

시판 고춧가루의 품질 특성에 관한 연구

황성연[†] · 안영훈* · 신길만**

국립한경대학교 식품공학과 식품생물산업 연구소,

*주)영흥식품, **순천대학교 조리과학과

A Study on the Quality of Commercial Red Pepper Powder

Seong-Yun Hwang[†], Young-Hoon An*, and Gil-Man Shin**

Dept. of Food Technology Hankyong National University

*Young Heung Groceries Co., LTD

**Dept. of Food & Cooking Science, Sunchon National University

Abstract

Physicochemical qualities of the different commercial red pepper powder purchased in the market were investigated. In proximate composition of red pepper powder, crude protein contents were not much different from 10.10% to 10.91% but sample Ds crude lipid was the lowest as 8.28% and Cs was the highest as 11.43%. The pH values of red pepper powder were not significantly different. The value of L, a and b of sample C were 46.667, 22.738 and 19.941 respectively, but it showed lower ASTA color than sample A and had same tendency with capsanthin. The highest content of capsaicin was sample D as 59.93mg/100g and sample B was the lowest as 25.87mg/100g. Water activity of the sample A, B, C and D were 0.584, 0.676, 0.526 and 0.568 respectively. Sample A, C and D showed safety against microorganisms but sample B was susceptible to the mold.

Key words : red pepper powder, capsaicin, capsanthin, ASTA value, water activity.

서 론

남아메리카 열대지역이 원산지인 고추(*Capsicum annum* L.)는 가지과에 속하는 다년생 초본¹⁾으로 우리나라에는 16세기경에 도입되었다. 고추는 매운 맛과 붉은 색을 지니고 있어 산초 등 극히 한정된 향신료만을 이용하고 있었던 우리 민족의 기호에 부합하여 각종 고추장, 김치, 젓갈류 등에 널리 이용되기 시작하였을 뿐만 아니라 조미용으로서 한국인의 식생활에 중요한 위치를 차지하게 되었다. 고추 최대 생산국은 인도와 멕시코 등이며 우리나라는 1999년 436,646톤을 생산하였다.²⁾ 우리나라에서 생산된 고추의 일부는 생식용으로 이용되고 있으며, 생고추의 상태로

분쇄하여 미늘, 설탕 등 기타의 향신료를 첨가하여 만든 다대기 등을 제외하면 대부분 건조후 보관하면서 고춧가루로 만들어져 식품첨가용 향신료로 사용되고 있다. 국내외에서 고추의 품종, 부위별 성분 등에 대한 연구는 물론 고추의 건조 및 가공처리에 관한 많은 연구가 행하여졌으며 이 과정 중에 나타나는 품질 변화 등에 대하여 여러 가지 조사가 이루어졌으나 제조회사별로 시판되고 있는 고춧가루에 대한 연구는 극히 적은 실정이다. 따라서 본 연구에서는 시중에서 판매되고 있는 4개 회사 고춧가루를 구입하여 신미성분, 당, 유기산 그리고 색도 등의 성분 분석을 통하여 품질을 조사하였기에 이를 보고한다.

[†] Corresponding author : Seong-Yun Hwang

재료 및 실험방법

1. 재료

본 실험에 사용된 고춧가루는 500g 단위로 포장 (NY+PE, PE, NY+PE+LLD 및 PE) 판매되고 있는 것을 서울시내 할인마트에서 구입하여 사용하였으며 포장지에는 모두 국내산 고추로 표기되어 있었다.

2. 방법

1) 일반성분

일반성분은 AOAC³⁾에 준하여 실험하였다. 수분은 105°C 건조법, 조단백질은 micro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법, 조회분은 500°C 직접 회분법을 사용하여 측정하였다.

2) 색 도

색도는 색차계 Color-eye 7000(Macbeth, USA)로 측정하여 L, a, b값으로 표시하였으며 사용한 표준 백색판의 L, a, b값은 각각 98.526, 0.330 및 1.495이었다.

