

관능적 특성에 의한 고추 품종별 고추장용 고춧가루 매운맛 등급화

이 인 선* · 이 현 지** · 조 은 예** · 권 순 복** · 이 준 수*** · 정 현 상*** ·
황 영*** · 조 명 철**** · 김 행 란**** · 유 선 미**** · 김 혜 영B**
한국식생활교육연구원* · 용인대학교 식품영양학과** · 충북대학교 식품공학과*** ·
농촌진흥청 국립농업과학원 농식품자원부**** · 농촌진흥청 국립원예특작과학원*****

Spicy Hot Flavor Grading in Hot Pepper Powder for *Gochujang* in Various Cultivars using Sensory Characteristics

Lee, In Seon* · Lee, Hyun Ji** · Cho, Eun Yae** · Kwon, Soon Bok** · Lee, Jun Soo*** ·
Jeong, Heon Sang*** · Hwang, Young**** · Cho, Myeong Cheoul***** · Kim, Haeng Ran**** ·
Seon Mi Yoo**** · Kim, Hae Young**

Korea Institute of Food Life Education, Seoul, Korea*

Dept. of Food Science and Nutrition, Yongin University, Yongin, Korea**

Dept. of Food Science and Technology, Chungbuk National University, Cheongju, Korea***

Dept. of Agrofood Resources, National Academy of Agricultural Science, RDA, Suwon, Korea****

National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Suwon, Korea*****

ABSTRACT

Hot and spicy flavor grading in hot pepper powder for *gochujang* in various cultivars was studied using sensory and physicochemical characteristics. *Chungyang*, which had the highest capsaicin content had very low redness a value of 17.49 representing stronger red color does not relate to the stronger hot and spicy flavor. Sensory results showed that *chungyang* had significantly the highest value of hot and spicy aroma and flavor of 5.73 and 7.87, respectively ($p < 0.05$). Although *wurigin* had the second highest capsaicin contents, it had relatively low hot and spicy aroma value as 3.87, some sweet flavor, and relatively low stingingness in the mouth value of 4.67, thus, comparatively weak hot and spicy flavor of 4.87 suggesting the difficulties in grading the hot and spicy flavor only by the capsaicin contents. Capsaicin content was highly positively correlated with the hot and spicy flavor, aftertaste and stinging flavor, and negatively correlated with the sweet flavor.

본 연구는 농촌진흥청 연구비지원(No. PJ007524)에 의해 수행되었음.

접수일: 2011년 7월 10일 심사일: 2011년 7월 28일 채택일: 2011년 9월 5일

Corresponding Author: Kim, Hae Young Tel: 82-31-8020-2757

e-mail: hylkim@yongin.ac.kr

In the principal component analysis, samples of *chunyang*, *balita*, and *gumbit* groups with greater hot and spicy aroma and flavor, were loaded in the first principal component. Classifying hot and spicy flavor of hot pepper powder for *gochujang* in various cultivars are suggested as 'very weak', 'weak', 'intermediate', 'strong', and 'very strong' with capsaicin contents under 40.00 mg/dL, 40~100 mg/dL, 100~150 mg/dL, 150~500 mg/dL, and those higher than 500 mg/dL, respectively. Since too many sample groups were located in the specific stages in the five stage grading, the nine staged classification is also suggested.

Key words: spicy hot flavor grading, hot pepper powder for *gochujang*, sensory

I. 서론

고추(*Capsicum annuum*)는 가지 과에 속하는 한해살이 식물로서 남미 아마존 강 유역이 원산지이며 유럽을 거쳐 우리나라에는 약 400여 년 전에 전래되었다(강인희 1983). 우리나라는 고추의 연간 총생산량이 평균 15만 톤에서 18만 톤 정도로 세계 제 7위의 주요 고추 생산국이며 재배면적은 채소작물 전체의 약 25~30%를 차지하고 있다. 건고추 및 고춧가루 1인당 소비량은 1990년 중반 이후 연평균 2.4% 정도 감소하여 2009년 약 4 kg으로 추정하고 있다(농협경제연구소 2010). 국내 생산 고추의 일부는 생식용으로 소비되고, 또한 분쇄 생고추와 마늘, 설탕, 간장 등 기타 향신료를 첨가하여 만든 다진 양념 등의 형태로 소비된다. 그 외 대부분은 건조 후 고춧가루로 가공되어 음식을 조리하는데 향신료로서 사용되고 있다.

고춧가루를 이용하여 조리된 대표적인 매운 음식에는 고추장과 김치가 있다. 고추장과 김치의 해외 수출 양은 한해 약 3~4천억 원 정도이며, 그 양은 해마다 증가하는 추세이다. 그러나 매운맛 등급의 표준화 되어있지 않아 국내 소비자뿐만 아니라 한식을 처음 접해보거나 익숙하지 않은 외국인들에게도 매운 음식이 어느 정도 매운지 알 수 없는 실정이다(최선미 등 2000; 황성연 등 2001).

세계적으로 매운 맛의 단위는 1912년 미국 화학자 윌버 스코빌이 개발한 스코빌 지수(Scoville Heat Unit, SHU)로 나타낸다. 스코빌 지수는 매운 물질을 약 5%의 설탕물로 희석을 해서 관능평가

에 의해 매운맛이 느껴지는 역치의 희석배수를 가지고 구한 것으로 대부분 한국의 일반 고추는 수천 스코빌 지수, 청양 고추는 약 1만에서 3만 스코빌 지수, 일반 고춧가루는 약 5만 스코빌 지수로 알려져 있다(e-청양신문 2009; Wikipedia 2011). 한편 현재 시판되고 있는 고춧가루의 경우 매운맛 등급에 대한 분류가 회사별 지역 사회별로 다양하여 일관성이 부족한 매운맛 등급을 적용하고 있어 국가적인 차원에서의 통일된 고춧가루 매운맛의 등급화에 표준화가 요구되고 있다. 김치의 세계화를 위해서도 대량으로 김치 제조 시 김치의 붉은색과 매운맛을 만족시키는 품질이 균일한 고춧가루가 필요하며 이를 위한 고춧가루 등급화가 시급하다. 또한 김치를 비롯한 전통식품의 주원료로서 맛의 경쟁력이 가장 큰 역할을 하는 고춧가루의 매운 맛, 당, 향, 색 및 입자크기 등을 고려한 소비자들이 공감할 수 있는 객관적인 매운 맛 등급화 연구가 필요하다.

