첨가군은 12,131 mg-/100g으로서 1.72배, 20% 첨가군은 13,591mg/100g으로서 1.98배 많았다. 총 필수아미노산의 함량도 대조구의 2,234mg/100g에 비하여 콩가루 5% 첨가군은 2,716mg/100g, 10% 첨가군은 3,311mg/100g, 15% 첨가군은 3,932mg/100g, 20% 첨가군은 4551mg/100g으로서 대조구 보다 각각 1.22, 1.48, 1.76과 2.04배 증가하였다.

아밀로스 함량변화

콩가루 첨가에 따른 절편의 아밀로스 함량의 변화는 Fig. 1과 같다. 대조구의 아밀로스 함량은 22.4%이었고 콩가루 첨가비율이 높아짐에 따라 감소하여, 5% 첨가군은 21.5%, 10% 첨가군은 19.5%, 15% 첨가군은 18.6%, 20% 첨가군은 17.7%이었다. 아밀로스 함량은 취반특성, 식미 등 쌀의 품질을 결정하는 중요 요소로 되어 있으며 전분의 호화와 노화에도 크게 영향을 미친

Table 3. Amino acid composition (mg/100g) of *Jeolpyon* supplemented with various levels of RSF

| Amino acid | Roasted soybean flour (%) | | | | |
|--------------|---------------------------|------|-------|-------|-------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Lys* | 250 | 320 | 415 | 516 | 625 |
| His | 157 | 192 | 235 | 280 | 327 |
| Arg | 663 | 795 | 953 | 1114 | 1269 |
| Asp | 673 | 827 | 1017 | 1219 | 1422 |
| Thr* | 296 | 355 | 425 | 499 | 568 |
| Ser | 401 | 480 | 581 | 681 | 778 |
| Glu | 1620 | 1936 | 2321 | 2709 | 3082 |
| Pro | 302 | 369 | 452 | 538 | 622 |
| Gly | 342 | 410 | 493 | 579 | 671 |
| Ala | 431 | 513 | 610 | 709 | 800 |
| Val* | 381 | 459 | 557 | 654 | 753 |
| Met* | 128 | 152 | 179 | 208 | 235 |
| Isl* | 262 | 321 | 394 | 470 | 548 |
| Leu* | 568 | 685 | 828 | 976 | 1120 |
| Tyr | 214 | 261 | 314 | 371 | 429 |
| Phe* | 349 | 424 | 514 | 600 | 704 |
| Total AA | 7037 | 8498 | 10288 | 12131 | 13591 |
| Essential AA | 2234 | 2716 | 3311 | 3932 | 4551 |
| Protein (%) | 7.66 | 9.33 | 11.33 | 13.33 | 15.33 |

*Essential amino acids

다는 연구결과^{17,18)}도 있다. 본 연구에서 아밀로스 함량은 콩가루를 많이 첨가할수록 낮아졌으므로 절편의 노화를 지연시키는 효과가 있을 것으로 기대된다.

무기물 함량변화

콩가루를 첨가한 절편의 무기질 함량은 Table 4와 같다. 대조구의 무기질 함량은 원료 쌀가루의 무기질 함량과 큰 차이를 보이지 않았다. 그러나 절편의 철은 2.65mg/100g으로서 원료 쌀가루의 0.94mg/100g 보다 2.8배 높은 값을 보였다. 이는 절편의 제조 중 사용한 세척수 및 용기로 부터의 철이 흡수된 것으로 생각된다. 절편의 무기물 함량은 콩가루의 첨가에 따라 증가

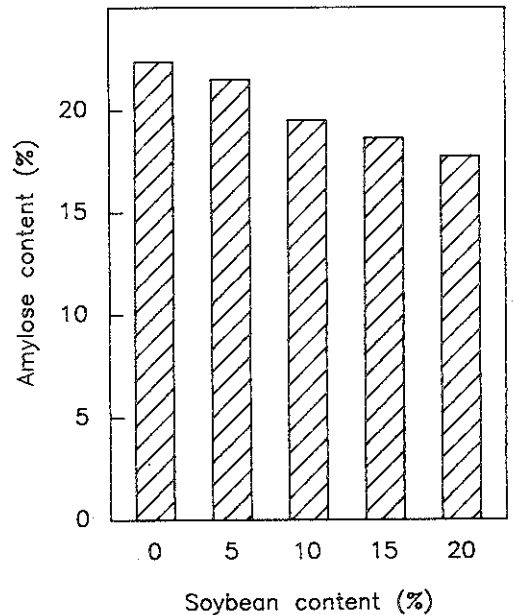


Fig. 1. Amylose contents of *Jeolpyon* containing various levels of roasted soybean flour.