3) ASTA(American Spice Trade Association) value

ASTA value⁴⁾는 다음과 같이 측정하였다. 즉, 시료 100mg을 200ml 플라스크에 넣고 acetone 100ml를 가하여 알루미늄 호일로 씌운 다음 이를 진탕배양기(Bio-shaker DR-303SR, 대륜과학)로 50 rpm에서 30분간 추출한 후 추출액을 여과지(Toyo No. 2)로 여과하고 460 nm에서 흡광도를 측정하였다. 이때 blank는 acetone을 기준으로 하였다.

$$\text{ASTA color} = \frac{\text{추출액의 흡광도} \times 16.4}{\text{샘플중량(g)}}$$

4) Capsanthin

Capsanthin의 분석은 Rosebrook의 방법⁵⁾을 변형하여 사용하였다. 검량선을 작성하는데 사용한 capsanthin은 (주)동경화성공업(Japan)제품을 사용하였으며, 추출은 다음과 같이 하였다. 시료 100mg을 100ml 삼각플라스크에 넣고 아세톤 50ml를 가한 다음 어두운 곳에서 교반하면서 30분간 추출하여 Whatman paper No. 2 로 여과한 다음 잔사에 10ml 아세톤을 가하여 추출 여과하였다. 잔사에 동일한 조작을 3회 반복하여 부피를 일정량(100ml)으로 맞춘 다음 460nm에서 아세톤을 blank로 하여 흡광도를 측정한 다음 capsanthin 검량선에 의하여 그 함량을 측정하였으며

이때 R² 값은 0.998이었다.

5) pH

pH는 다음과 같이 측정하였다. 고춧가루 1g에 100 ml 증류수를 가하고 상온에서 5분간 magnetic stirrer를 이용하여 교반한 다음 Whatman paper 2번을 사용하여 여과하고 얻은 액을 Orion pH meter (U.S.A)를 사용하여 3회 반복 측정된 다음 평균값을 구하였다.

6) 유기산

유기산 분석⁶⁾은 HPLC(영린기기, Korea)로 하였고, column은 Supelcogel H 59346 HPLC column (25cm×4.6mm)을 사용하였다. 이동상은 0.15% phosphoric acid, 유속은 0.1ml/min.이었고 시료 주입량은 20 μL이었다. 검출은 UV 230nm에서 행하였으며 이 때 사용된 표준물질은 Sigma사 citric acid, succinic acid, quinic acid, oxalic acid 특급시약이었고 R² 값은 각각 0.9946, 1.0000, 0.9998 및 0.9978이었다.

7) Capsaicinoids

Capsaicin과 dihydrocapsaicin의 정량은 HPLC(영린기기, Korea)를 사용하였고 이들의 추출은 다음과 같이 하였다. 분말고추 0.15g를 정확히 계량하여 4개의 vial에 넣고 각각에 dimethyl sulfoxide 1.25ml를 넣은 다음 55°C에서 30분간 가열하였다. 가열 후 에탄올 5ml를 넣고 5분간 vortex를 사용하여 교반한 다음 혼합물을 여과하여 상등액을 취하여 용량플라스크에 넣었다. 침전물에 다시 5ml 에탄올을 첨가하여 2회 반복 추출하였다. Column은 Waters사의 μBondapak C18 symmetry column(125 Å, 10 μm, 3.9×300mm)을 사용하였다. 이동상은 메탄올과 물을 7:3으로 하였고 유속은 1ml/min. 이었다. 시료 주입량은 10 μL이었으며 UV 280 nm에서 검색하였다. 이 때 사용된 표준물질은 Sigma사 capsaicin과 dihydrocapsaicin를 사용하여 검량선을 구하였으며, R² 값은 각각 0.9739, 0.9998이었다.

8) 수분활성도

고춧가루의 수분활성도(water activity, Aw)는 hygroskop BT-RS1(rotronic, Swiss)를 사용하여 19.9~20.7°C에서 10회 반복하여 측정된 다음 평균값을 구하였다.