지금까지 국내에서 이루어진 고추 및 고춧가루 관련 연구로는 고춧가루의 색도측정과 품질과의 관계(전재근·박상기 1979), 고춧가루 및 고추장을 이용한 핫소스의 저장 중 품질 특성 변화(권동진 등 1999), 한국산 고춧가루의 품질 비교(최선미 등 2000), 김치제조용 고춧가루의 색도 및 매운맛 특성(구경형 등 2001), 고추의 맛과 품질특성(정구민 등 2002; 황성연 등 2001), 고춧가루의 이화학적 성질 및 변화(박소희 등 2003), 포장재에 따른 캡사이시노이드와 색상의 변화(이선미 등 2003), 육성계통에 따른 성분분석(정미리 등 2010), 품종과 재배지역에 따른 고춧가루의 물리적 특성(오승희 등 2011), 입도별 품질특성

(오승희 등 2011a), 살균방법에 따른 고춧가루의 품질연구(정진주 등 2011; 천호현 등 2009), 전자코 분석을 통한 매운맛 등급화(강진희 등 2010) 등이 이루어졌으나 고춧가루의 품종과 용도에 따라 관능평가를 실시하여 매운 등급을 설정한 연구는 미비한 실정이다.

본 연구에서는 선행연구 결과(오승희 등 2011; 정미리 등 2010; 정미리 등 2011a)를 바탕으로 매운맛 등급기준설정을 위하여 캡사이신 함량이 다른 12품종을 입자가 고운 고추장용 고춧가루 시료로 선정된 후 분석적 관능적 품질 특성과 이화학적 특성을 연구하였다. 또한 이들 특성에 상관관계 분석을 통해 고추의 품종별 고추장용 고춧가루의 매운맛 등급기준을 설정하고 그 표시방법을 개발하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 재료

실험에 사용된 고춧가루 품종은 육성계통에 따른 131종 고추의 시료분석 결과(정미리 등 2010; 정미리 등 2011a)와 품종과 재배지역에 따른 고춧가루의 물리적 특성결과(오승희 등 2011)를 토대로

Table 1. Amount of capsaicin¹⁾ in various cultivars of hot pepper powders for *gochujang*

Cultivar	Capsaicin (mg/dL)
<i>Palgwang</i>	1.39
<i>Hanminjok</i>	4.63
<i>Buchon</i>	26.21
<i>Ildangbaek</i>	33.91
<i>Nokwang</i>	38.07
<i>Myungjak</i>	65.06
<i>Wangdaebak(andong)</i>	66.58
<i>Balita</i>	111.69
<i>Gumbit</i>	115.84
<i>Wangdaebak(umsung)</i>	130.55
<i>Wurigun</i>	172.88
<i>Chunyang</i>	264.83

¹⁾ Source : Dept. of food science and technology in Chungbuk National University

선정된 캡사이신 함량이 다른 12품종이었다. 고추장용 고운 고춧가루 형태로 40 mesh의 크기로 분쇄된 것을 충북대 식품공학과로부터 제공받았다. 시료의 종류는 팔광(*palgwang*), 한민족(*hanminjok*), 부촌(*buchon*), 일당백(*ildangbaek*), 녹광(*nokwang*), 명작(*myungjak*), 왕대박(안동)(*wangdaebak(andong)*), 빨리따(*balita*), 금빛(*gumbit*), 왕대박(음성)(*wangdaebak(umsung)*), 우리건(*wurigun*) 및 청양(*chunyang*)이며, 실험기간 동안 냉동보관(-20℃)하면서 사용하였다. 제공된 각각의 시료군의 캡사이신 함량은 Table 1과 같다.

2. 이화학적 검사

1) 색도

품종별 고추장용 고춧가루의 색차 측정을 위해 시료를 각 10 g씩 칭량하여 유리 재질의 용기에 담은 뒤 90 g의 물을 부어 혼합한 후 상온에서 1시간 방치한 다음 40 mesh의 체에 걸러 여액을 취하였다. 고춧가루 여액을 투명한 유리용기에 시료별로 담아 분광색차계(Color JC801, Color Techno System Co., Ltd., Japan)를 사용하여, 명도(L:lightness), 적색도(a:redness) 및 황색도(b:yellowness)값을 측정하였다. 표준백판 (L=98.63, a=0.19, b=-0.67)으로 보정 후 사용하였다.

2) pH 및 산도

시료의 pH는 색도 측정과 동일한 방법으로 준비된 시료 10 mL를 50 mL 비이커에 담아 pH meter(Thermo Orion 410, USA)를 사용하여 측정하였다. 산도는 pH 측정과 동일시료 10 mL에 대해 0.1N NaOH 용액을 이용하여 pH 8.2가 될 때까지 적정하여 0.1N NaOH소비량을 구한 후 구연산도로 환산하여 표시하였다.

산도(%)=

$$\frac{0.1NNaOH\text{사용량} \times F \times 0.0064(\text{구연산계수})}{\text{sample (mL)}} \times 100$$

3. 관능 평가

1) 패널 선발과 훈련

고춧가루의 매운맛 및 품질 등급화를 위하여 ASTA(American Spice Trade Association) analytical method 21.0과 ISO(International Organization for standardization) 등을 변형시킨 Gillette 등(1984), 한국식품과학회 관능검사분과위원회(1994) 및 김혜영 등(2004)의 방법을 일부 수정하여 시료 준비와 패널 훈련을 실시하였다. 고추장용 고춧가루의 관능 평가 패널은 관능검사 경험이 있는 식품영양학을 전공하는 대학원생 5명으로 선정하여 실시하였다.