Table 4. Mineral contents (mg/100g) of *Jeolpyon* supplemented with various levels of RSF

| Mineral | Roasted soybean flour (%) | | | | |
|---------|---------------------------|------|------|------|-------|
| | 0 | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Ca | 6.8 | 16.8 | 29.5 | 38.8 | 49.6 |
| Mg | 58.6 | 71.4 | 85.1 | 95.9 | 110.2 |
| P | 171 | 183 | 202 | 216 | 232 |
| Na | 319 | 320 | 322 | 327 | 343 |
| K | 105 | 141 | 236 | 319 | 437 |
| Fe | 2.65 | 2.98 | 3.21 | 3.45 | 3.72 |
| Zn | 0.79 | 0.91 | 1.02 | 1.13 | 1.34 |
| Cu | 0.21 | 0.27 | 0.32 | 0.38 | 0.43 |
| Mn | 1.82 | 1.92 | 2.13 | 2.25 | 2.49 |

하였다. 나트륨의 경우는 소금의 첨가량이 무기물 함량의 변화에 영향을 주었다고 생각된다. 철분, 아연, 구리, 망간 등의 미량 무기물의 함량도 콩가루 첨가량의 증가에 따라 비례하여 증가하는 경향이였다.

요 약

단백질이 풍부한 볶은 콩가루를 달리 첨가(0, 5, 10, 15, 20%) 하여 절편의 아미노산 함량, 아밀로스 함량과 무기물 함량에 미치는 영향을 조사하였다. 콩가루를 첨가한 절편의 아미노산 함량을 조사한 결과 콩가루 첨가량의 증가에 따라 곡류의 제한 아미노산인 라이신의 함량이 증가하였다. 대조구는 259mg/100g인데 비하여 콩가루 첨가군은 320에서 625mg/100g 까지 1.28배에서 2.50배 까지 증가하였다. 또 필수아미노산 함량과 총 아미노산 함량도 대조구에 비하여 1.22배에서 2.04로 증가하였다. 콩가루 첨가량이 증가함에 따라 절편의 노화를 일으키는 아밀로스 대조구에 비하여 0.9~4.7% (w/w) 정도 감소함을 알 수 있었다. 절편의 다량 무기물 함량은 콩가루 첨가에 따라 증가하였고 철분, 아연, 구리, 망간 등의 미량 무기물의 함량도 콩가루 첨가량의 증가에 따라 비례적으로 증가하는 경향이였다.

문 헌

1. 이철호, 맹영선 : 한국 떡에 관한 문헌적 고찰. 한국식문화학회지, 2, 117(1987)
2. 윤서석 : 한국의 음식용어. 민음사, 서울, p.313(1991)
3. 이성우 : 고려이전의 한국식생활사. 향문사, 서울, p. 177(1978)
4. 이종미 : 한국의 떡문화 형성기원과 발달과정에 관

- 한 소고. 한국식문화학회지, 7, 181(1992)
5. 한용수, 이형주, 손동화 : 대두 껍타이드의 소화율이 원주의 혈청 콜레스테롤 농도에 미치는 영향. 한국영양학회지, 26, 585(1993)
6. 정해옥, 서인숙, 이종욱 : 대두분 첨가량을 달리하여 제조한 절편의 관능적 특성에 관한 연구. 한국영양학회지, 22, 423(1993)
7. 이윤경, 이효지 : 찹쌀 첨가량에 따른 백편의 조직감 특성의 변화. 한국조리과학회지, 2, 43(1986)
8. 심영자 : 썩첨가량에 따른 썩셀기와 썩절편의 영양 성분 및 텍스처에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문(1990)
9. A.O.A.C. : *Official methods of analysis*. 14ed., Association of official analytical chemists, Arlington, Virginia, p.431(1984)
10. Thompson, R. H. and Blanchflower, W. J. : Wet ashing apparatus to prepare biological materials for atomic absorption spectrophotometry. *Lab. Prac.*, 20, 859(1971)
11. Fiske, C. H. and Subbarow, Y. : The colorimetric determination of phosphorous. *J. Biol. Chem.*, 66, 375(1925)
12. Konosu, S., Yamaguchi, K. and Hayashi, T. : Studies on flavor components in boiled crabs. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 44, 505(1978)
13. Sowbragy, C. M. and Bhattacharya, K. R. : Simplified determination of amylose in milled rice. *Starch/Starke*, 31, 159(1979)
14. 농촌진흥청 : 식품성분표. 제3개정판(1986)
15. 김성곤, 김일환, 한양일, 이규환, 김윤상, 조만희 : 우리나라 쌀의 칼로리, 무기질 및 아미노산 함량. 한국영양학회지, 13, 372(1984)
16. Smith, A. K. and Circle, S. J. : Soybeans. Chemistry and Technology, AVI Pub. Co., Westport, Vol. 1, p.61(1978)
17. Miles, M. J. : The roles of amylose and amylopectin in the gelation and retrogradation of starch. *Carbohydrate Research*, 135, 271(1985)
18. Miles, M. J. : Gelation of amylose. *Carbohydrate Research*, 135, 257(1985)

(1994년 4월 12일 접수)