결과 및 고찰

1. 일반성분

Table 1. Proximate composition of the red pepper powder

Sample	Moisture	Crude protein	Crude lipid	Crude ash
A	15.4	10.91	9.36	6.54
B	15.8	10.60	11.19	5.78
C	12.3	10.65	11.88	6.18
D	14.1	10.10	8.28	6.68

실험에 사용된 고춧가루의 일반성분은 Table 1과 같다. 수분함량은 고춧가루 품질 규격기준⁷⁾인 15.0%를 A, B사 제품은 약간 넘었으나 C, D사 제품은 그보다 낮았고 C사의 고춧가루가 12.3%로 가장 낮게 나왔다. 조단백질은 10.10~10.91%로 제품별로 차이가 나지 않았지만, 조지방은 8.28~11.88%까지 큰 차이를 보였다. 조⁸⁾는 품종별 고추의 조지방을 검사한 결과 11.4~18.0% 이었다고 하여 품종에 따른 차이가 있음을 보여 주었고, 권⁹⁾은 과피와 씨의 조지방 함량은 각각 7.20~8.00%, 22.50~23.60% 였다고 한 바에 의하면 시판 고춧가루의 조지방 함량에 의하여 고추씨의 혼입 정도를 추정할 수 있으리라 여겨진다. 조회분은 B사가 5.78%로 가장 낮았고 D사가 6.68%로 가장 많았다. 황¹⁰⁾은 청양 고추의 부위별 일반성분 가운데 회분은 태좌와 줄기가 각각 12.83, 15.92%로 과피, 씨의 4.53, 2.65%에 비하여 상대적으로 많았다고 하여 고춧가루의 회분함량이 높은 것은 태좌 또는 줄기 함유량이 많을 수 있음을 보여주고 있다.

2. 색도, ASTA color 및 Capsanthin

고춧가루 색의 밝기를 나타내는 L값은 A사와 B사 제품이 41.132와 41.942로 비슷하였으며 C사가 46.667로 가장 높게 나왔으며 a값(적색도)과 b값(황색도)도 22.738, 19.941로 타사 제품에 비하여 제일 높게 나왔다. 고춧가루의 상품성에 영향을 크게 미치는 것은 선명한 적색으로, 시판 고춧가루 가운데 C사 제품이 높은 a, b값을 보여 붉은 색이 가장 선명한 것으로 여겨

졌지만 시판 고춧가루들의 분쇄 정도를 표준망체로 확인한 결과 C사 제품은 표준망체 20번을 95% 통과하였으며 A, B, D사가 각각 50, 30, 20%씩 통과한 결과로 보아 C사의 입도가 가장 작아 빛을 난반사하고 따라서 명도를 나타내는 L값이 제일 높게 나타난 것으로 생각되어진다. ASTA color는 A와 D사 제품은 82.32, 85.44로 비슷하게 나와 a, b값과 유사한 경향을 보였으며 B사의 경우 ASTA color 수치가 54.44로 가장 낮았고 colorimeter의 a, b값도 15.589와 12.145로 제일 낮았다. C사 제품의 경우 ASTA color가 A와 D사 제품보다 낮게 나타나, 고춧가루가 입도의 영향을 받아 밝게는 보이지만 실제 함유된 capsanthin량은 A, D사보다 적었으며, 이들 가운데 B사 제품이 51.0 mg/100g으로 가장 적었고 D사 제품이 80.0mg/100g으로 가장 많아 capsanthin함량과 ASTA color는 동일한 경향을 보이고 있음을 알 수 있었다.

3) pH와 유기산

시판 고춧가루의 유기산의 종류, 함량 및 pH를 측정 한 결과는 Table 3과 같다. 고춧가루의 pH는 5.098~5.179로 그 차이가 크게 나타나지 않았다. 고춧가루의 유기산은 고추의 광합성에 따른 대사작용에 의하여 합성된 것으로 신미성분, 당과 함께 고추의 맛을 좌우하는 인자로 작용한다. 이^{11,12)}는 고추에 함유된 유기산은 구연산이 가장 많다고 하였으며 이^{13,14)}와 배¹⁵⁾는 quinic acid가 가장 많이 함유되어 있다고 하였다. 본 실험의 결과 quinic acid가 A, B, D사 제품에서 citric acid는 C사 제품에서 가장 높게 나와 이, 배 등과 유사한 결과를 보였으며 전반적으로 oxalic acid 함량이 적었지만 succinic acid의 경우 A와 C사의 경우 검출이 되지 않았으며 D사의 경우 353.78mg/100g으로 succinic acid가 quinic acid 다음으로 많았다.