패널요원들은 예비훈련을 통하여 시료의 검사 특성을 개발하였고 각 특성의 정의를 확립한 후 (Table 2), 특성의 강도 측정 방법을 결정하였으며 9점 항목 척도를 이용한 고춧가루 관능 검사 표에 각 특성별로 느끼는 강도를 표시하도록 하였다. 특성 평가 시 왼쪽 끝으로 갈수록 특성의 강도가 약해지고, 오른쪽 끝으로 갈수록 강도가 강해지는 것을 나타내도록 하였다. 평가항목으로는 냄새특성의 풋내·매운 냄새, 향미 특성의 단맛·매운맛·후미, 혀의 조직에서 느껴지는 아린 정도, 외관특성의 회색시료의 어두운 정도·생시료의 어두운 정도였다.

패널훈련에 이용된 기준 시료는 2008년도에

충북 괴산 지역에서 재배 생산된 것으로 매운 고추(청양품종)와 맵지 않은 고추(한반도품종)를 분쇄한 후 배합하여 제조된 3종으로 캡사이신 함량이 각각 10, 70 및 200 mg/dL 이었다. 기준시료를 선척도 상에 특성의 강도를 정확히 표시하기 위해 1시간 이상 씩 15회 훈련을 실시하였으며, 패널 요원은 특성의 개념과 강도에 대한 안정된 판단 기준이 확립되어 측정 능력의 재현성이 인정될 때까지 훈련한 뒤 본 실험에 임하였다.

2) 시료에 대한 관능 평가

분석적 관능평가를 위한 시료의 제조는 각각의 고춧가루와 물을 1:10의 비율로 칭량하여 유리 재질의 용기에 담아 잘 혼합한 후 상온에서 1시간 방치한 다음 40 mesh의 체에 걸러 여액을 취하였다. 고춧가루 여액을 투명한 유리용기에 시료별로 담아 1회에 100 µl를 마이크로 피펫으로 정용하여 혀의 가운데에 분사하여 평가하였다. 외관 평가용 시료는 용액 10 g을 칭량하여 사기접시에 담아 제시하였다.

고춧가루에 대한 관능적 특성 평가 시, 평가시료는 랜덤화 완전 블록 실험계획(randomized completed block design)에 따라 제시되었고, 외관 평가를 위한 시료는 검사대에서 평가한 시료와 세 자리 숫자를 다르게 하여 별도로 준비하였다. 패널요원 1인이 한 번에 무작위로 배치된 3가지 시료를 모

Table 2. Definition and evaluation method of sensory terminology of various cultivars of hot pepper powders for *gochujang*

Terminology	Definition	Evaluation method
Fresh aroma	fresh aroma from the fresh chili pepper	sniff for three times 3cm away from the container and evaluate
Hot and spicy aroma	hot and spicy aroma from the fresh chili pepper which stimulates the upper nose	
Hot and spicy flavor	pure hot and spicy flavor (when first tasted)	
Sweet flavor	sweet flavor of the sweetness of sugar solution	drop 100 µl in the center of the tongue and evaluate with mouth closed..
After taste	degree of lingering taste in the mouth when the sample is swallowed	
Stinging pain	duration time of apperception after the sample is placed on the tongue	
Darkness of the diluted sample	darkness of the diluted solution	
Darkness of the original sample	darkness of the fresh chili pepper powder	

두 평가하도록 하였으며 전체 과정을 3회 이상 반복 실시 하였다. 관능적 특성은 냄새, 맛 및 외관 순으로 평가되었으며, 외관평가를 위한 시료는 검사대에서 평가한 시료와 세 자리 숫자를 다르게 하여 별도로 준비하였다. 모든 시료의 평가 사이에 입가심을 할 수 있도록 생수와 벨는 컵을 제공하였으며, 매운맛을 완화시키기 위해 동반식품으로서 당근을 입에 물고 있는 방법을 이용하였다(김혜영 등 2004). 한 번의 평가가 끝나면 매운맛과 통증이 완벽하게 사라질 때까지 7분에서 10분간 휴식시간을 가진 후 다음 실험에 임하였다.

4. 통계분석

모든 실험은 3회 이상 반복 실시하여 결과를 SAS 프로그램을 이용하여 분산분석(analysis of variance, ANOVA)을 실시하고 시료 간에 유의적 차이가 나타나는 경우 Duncan's multiple range test를 수행하였다($p < 0.05$). 관능적 묘사분석과 이화학적 특성과의 상관관계는 각 시료의 특성강도 평균값에 대해 Pearson's correlation coefficient(r)로 분석하였다. 또한 이화학적 관능적 특성간의 상관관계를 요약 분석하기 위해 주성분 분석(principal component analysis)을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 색도

고추품종별 고추장용 고춧가루에 대한 색도 측정 결과는 Table 3과 같다. 고춧가루 색의 밝기를 나타내는 L값은 33.94~40.88의 범위로 차이가 크지는 않았으나 빨리따 시료군(40.88)이 유의적으로 가장 높게 측정되었으며($p < 0.05$), 녹광, 우리건, 명작 및 부촌 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다(각각 37.73, 37.83, 39.15 및 39.56). 한민족 시료군의 L값은 33.94로 다른 시료에 비해 유의적으로 가장 어둡게 측정 되었으며($p < 0.05$), 금빛, 왕대박(안동), 일당백, 청양 및 팔광 시료군과는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 적색도를 나타내는 a값은 29.37의 값으로 왕대박(음성) 시료군이 유의적으로 가장 높게 측정되었다

