

고추의 매운맛 성분 함량과 관능 검사와의 상관관계

채정영[†] · 김민선 · 한일근 · 이상윤 · 여익현

풀무원 식품(주) 기술 연구소

(1994. 10. 4. 접수)

Relationships Between the Content and Sensory Evaluation of Pungent Principles in Red Pepper

Jeungyoung Chai[†], Minsun Kim, Ilkeun Han, Sangyun Lee, Ikhyun Yeo

R & D Center, Pulmuone, Co., Ltd

Seocho-dong, Seocho-ku, 137-070, Seoul

(Received Oct. 4, 1994)

요약 : 한국산 고추분들의 매운맛 성분을 조사한 결과 한국산 고추의 capsaicin과 dihydro-capsaicin의 함은 7.0~75.9mg/100g으로 매운맛이 광범위하게 존재하였고, 품종의 지표값인 이들 두 capsaicinoids량의 비값도 0.8~1.1로 여러 품종의 고추들이 존재함을 알 수 있었다. 매운맛에 대한 관능검사 결과 강도는 기기 분석의 결과와 완전히 비례하였고 매운맛이 10ppm 이상부터는 관능이 포화상태에 도달하였다. 우리 나라 사람들의 매운맛 선호 농도는 7.8~15.6ppm으로 넓은 범위에 걸친 기호도를 나타내었다.

Abstract : The pungent principles of 20 Korean red peppers (*Capsicum spp.*) were analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC) method. Capsaicinoids levels were considerably from 7.0mg/100g to 75.9mg/100g in Korean red peppers. The index value of the variety, ratio of capsaicin to dihydrocapsaicin was 0.8~1.1. This fact reveals that several varieties of red pepper have existed in Korean. The sensory intensity of pungent principles was completely accordant with instrumental analysis result until 10ppm of capsaicinoids. The acceptance concentration of pungent principles was from 7.8ppm to 15.6ppm in Korean people.

Key words : pungent principles, capsaicinoids, index value, sensory test, instrumental analysis.

1. 서론

고추 (*Capsicum spp.*)는 우리 나라에서 많이 소비되는 향신료 중의 하나로¹, 고추의 성분 중 "매운맛"은 고추 및 관련 식품의 맛과 품질을 결정하는 가장 중요

한 요인이다. 매운맛 성분은 capsaicinoids라는 물질로, 여기에는 5종의 동족체인 capsaicin, dihydrocapsaicin, nordihydrocapsaicin, homocapsaicin, homodihydrocapsaicin이 존재한다고 알려져 있으며, 이 중 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 고추 매운맛 성분의

대부분을 차지한다.² 고추의 매운맛은 지금까지 보고 결과 고추의 품종, 숙성, 재배 기후, 수확 후 처리 등 여러 요인에 의해 변화 가능하다고 하며, 보고된 고추의 매운맛 정도는 많은 차이를 나타내고 있다.^{1, 3, 4}

오래 전부터 매운맛의 정도를 정량적 수치화하려는 시도가 이루어져 왔다. 먼저 관능검사 방법을 이용하여 관능적 평가를 정량적 수치화시키는 Scoville Heat Test⁵, Gillete Method 방법³ 혹은 이들 방법을 수정한 방법들이 있으며, 관능검사 외에 좀더 객관적이며 정확한 측정이 가능한 colorimetric method, spectrophotometry와 TLC(Thin Layer Chromatography) 방법들이 사용되었다. 최근에는 분석 기기의 발달로 HPLC(High Performance Liquid Chromatography), GC(Gas Chromatography), GC/MSD(Gas Chromatography/Mass Selective Detector) 등과 같은 기기적 방법을 이용한 정량분석이 일반적으로 많이 사용되고 있다.⁶⁻¹⁵ 그러나 매운맛은 관능적 특성과 직접적 관계가 있는 화학 성분이므로 기기 분석의 측정값과 관능 평가와의 상호 관계성이 필요하나 이에 관한 연구는 부족한 실정이다.^{1, 9, 16}

본 연구에서는 기기 분석으로 우리 나라에서 생산되는 고추분들에 대해 매운맛 성분을 측정하여 매운맛 범위를 조사한 후, 매운맛의 농도를 달리하여 관능적으로 감지되는 매운맛 성분 범위와 관능적으로 선호하는 매운맛의 정도를 기기 분석 수치로 제시하여 보고자 한다.