4) Capsaicinoids

실험에 사용된 고춧가루에 함유된 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 함량은 Table 4와 같다. Capsaicin의

Table 2. Colorimeter, ASTA color and capsanthin's content data with different red pepper powder

Sample	L(Lightness)	a(Redness)	b(Yellowness)	ASTA color	Capsanthin (mg/100g)
A	41.132	17.614	13.320	82.32	75.0
B	41.942	15.589	12.145	54.44	51.0
C	46.667	22.738	19.941	66.25	58.9
D	42.909	17.379	13.540	85.44	80.0

$\varphi < 0.05$, $n = 10$.

Table 3. Organic acid contents and pH of red pepper powder (mg/100g)

Sample	Citric acid	Quinic acid	Oxalic acid	Succinic acid	pH
A	448.40	1347.89	20.27	-	5.142
B	399.18	421.99	5.19	99.83	5.179
C	779.03	657.19	11.08	-	5.148
D	390.04	920.73	14.35	353.78	5.098

Table 4. Content and ratio of capsaicin and dihydrocapsaicin in different red pepper powder (mg/100g)

Sample	Capsaicin	Dihydrocapsaicin	Capsaicinoids	Capsaicin/Dihydrocapsaicin
A	55.40	3.13	58.53	17.70
B	25.87	2.33	28.20	11.10
C	38.53	3.07	41.60	12.55
D	59.93	3.00	62.93	19.98

$\varphi < 0.05$, $n = 10$.

함량범위는 25.87~59.93 mg/100g이고 dihydrocapsaicin은 2.33~3.13 mg/100g 이었다. 신¹⁶⁾은 신미성분은 품종별 차이가 크며 동일한 품종일지라도 재배 지역에 따라 그 함량이 달라지는데 일반적으로 남쪽으로 갈수록 신미가 더 커진다고 하였다. 이같은 차이는 일조량에 따른 광합성의 차이에 의한 것으로 여겨진다. 최¹⁷⁾는 품종별 고춧가루의 capsaicinoids 함량을 조사한 결과 국이나 찌개에 주로 사용하는 청양이 126.1mg/100g, 조홍 86.2mg/100g으로 높게 나타났으며 대명과 명품이 각각 47.7, 62.3mg/100g으로 낮게 나타났다고 하였다. 본 실험에 사용된 시판 고춧가루의 capsaicinoids 함량은 D사가 62.93mg/100g으로 제일 높게 나왔고 B사가 28.20mg/100g으로 가장 낮게 나왔다. 이는 청양, 조홍 품종보다 capsaicinoids 함량이 낮아 시판 고춧가루가 신미가 큰 품종을 사용하지 않았다는 것을 추정할 수 있었다.

5) 수분활성도

A, B, C, D사 시판 고춧가루의 포장은 각각 NY+PE, PE, NY+PE+LLD 및 PE이었으며 개봉한 후 19.9~20.7°C에서 수분활성도를 측정한 결과는 각각 0.584, 0.676, 0.526 및 0.568이었다. 시료는 모두 밀폐 포장되었기 때문에 포장 판매중 수분평형이 되었으리라 추정된다. 권⁹⁾은 포장방법에 따른 건조추의 저장 실험에서 PE+PS나 NY+PE 등의 접합포장재를 사용한 것은 중량변화가 일어나지 않았지만 기존 폴리마대 방식에서는 해충발생을 확인할 수 있었으며 감마선을 조사한 시료의 저장중 수분활성도는 0.47~

0.60을 유지하였다고 하였다. 일반적으로 수분활성도가 0.65 이상에서 곰팡이가 발생할 수 있는 것으로 보아 본 시판 고춧가루 가운데 A, C, D사의 수분활성도가 각각 0.584, 0.526, 0.568로 나타나 미생물 발생 우려는 없는 것으로 여겨진다. 다만 B사 제품의 수분활성도가 0.676으로 높게 나와 곰팡이 발생 우려가 있을 것으로 여겨진다.