($p < 0.05$). 그 다음으로는 왕대박(안동)이 26.08로 유의적으로 높은 적색도의 값을 보였으며 그다음으로 녹광, 명작 시료군의 순으로 나타났다. 팔광 시료군은 14.09의 값으로 유의적으로 가장 낮은 a값을 보였다($p < 0.05$). 캡사이신 함량이 높아 매운맛이 가장 클 것으로 예상되었던 청양은 17.49의 값으로 시료군 중에서는 낮은 a값을 보여 붉은 색의 진한 정도와 매운맛이 일치하지 않는 것으로 나타나 고춧가루의 색도와 매운정도는 다르게 구분되어야 한다는 선행 연구들(신현희 · 이서래 1991; 구경형 등 2001)을 뒷받침하는 결과를 나타내었다. 황색도를 나타내는 b값은 캡사이신 함량이 적은 팔광 시료군과 녹광 시료군이 각각 21.13과 20.90의 값으로 유의적으로 가장 높았으며($p < 0.05$), 캡사이신 함량이 비교적 많은 빨리따 시료군의 황색도인 20.71과의 유의적 차이를 보이지 않았다. 황색도에서 유의적으로 가장 낮은

Table 3. Hunter's Color Value¹⁾ of various cultivars of hot pepper powders for *gochujang*

Cultivar	Hunter's Color Value		
	L	a	b
<i>Palgwang</i>	36.59±3.41 ^{bc2)}	14.09±0.50 ⁱ	21.13±0.12 ^a
<i>Hanminjok</i>	33.94±0.60 ^c	19.48±0.72 ^c	16.94±1.58 ^c
<i>Buchon</i>	39.56±0.35 ^{ab}	24.48±0.35 ^d	15.37±0.16 ^d
<i>Ildangbaek</i>	36.36±0.63 ^{bc}	16.40±0.75 ^b	10.36±0.23 ^f
<i>Nokwang</i>	37.73±0.55 ^{ab}	25.69±0.55 ^{bc}	20.90±0.55 ^a
<i>Myungjak</i>	39.15±0.38 ^{ab}	25.15±0.52 ^c	15.48±0.22 ^d
<i>Wangdaebak (andong)</i>	36.45±0.23 ^{bc}	26.08±1.70 ^b	15.56±0.26 ^d
<i>Balita</i>	40.88±9.98 ^a	16.22±9.98 ^h	20.71±0.22 ^{ab}
<i>Gumbit</i>	37.13±0.67 ^{bc}	18.36±0.36 ^f	11.69±0.07 ^e
<i>Wangdaebak (umsung)</i>	37.56±0.38 ^b	29.37±0.31 ^a	17.20±0.32 ^c
<i>Wurigun</i>	37.83±0.48 ^{ab}	14.42±0.45 ⁱ	20.26±0.88 ^b
<i>Chunyang</i>	36.58±0.36 ^{bc}	17.49±0.25 ^g	11.71±0.29 ^e

¹⁾ L, Light scale (100 = pure white, 0 = black); a, redness(+100 = red, -80 = green); b, yellowness(+70 = yellow, -70 = blue)

²⁾ The same superscripts in a column are not significantly different each other at $p < 0.05$ by Duncan's multiple range test.

값을 나타낸 시료는 10.36으로 측정된 일당백이었으며(p<0.05), 그 다음으로는 금빛, 청양 시료군이 각각 11.69와 11.71로 낮은 b값을 보였다. 고춧가루의 색은 carotenoid의 capsanthin과 capsorubin 등에 기인하며 이들은 구조상 산화를 받기 쉬운 상태이지만 고추 내에 존재하는 비타민 C와 캡사이신 등이 항산화력을 갖기 때문에 고유의 색을 유지시킨다. 그러나 이러한 항산화성 물질들은 가공 저장 중 파괴되거나 휘발되어 고춧가루의 색도가 변화한다고 알려져 있다(정신교 등 1992). 본 연구에서 사용된 고춧가루 역시 가공 저장된 상태이므로 색에 영향을 주는 물질들이 휘발되었을 것이라 유추할 수 있으며 따라서 캡사이신 함량 자체가 색도에 큰 영향을 주지 않았던 것으로 판단된다.

2. pH와 산도

고추 품종별 고추장용 고춧가루에 대한 pH 및 산도 측정 결과는 Table 4와 같다. 고춧가루의 pH는 빨리파 시료군이 pH 5.40의 값으로 유의적

으로 가장 높게 측정 되었으며(p<0.05), 그 다음으로는 금빛, 녹광, 및 청양 시료군이 각각 pH 5.36과 5.35의 값으로 다른 시료군에 비해 높은 pH를 보였다. 유의적으로 가장 낮은 pH를 보인 것은 일당백 시료군(pH 4.88)으로 나타났다(p<0.05). 박소희 등(2003)의 연구결과 가공방법을 달리하여 열풍건조 한 고춧가루의 pH는 pH 4.5~5.0의 범위를 나타냈다. 본 실험에 사용된 고추의 pH는 pH 4.88~5.40의 범위로 선행연구보다 약간 높은 결과를 보였고, 이는 고추의 가공방법과 품종의 차이에 따라 이와 같은 결과를 나타낸 것이라 생각된다. 또한 박소희 등(2003)은 고추의 pH는 고추에 포함된 산 성분들과 밀접한 관련이 있다고 보고하였다. 본 연구에서 산도를 측정한 결과 가장 낮은 pH 값을 보인 일당백 시료군이 0.48%로 유의적으로 가장 높았으며, 그 다음으로는 명작, 왕대박(안동) 시료군의 순을 보였다(p<0.05). 산도가 유의적으로 가장 낮게 측정된 시료군은 0.23%의 한민족 시료군이었으나(p<0.05) 우리건, 왕대박(음성), 빨리파 시료군과는 각각 0.24, 0.27 및 0.28%로 유의적인 차이를 보이지 않았다.