2. 실험방법

2.1. 재료

본 실험에 사용한 고추는 품종, 산지별로 농촌진흥청 작물시험장과 시중에서 구입하였다. 태양 건조시킨 통고추 전체를 분쇄기로 갈아 40 mesh 체를 통과시켜 실험에 사용하였다.

2.2. 고추의 capsaicinoids 분석

40 mesh 체를 통과시킨 분말 고추 5g에 acetone 100ml를 넣어 1시간 초음파분해시킨 후 여과하였다. 이 과정을 2회 반복하여 얻은 여액을 감압증류시켜 얻은 잔류물을 20ml acetone에 녹여 0.45µm membrane filter로 여과한 후 high performance liquid

chromatograph(HPLC)에 10µl를 주입하였다.

HPLC(Waters 510 Pump, U6K Injector) 분석 조건은 Nova-pak C₁₈(15cm, 3.9mm I. D.) column을 사용하였고 photodiode array detector로 UV 280nm에서 검출하였다. 이동상은 acetonitrile/1% acetic acid=40/60로 조제하여 0.5ml/min의 속도로 흘러주었다.

Capsaicin, dihydrocapsaicin 표준 시약은 Sigma 재를 사용하였고 기타 모든 용매는 HPLC급을 사용하였다. 분석방법의 회수율 확인하기 위해 고추에 capsaicin 및 dihydrocapsaicin 표준품 일정량을 spike하여 회수율을 검정하였다. 모든 분석은 동일 시료에 대해 3회씩 시행하였다.

2.3. 매운맛 관능검사

Gillete method³를 변형한 방법으로 40 mesh 체를 통과시킨 분말 고추 2g에 물 48g을 넣어 90℃에서 1시간 가열한 후 20℃로 식혀 총 무게가 100g이 되게 하여 1 spoon(약 2g)씩 관능검사를 실시하였다. 매운맛의 강도와 기호도에 대해서는 훈련된 10명의 관능검사원이 9점법으로 3회 반복하여 평가하였다. 한 시료에 대한 평가가 끝난 후 20℃ 물과 식빵으로 입을 2회 헹구고 30초 경과한 뒤 다음 시료에 대한 관능검사를 실시하였다. 관능검사 결과는 분산분석과 Duncan's multiple range test를 통하여 해석하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. Capsaicinoids 분석법 검증

고추에서의 분리한 capsaicinoids의 HPLC chromatogram은 Fig. 1과 같다. 5가지의 capsaicinoids 유도체들이 모두 존재하였고 이 중 capsaicin과 dihydrocapsaicin이 가장 많이 존재하여 정량분석하였으나 고추에는 nordihydrocapsaicin도 상당량 존재함을 알 수 있었다. Capsaicinoids 분석법 검증을 위해 capsaicinoids량을 아는 고추분에 1mg의 capsaicin과 dihydrocapsaicin을 spike한 회수율 및 재현성 결과는 Table 1과 같다.