요 약

시판되는 4개 사 고춧가루를 구입하여 고춧가루의 품질에 관한 이화학적 특성을 비교 분석하였다. 고춧가루 선호도를 결정하는 것은 색상인데 C사 제품의 L 값이 46.667로 가장 높았으며 a, b값도 22.738과 19.941로 제일 높게 나왔다. 고추의 적색소인 capsanthin은 D사가 80.0mg/100g으로 가장 많았으며 A, C, B사가 각각 75.0, 58.9, 51.0mg/100g 순이었고 ASTA color도 같은 경향을 보였다. Capsanthin 양과는 달리 L, a, b값 모두 C사가 제일 높게 나왔는데 이는 고춧가루의 입도에 의한 영향 때문으로 여겨진다. 각 고춧가루의 pH 차이는 크지 않았으며 유기산은 A, B, D사 제품에서 quinic acid가 가장 많이 검출되었으며 C사 제품에서 citric acid가 가장 높게 검출되었다. 신미성분 가운데 capsaicin은 D사가 59.93mg/100g으로 가장 많았으며 B사가 25.87mg/100g으로 제일 적었으며 capsaicinoids는 각각 62.93, 28.20mg/100g로 나타나 2배 이상의 차이를 보였다. 미생물의 발생 가능성을 추정할 수 있는 수분활성도는 A, B, C, D사가 각각 0.584, 0.676,

0.526 및 0.568 로 나타나 A, C, D사 제품은 문제가 없을 것으로 예측되나 B사 제품의 수분활성도가 0.676으로 곰팡이 발생 우려가 있을 것으로 예측되었다.

감사의 글

본 연구는 2001년 농림부 농림기술개발사업의 지원에 의해 이루어진 연구결과의 일부로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 장지현 : 한국전래 발효 식품사 연구, 수확사, p. 184 (1989).
2. 농림통계연보, 농림부, p. 114(2000).
3. A.O.A.C : Official Methods of Analysis, 14th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., pp. 129~133(1980).
4. A.O.A.C : Official Methods of Analysis, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., 43.1.02(1995).
5. Rosebrook, D. D., Bolze, C. C. and Barney J. E. : Improved method for determination of extractable color in Capsicum spices, *J. AOAC* 51: 637~641(1968).
6. 강길진, 박종훈, 조정일 : 길항미생물에 의한 된장 중 아플라톡신 제어 및 그 품질특성, *Korean J. Food Sci. Technol.* 32(6) 1258~1265(2000).
7. The ministry of Health and Welfare in Korea : Food Standard Code, Seoul, p. 489(1997).
8. 조길석, 김현구, 박무현, 남은숙, 강국희 : 고추 Oleoresin의 추출에 영향을 미치는 몇가지 인자, *Korean J. Food Sci. Technol.* 24(2) 137~141(1992).
9. 권중호, 이기동, 변명우, 최강주, 김현구 : 건고추의 감마선 조사 후 저장중 수분활성과 지방산 조성의 변화, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(5) 1058~1063(1998).
10. 황성연 : 고추 가공 및 저장중 주요성분 변화에 관한 연구, 경희대학교 박사학위 논문(1992).
11. 이성우 : 신미종 고추의 추속에 관한 생리화학적 연구, 제4보 Amino acid, 유기산, 당의 변화, *한국농화학회지*, 14, 43(1971).
12. 이성우 : Gas Chromatography에 의한 고추의 조성에 관한 연구, *한국식품과학회지*, 11, 278(1979).
13. 이현덕, 이철호 : 추출조건에 따른 고추 수용액의 관능적 특성변화, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 30(3) 535~541(1998).
14. 이현덕, 김미희, 이철호 : 한국산 고추의 맛 성분함량과 관능적 선호도와의 상관 관계, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 24(3) 266~271(1992).
15. 배국웅, 한국산 고추의 품질에 관한 종합적 연구, 한양대학교 대학원 논문(1984).
16. 신현희, 이서래 : 한국산 고추의 품종 및 재배지역에 따른 품질특성, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 23(3) 296~300(1991).
17. 최선미, 전영수, 박건영 : 한국산 고춧가루의 품질비교, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 32(6) 1251~1257(1998).

(2001년 10월 9일 접수)