Table 4. pH and acidity of hot pepper powders for *gochujang*

Cultivar	pH	Acidity (%)
<i>Palgwang</i>	5.02±0.02 ^d	0.30±0.01 ^{def}
<i>Hanminjok</i>	4.94±0.01 ^{ef}	0.23±0.01 ^g
<i>Buchon</i>	5.30±0.04 ^c	0.32±0.01 ^{cde}
<i>Ildangbaek</i>	4.88±0.02 ^g	0.48±0.01 ^a
<i>Nokwang</i>	5.35±0.01 ^b	0.35±0.01 ^{cd}
<i>Myungjak</i>	5.28±0.03 ^c	0.38±0.01 ^{bc}
<i>Wangdaebak (andong)</i>	4.93±0.01 ^f	0.36±0.00 ^{bc}
<i>Balita</i>	5.40±0.02 ^a	0.28±0.01 ^{efg}
<i>Gumbit</i>	5.36±0.01 ^b	0.30±0.02 ^{def}
<i>Wangdaebak (umsung)</i>	5.28±0.02 ^c	0.27±0.03 ^{efg}
<i>Wurigun</i>	4.96±0.01 ^c	0.24±0.01 ^{fg}
<i>Chunyang</i>	5.35±0.02 ^b	0.35±0.01 ^{cd}

The same superscripts in a column are not significantly different each other at p<0.05 stage by Duncan's multiple range test.

3. 관능적 특성

고추품종별 고추장용 고춧가루에 대한 관능적 특성 평가 결과는 Table 5와 같다. 냄새 특성에서 신선한 풋내는 모든 시료군에서 3.20에서 4.73의 값으로 비교적 높지 않아 가공 중 신선한 풋내는 약해 진 것으로 판단되었으나 빨리파 시료군이 4.73의 값으로 유의적으로 가장 높았으며 (p<0.05), 우리건과 일당백 시료군은 각각 4.60과 4.53의 값으로 빨리파 시료군과 유의차를 보이지 않았다. 왕대박(음성) 시료군이 신선한 풋내에서는 3.20의 값으로 유의적으로 가장 낮은 것으로 평가되었다(p<0.05). 매운 냄새는 청양 시료군이 5.73으로 유의적으로 강하게 평가되었으나(p<0.05), 금빛과 빨리파 시료군은 각각 5.27과 5.07의 값으로 청양 시료군과 매운 냄새에서 유의적인 차이를 보이지 않았다. 팔광은 3.67의 값으로 매운 냄새 특성에서 유의적으로 가장 낮은 값을 보였으며(p<0.05), 한민족, 왕대박(안동), 명작, 우리건 등 거의 모든 시료들이 팔광 시료군과 비슷

하게 매운 냄새는 크지 않았다. 향미 특성에서 단맛은 팔광 시료군이 7.07로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고($p<0.05$), 그 다음으로는 한민족, 금빛 및 부촌 시료군이 각각 6.67, 6.33 및 5.93의 순으로 팔광 시료군과 유의적인 차이를 보이지 않으며 비교적 단맛이 강한 시료군으로 평가 되었다. 캡사이신 함량이 111.69 mg/dL인 빨리따의 단맛은 4.00으로 캡사이신 함량이 172.88 mg/dL인 우리건의 단맛인 5.13보다 유의적으로 낮게 평가되었다. 매운맛은 매운 냄새와 마찬가지로 청양 시료군이 7.87로 유의적으로 가장 강하게 평가되었다($p<0.05$). 그 다음으로는 금빛 시료군이 6.33으로 유의적으로 매운맛이 약간 강하게 평가되었다($p<0.05$). 빨리따와 왕대박(음성) 시료군은 5.67의 값으로 금빛 시료군과 매운맛에서 유의차를 보이지 않으며 비교적 매운 시료군으로 평가되었다. 왕대박(음성)은 빨리따보다 캡사이신 함량이 약 20 mg/dL정도 높지만 단맛은 5.40의 값으로 빨리따의 단맛인 4.00보다 유의적으로 높았다($p<0.05$). 그러나 왕대박(음성)과 빨리따 두

시료군 간의 매운맛은 유의차를 보이지 않아서 왕대박(음성)의 단맛이 매운맛을 어느 정도 상쇄한 것으로 사료되었다. Sizer와 Harris(1985)는 단맛을 내는 설탕의 경우 설탕 첨가 농도와 매운정도가 상쇄되는 것이 비례한다고 하여 본 연구 결과를 뒷받침하였다. 또한 구경형 등(2001)의 연구에서도 고춧가루에는 캡사이신 이외에 유리당과 신맛을 내는 성분들이 함께 존재하기 때문에 매운맛 관능검사에 영향을 미친다고 보고하여 본 연구와 비슷한 결과를 나타내었다. 한편 우리건 시료군은 모든 시료군 중에서 캡사이신 함량이 2번째로 많은 시료군이었으나 매운 냄새 값이 3.87로 작고 약간의 단맛이 있으며 입안에서 아린정도가 4.67의 값으로 비교적 낮았으며 4.87의 상대적으로 약한 매운맛을 보였다. 우리건 시료군의 매운맛은 왕대박(음성)이나 빨리따 시료군은 물론이고 캡사이신 함량이 현저히 낮은 왕대박(안동), 명작, 녹광의 매운맛과도 유의차를 보이지 않았다. 한민족, 팔광 및 부촌 시료군은 각각 1.80, 2.07 및 2.27의 값으로 다른 시료군들에

Table 5. Sensory attributes of various cultivars of hot pepper powders for *gochujang*