3.2. 고추 종류별 Capsaicinoids 함량

품종과 산지에 따라 구별되는 고추분들과 시중에서

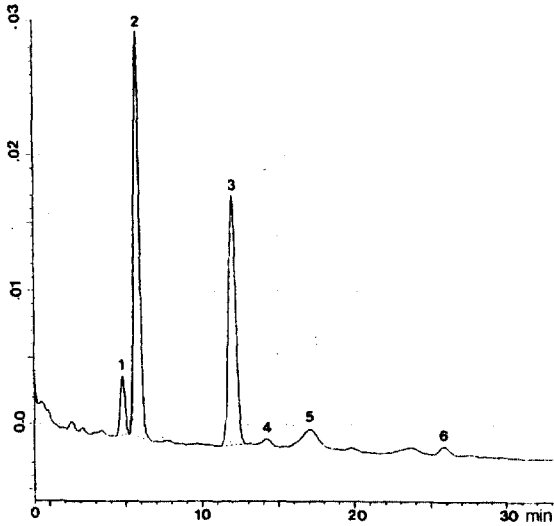


Fig. 1. HPLC chromatogram of capsaicinoids in a dried red pepper. 1: nordihydrocapsaicin, 2: capsaicin, 3: dihydrocapsaicin, 4: vanillydecanamide, 5: homocapsaicin, 6: homodihydrocapsaicin.

유통되는 고추분들의 capsaicinoids 함량 분석 결과는 Table 2와 같다. 한국산 고추의 capsaicinoids량은 capsaicin과 dihydrocapsaicin의 합으로 계산하였고 그 값이 7.0에서 75.9mg/100g까지로 capsaicinoids의 함량이 광범위하였다. 한편, 고추 품종의 지표가 되는¹⁷ dihydrocapsaicin량에 대한 capsaicin량이 비는 *C. annum var. annum*은 1.1~1.3, *C. frutescens*는 1.6~2.0, *C. baccatum var. pendulum*은 0.7~2.0이라는 보고와 비교시, 한국산 고추분들의 분석 결과는 0.8~1.1이었다. 따라서 한국산 고추분들이 *C. annum var. annum* 외에 여러 품종들이 존재할 가능성도 짐작할 수 있었다. 이번 분석 결과 품종의 지표값인 이 비가 품종 금탑, 금봉, 녹광의 경우 어느 정도는 일치하는 결과를 나타내었다. 특히 금탑종의 경우는 충청도, 전라도, 경상도 지역의 고추 모두 0.9의 값으로 dihydrocapsaicin이 capsaicin보다 다소 많이 존재하였고, 이러한 품종이 고추의 관능적 매운맛에서의 차이는 지금까지 보고

Table 2. Capsaicin and Dihydrocapsaicin Contents of Korean Red Peppers.

(Unit : mg/100g)

	시료	Capsaicin(A)	Dihydrocapsaicin(B)	^a Capsaicinoids(A+B)	^b A/B
산지 및 품종별 고추분	충청도 금탑	19.4	21.1	40.5	0.9
	충청도 금봉	30.4	27.0	57.4	1.0
	충청도 녹광	15.0	13.8	28.8	1.1
	충청도 다복	22.9	21.5	44.4	1.0
	충청도 금장3호	14.4	13.9	28.3	1.0
	충청도 조광	9.6	9.3	18.9	1.0
	충청도 금탑	3.3	3.7	7.0	0.9
	경상도 다복	29.1	27.1	56.2	1.1
	경상도 다복	15.4	13.4	28.8	1.1
	전라도 다복	14.7	12.8	27.5	1.1
유통 고추분	시료 1	14.0	12.5	26.5	1.1
	시료 2	12.4	16.3	28.7	0.8
	시료 3	13.0	12.2	25.2	1.1
	시료 4	16.2	16.4	32.6	1.0
	시료 5	24.3	22.8	47.1	1.0
	시료 6	27.3	29.5	56.8	0.9
	시료 7	38.9	35.8	74.7	1.1
	시료 8	40.4	35.5	75.9	1.0

^a: Capsaicinoids : capsaicin과 dihydrocapsaicin량의 합

^b: A/B : dihydrocapsaicin량에 대한 capsaicin량의 비

Table 1. Result of Reproducibility and Recovery in Capsaicinoids Analysis by HPLC.

Capsaicinoids	Reproducibility (%)	Recovery (%)
Capsaicin	3.7 ^a	96~105
Dihydrocapsaicin	2.4	98~108

^a: Values are relative standard deviation of 3 determinations

된 바가 없다.

고추분들의 capsaicinoids 분석 결과를 종합하여 볼 때 고추의 capsaicinoids량은 품종과 지역에 따른 명확한 차이는 없는 것으로 판단되었다. 같은 품종도 지역에 따라 절대량은 다소 차이를 나타내고 같은 지역에서 역시 품종에 따라 차이를 보여 주고 있었다.

3.3. 고추 매운맛에 대한 관능검사

기기적으로 capsaicinoids량을 분석하여 매운맛의 농도를 아는 시료를 조제한 뒤 관능검사는 매운맛 강도의 경우 1 = 전혀 맵지 않다, 9 = 극도로 맵다의 순으로 9점 평점법으로 실시하였고, 매운맛 기호도의 경

우는 1 = 대단히 싫다, 9 = 대단히 좋다의 순으로 매운맛 강도와 마찬가지로 9점 평점법으로 실시하였다. 시료는 capsaicinoids 농도가 아주 낮은 0.2ppm에서 시작하여 26ppm까지 구간별로 나누어 관능검사를 실시하였다. 매운맛에 대한 관능의 감지는 0.2ppm 농도에서부터 0.8ppm까지의 약한 매운맛의 경우, 강도면에서는 기기분석 결과와 일치하였고 이들 저농도의 기호도는 낮았다. 한편, 기호도면에서 선호하는 구간으로 나타난 5.2ppm부터 26ppm까지의 결과에 대해 Fig. 2에 실었다. 매운맛의 강도는 관능검사 결과와 기기분석 결과가 완전히 일치하게 농도가 높아짐에 따라 관능검사평점법으로 감지되는 값이 증가하였으나 10ppm 이상부터는 그 값의 간격이 점차 감소함을 알 수 있었다. 따라서 10ppm 이상의 매운맛에서는 인간의 관능이 어느 정도 포화상태에 도달함을 추측할 수 있었다. 매운맛의 기호도에서는 7.8~15.6ppm에 걸쳐 약간 좋아하는 정도로 광범위한 기호성을 반복 검사시 나타내었다. 따라서 대체로 사람들은 7~15.6ppm 사이의 매운맛을 선호함을 추측할 수 있었다.

Table 2와 같이 Duncan's multiple range test로 관능검사 결과에 대한 검증 결과 매운맛 강도는 유의수준 0.1%에서 a, b, c, d의 4개 group으로 명확한 차이를 보여 주었고 기호도는 a, b, c의 3개 group으로 유의

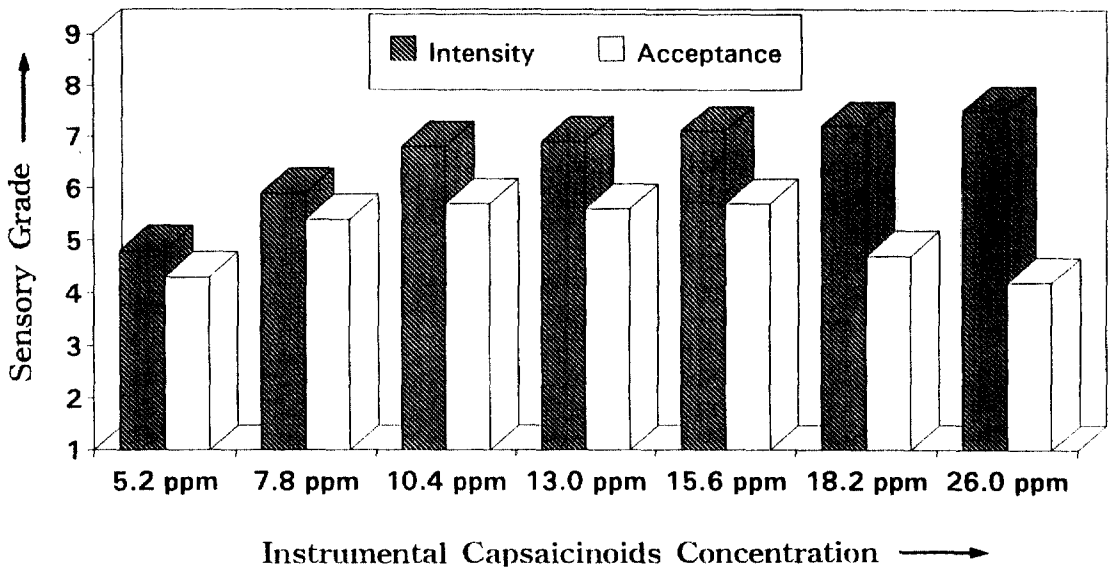


Fig. 2. Relationships between the capsaicinoid content and sensory evaluation of pungent principles in red pepper.