Cultivar	Aroma		Flavor			Mouthfeel		Appearance	
	fresh	spicy hot	sweet	spicy hot	aftertaste	stinging	pain	darkness (solution)	darkness (powder)
<i>Palgwang</i>	4.07 ^{ab}	3.67 ^c	7.07 ^a	2.07 ^f	3.87 ^{bcd}	1.53 ^f		4.40 ^{bc}	2.87 ^c
<i>Hanminjok</i>	3.67 ^{ab}	3.73 ^c	6.67 ^{ab}	1.80 ^f	3.20 ^{de}	1.60 ^f		6.67 ^a	6.73 ^a
<i>Buchon</i>	4.33 ^{ab}	4.47 ^{bc}	5.93 ^{abcd}	2.27 ^f	2.87 ^c	1.67 ^f		3.40 ^{de}	2.60 ^{cd}
<i>Ildangbaek</i>	4.53 ^a	4.53 ^{bc}	5.67 ^{bc}	3.67 ^c	4.40 ^{abcd}	2.47 ^{ef}		6.20 ^a	6.60 ^a
<i>Nokwang</i>	4.33 ^{ab}	4.33 ^{bc}	5.87 ^{bc}	4.13 ^{de}	3.67 ^{cde}	3.27 ^{de}		4.07 ^{cd}	4.33 ^b
<i>Myungjak</i>	3.47 ^{ab}	3.80 ^c	5.27 ^{cd}	3.87 ^{de}	3.80 ^{bcd}	3.40 ^{de}		2.80 ^c	4.20 ^b
<i>Wangdaebak (andong)</i>	4.27 ^{ab}	3.73 ^c	5.40 ^{cd}	4.33 ^{de}	2.93 ^c	3.53 ^d		4.80 ^{bc}	1.93 ^d
<i>Balita</i>	4.73 ^a	5.07 ^{ab}	4.00 ^c	5.67 ^{bc}	4.40 ^{abcd}	5.13 ^{bc}		6.20 ^a	6.27 ^a
<i>Gumbit</i>	4.20 ^{ab}	5.27 ^{ab}	6.33 ^{abc}	6.33 ^b	4.47 ^{abcd}	5.87 ^b		5.07 ^b	6.53 ^a
<i>Wangdaebak (umsung)</i>	3.20 ^b	4.24 ^{bc}	5.40 ^{cd}	5.67 ^{bc}	4.73 ^{abc}	5.27 ^{bc}		4.67 ^{bc}	3.87 ^b
<i>Wurigun</i>	4.60 ^a	3.87 ^c	5.13 ^{cd}	4.87 ^{cd}	5.20 ^{ab}	4.67 ^c		4.40 ^{bc}	4.47 ^b
<i>Chunyang</i>	3.60 ^{ab}	5.73 ^a	4.27 ^{de}	7.87 ^a	5.80 ^a	7.47 ^a		6.60 ^a	4.60 ^b

The same superscripts in a column are not significantly different each other at $p<0.05$ stage by Duncan's multiple range test.

비해 매운맛이 약한 시료로 평가되었는데(p<0.05), 이들 시료군의 단맛이 다른 시료군들보다 비교적 높게 평가 되었다. 후미는 청양 시료군이 5.80의 값으로 유의적으로 가장 강하게 평가되었으며(p<0.05), 우리진, 왕대박(음성), 금빛, 빨리따 시료군은 청양 시료군과 유의차를 보이지 않았다. 아린정도는 청양 시료군이 7.47로 유의적으로 가장 강하게 평가되었고(p<0.05), 그 다음으로는 금빛 시료군이 5.87의 값으로 다른 시료군에 비해 아린맛이 강한 것으로 평가 되었다. 왕대박(음성)과 빨리따의 아린맛은 금빛 시료군과 유의차를 보이지 않았다. 외관특성에서 회석액의 어두운 정도는 한민죽, 청양, 일당백 및 빨리따 시료군이 6.20에서 6.67의 범위로 다른 시료군들에 비해 유의적으로 어둡게 평가되었으며, 명작은 2.80의 값으로 모든 시료군 중 색이 유의적으로 가장 약하게 평가 되었다(p<0.05). 고춧가루 자체의 어두운 정도는 한민죽, 일당백, 금빛 및 빨리따 시료군이 6.27에서 6.73값으로 다른 시료군들에 비해 유의적으로 어두운 시료로 평가되었으며 왕대박(안동)이 1.93의 값으로 가장 약하게 평가되어 색이

유의적으로 가장 어둡지 않은 것으로 평가되었다(p<0.05).

4. 이화학적 관능적 특성의 상관관계

이화학적 관능적 특성의 상관관계는 Table 6과 같다. 캡사이신 함량은 매운맛(r=0.90, p<0.001), 후미(r=0.85, p<0.001), 아린맛(r=0.93, p<0.001)과 매우 높은 양의 상관관계를 나타내었고, 단맛(r=-0.77, p<0.01)과는 음의상관관계를 나타내었다. 명도(L)는 pH(r=0.62, p<0.05)와 양의 상관관계를 보였고, 황색도(b)는 산도(r=-0.63, p<0.05)와 음의 상관관계를 나타내었다. pH는 매운냄새(r=0.64, p<0.05)와 양의 상관관계를 보였고, 매운냄새는 매운맛(r=0.75, p<0.01), 아린맛(r=0.72, p<0.01)과 양의 상관관계를 나타내었다. 단맛은 매운맛(r=-0.70, p<0.05), 아린맛(r=-0.68, p<0.05)과 음의 상관관계를 나타내었다. 매운맛은 후미(r=0.77, p<0.01), 아린맛(r=0.99, p<0.01)과 양의 상관관계를 나타내었고, 후미는 아린맛(r=0.79, p<0.01)과 양의 상관관계를 나타내었다. 회석시료의 어두운 정도는 생시료의 어두운 정도(r=0.63, p<0.05)와

Table 6. Pearson's correlation coefficient(r) between sensory and physicochemical characteristics

	L	a	b	pH	acidity	freA	shA	sweF	shF	afT	SP	dar(S)	dar(P)
Cap. ¹⁾	0.14	-0.16	-0.23	0.36	0.07	-0.16	0.62	-0.77**	0.90***	0.85***	0.93***	0.28	0.08
L		0.13	0.28	0.62*	-0.02	0.32	0.24	-0.54	0.21	0.05	0.19	-0.46	-0.17
a			-0.03	0.28	0.04	-0.48	-0.22	-0.01	-0.04	-0.43	-0.05	-0.48	-0.45
b				0.03	-0.63*	0.20	-0.47	0.06	-0.31	-0.17	-0.25	-0.28	-0.27
pH					-0.02	-0.18	0.64*	-0.39	0.52	0.22	0.52	-0.19	0.05
acidity						0.03	0.31	-0.23	0.19	0.12	0.07	0.06	-0.02
freA							0.10	-0.10	-0.10	-0.11	-0.16	0.08	0.12
shA								-0.51	0.75**	0.57	0.72**	0.45	0.40
sweF									-0.70*	-0.52	-0.68*	-0.22	-0.08
shF										0.77**	0.99***	0.30	0.20
afT											0.79**	0.36	0.34
SP												0.29	0.20
dar(J)													0.63*

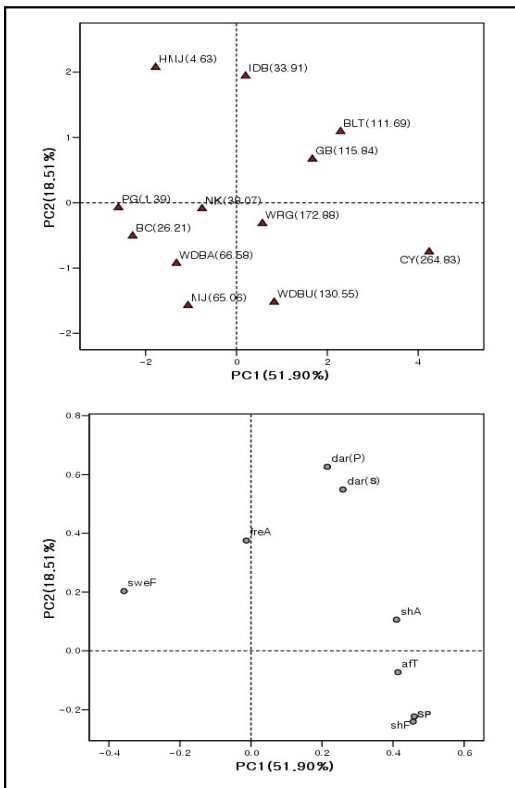
* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

¹⁾ Cap, capsaicin; L, lightness; a, redness; b, yellowness; freA, fresh aroma; shA, spicy hot aroma; sweF, sweet flavor; shF, spicy hot flavor; afT, aftertaste; SP, stinging pain; dar(S), darkness(solution); dar(P), darkness(powder);

양의 상관관계를 나타내었다.

5. 캡사이신 함량별 고춧가루의 주성분분석

캡사이신 함량에 따른 관능적 특성들 간의 관계는 Fig. 1과 같이 주성분분석으로 요약하였다. 제 1주성분(PC1), 제 2주성분(PC2)이 각각 총 변동의 51.90%, 18.51%로 총 변동의 70.41%가 설정



- 1) PG, *palgwang*; HMI, *hanminjok*; BC, *buchon*; IDB, *ildangbaek*; NK, *nokwang*; MJ, *myungjak*; WDBA, *wangdaebak(andong)*; BLT, *balita*; GB, *gumbit*; WDBU, *wangdaebak(umsung)*; WRG, *wurigun*; CY, *chunyang*;
- 2) freA, fresh aroma; shA, spicy hot aroma; sweF, sweet flavor; shF, spicy hot flavor; afT, aftertaste; SP, stinging pain; dar(S), darkness(solution); dar(P), darkness(powder);

Fig 1. Principal component analysis on the amount of capsaicin¹⁾ and sensory attributes²⁾ of various cultivars of hot pepper powders for *gochujang*.

되었다. PC1을 따라 같은 방향으로 부하된 특성들은 서로 양(+)의 상관관계를 가지며, 다른 방향으로 부하된 특성들은 음의 상관관계를 갖는다. 주성분에 대해 각 특성들은 PC1에 대하여 양(+)의 방향으로는 매운냄새·맛, 후미, 아린정도, 고춧가루 회석용액의 어두운정도 및 고춧가루색의 어두운정도가 부하되었고, 음(-)의 방향으로 부하된 특성은 풋내, 단맛이었다. 다른 특성에 비해 매운냄새·맛, 후미, 아린정도가 큰 값으로 나타나 ($| \text{factor loading} | > 0.40$) PC1은 특히 이들 특성을 설명하는 변수로 설정되었다. PC2에 대해서는 풋내, 매운냄새, 단맛, 회석시료의 어두운정도, 생시료의 어두운정도가 양(+)의 방향으로 부하되고 그 중 회석시료의 어두운정도, 생시료의 어두운정도는 다른 특성들보다 높게 부하되어 ($| \text{factor loading} | > 0.54$) PC2는 이들 특성을 설명하는 변수로 설정되었다. PC1과 PC2에 대한 12가지 시료들의 점수분포를 살펴보면, PC1을 기준으로 할 때, 청양, 빨리파, 금빛 시료군은 매운냄새·맛, 후미, 아린정도가 큰 시료로 평가되며 PC2를 기준으로 할 때, 한민족, 일당백 시료군은 회석시료의 어두운정도, 생시료의 어두운정도가 강한 시료로 평가되었다.