수준 1%로 나눌 수 있었다.

Table 3. Result of Sensory Test.

Capsaicinoids Content	Sensory Grade	
	Intensity of Pungent Principles	Acceptance of Pungent Principles
5.2 ppm	4.8 ^d	4.3 ^b
7.8 ppm	5.9 ^c	5.4 ^a
10.4 ppm	6.8 ^b	5.7 ^a
13.0 ppm	6.9 ^b	5.6 ^b
15.6 ppm	7.1 ^a	5.7 ^b
18.2 ppm	7.2 ^a	4.7 ^{bc}
26.0 ppm	7.5 ^a	4.2 ^c

The values with same alphabet were not significantly different at $p < 0.05$.

매운맛에 대한 기기분석과 관능검사 비교 결과, 매운맛 강도는 두 결과가 일치하였고 사람들이 선호하는 매운맛의 정도는 7.8~15.5ppm임을 알 수 있었다. 그러나 관능검사는 복합적인 다른 요인에 의해 많은 영향을 받으므로 고추의 매운맛에 영향을 끼치는 다른 맛 성분인 당, 산, 염 등의 상호 복합적인 연관관계가 향후 필요할 것으로 생각된다.

4. 참고문헌

- H. D. Lee, M. H. Kim and C. H. Lee, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **24**(3), 266-271(1992).
- K. Iwai, T. Suzuki, H. Jujiwake and S. Oka, *J. Chromatography*, **172**, 303-311(1979).
- E. E. Burns and B. Villalon, *Lebensm wiss. u. Technol.*, **22**, 196-198(1989).
- H. H. Shin, and S. R. Lee, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**(3), 296-300(1991).
- W. L. Scoville, *J. of the America Pharmaceutical Association*, **1**, 453-454(1912).
- Tetsuya Suzuki, *J. Chromatography*. **198**, 217-223 (1980).
- G. P. Hoffman, M. C. Lego and W. G. Galetto, *J. Agric. Food Chem.*, **31**, 1326-1330(1983).
- K. M. Weaver and D. B. Awde, *J. Chromatography*, **367**, 438-442(1986).
- A. M. Krajewska and J. J. Powers, *J. Chromatography*, **409**, 223-233(1987).
- V. K. Attuqusefio and K. A. Buckle, *Food Australia*, **42**(9), 432-435(1990).
- A. B. Wood, *Flavour and Fragrance J.*, **2**, 1-12 (1987).
- A. M. Krajewska and J. J. Powers, *J. Chromatography*, **457**, 279-286(1988).
- W. D. Hawer, J. H. Ha, J. B. Hwang, and Y. J. Nam, *Food Chemistry*, **49**, 99-103(1994).
- H. V. Shuster and E. E. Lockhart, *Food Research*, **19**, 472-482(1954).
- L. I. Suzuki, F. Tausing and R. E. Morse, *Food Technol.*, **11**, 100-104(1957).
- C. W. Nasrawi and R. M. Pangborn, *J. Sensory Studies*, **3**, 287-294(1989).
- S. J. Edwards, E. Q. Colquhoun and M. G. Clark, *Food Australia*, **42**(9), 432-435(1990).
- V. P. Tewari, *J. Plantation Crops*, **18**(1), 1-13 (1990).
- H. H. Shin and S. R. Lee, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**(3), 301-305(1991).
- S. G. Cho, H. G. Kim, M. H. Park and E. S. Nam, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **24**(2), 137-141 (1992).