6. 매운맛 및 아린정도를 고려한 고추장용 고춧가루의 등급 분류

현재 시판되고 있는 고춧가루의 매운맛 등급은 아주매운맛, 매운맛, 보통맛, 순한맛의 4등급으로 분류되고 있다(유종욱 등 2009). 이러한 일반적인 등급을 고려하여 고추 품종별 고추장용 고춧가루를 5단계로 분류한 결과는 Table 7과 같다. 고추장용 고춧가루를 전체 5단계로 분류할 경우 매운맛이 ‘매우약함(very weak)’을 나타내는 1단계는 캡사이신 함량이 각각 1.39 mg/dL, 4.63 mg/dL 및 26.21 mg/dL 인 팔광, 한민족, 및 부춘 시료군이 속하여 캡사이신 함량기준으로만 볼 때에는 약 1.00~40.00 mg/dL이하가 1단계에 속할 것으로 생각된다. 이들 시료군은 단맛이 있으며 아린정도는 매우 약한 것으로 나타나는 시료군들이다. 매운맛이 ‘약함(weak)’을 나타내는 2단계는 캡사이신 함량이 각각 33.91 mg/dL, 38.07 mg/dL,

65.06 mg/dL, 및 66.58 mg/dL의 일당백, 녹광, 명작, 및 왕대박(안동)과 172.88 mg/dL의 높은 캡사이신 함량을 갖고 있으면서도 입안의 아린정도가 낮은 우리건 시료군이 속한다. 매운맛이 ‘약함’을 나타내는 2단계는 본 실험에서 캡사이신 함량기준으로는 40~100 mg/dL 정도가 적합할 것으로 판단된다. 일당백과 녹광 시료군의 경우 캡사이신 함량은 낮지만 관능평가의 아린정도가 명작과 왕대박(안동)과 비슷하게 평가되어 캡사이신 함량이 낮음에도 2단계로 분류되었다. 우리건 시료군처럼 입안에서 아린정도가 낮고 단맛이 약간 있는 시료군들은 캡사이신 함량이 170 mg/dL 이나 되어도 맵지 않게 느껴지는 경우가 있어 캡사이신 함량표시만으로는 매운맛을 등급화하는데 어려움이 있을 것으로 판단되므로 고춧가루의 매운맛 등급화는 우리나라를 대표하는 품종이나 지역에 따른 고춧가루의 매운맛 지도에 대한 연구 등으로 보강될 필요가 있다. 또한 피토크미컬로서 캡사이신의 건강기능성이 알려져 있는 현 시점에서 매운맛은 덜하나 캡사이신 함량이 높은 우리건 시료군 등은 이와 같은 결과의 특징을 활용 할 수도 있어 보인다. 매운맛이 ‘보통약함(moderately weak)’을 나타내는 3단계는 캡사이신 함량이 100~150 mg/dL 정도의 범위가 적합하다고 생각된다. 캡사이신 함량이 각각 111.69 mg/dL, 115.84 mg/dL 및 130.55 mg/dL인 빨리파, 금빛 및 왕대박(음성) 시료군이 속하였다. 이들 시료군중에서는 캡사이신 함량이 상대적으로 낮은 빨리파 시료군의 단맛이 다른 두 시료군보다 유의적으로 낮게 평가되었고 입안에서의 아린정도는 유의차를 보이지 않은 결과를 나타냈다. 매운맛이 ‘강함(strong)’을 나타내는 4단계는 캡사이신 함량이 150~500 mg/dL 범위가 적합하다고 생각되며, 본 연구결과 청양 시료군(264.83 mg/dL)이 속하였다. 청양 시료군의 경우 단맛은 다른 시료군에 비해 상대적으로 낮았으며 입안에서 아린 정도는 유의적으로 가장 높은 수치를 보였다. 매운맛이 ‘매우강함(very strong)’을 나타내는 5단계는 캡사이신 함량이 500 mg/dL 이상인 시료들이 포함될 것으로 예상되므로, 본 연구에서 사용된 시료군에서는 지정하지 않았다. 최근 대만에

서 스코빌 지수 150만 정도의 순수 캡사이신 수준인 매운 고추를 개발하였다는 보고가 있으며(NEWDAILY 2011), 이의 매운 정도는 청양고추의 100배가 넘는 수준이고 다양한 이유로 점점 더 매운맛을 찾는 소비자가 늘어나 상용되는 매운맛이 ‘매우강함’을 나타내는 5단계에 해당하는 고춧가루가 늘어날 것으로 예측되기 때문이다. 시판되고 있는 고춧가루의 아주매운맛 등급은 캡사이신 함량이 96.90~ 108.57 mg/dL, 매운맛은 41.94~84.06 mg/dL, 보통맛은 29.76~48.66 mg/dL, 순한맛은 14.20~15.86 mg/dL로 보고하였다(유종옥 등 2009). 본 연구 결과와 비교하였을 때 ‘보통’ 등급의 캡사이신 함량 100~150 mg/dL는 선행연구의 분류 기준에는 ‘아주 매운맛’에 속하게 된다. 이러한 원인은 실험방법에서 오는 차이로 생각된다. 선행연구의 경우 GC/MS를 이용하여 순수한 캡사이신 함량만을 분석하여 등급을 분류한 것이나 고춧가루에는 매운맛에 영향을 줄수 있는 다른 물질들도 공존하기 때문에(구경형 등 2001) 관능평가에 의한 본 연구와는 차이가 있는 것으로 생각된다.

매운맛의 등급을 5단계로 제안하는 경우 Table 7에서와 같이 많은 시료군이 매운맛이 ‘약함’에 속하게 되므로 매운맛의 등급을 세분화하여 다양한 품종별 고추장용 고춧가루를 Table 8과 같이 9단계로 분류할 필요성이 있다. 고추장용 고춧가루 매운맛이 ‘대단히 약함(extremely weak)’인 1단계는 캡사이신 함량이 10 mg/dL 이하이며 단맛은 강하고 아린맛이 거의 없는 시료군들이 속한다. 본 연구에서는 캡사이신 함량이 각각 1.39 mg/dL과 4.63 mg/dL으로 매우 낮은 팔광과 한민족 시료군이 1단계에 속하였다. 고추장용 고춧가루가 ‘매우 약함(very weak)’인 2단계는 캡사이신 함량 10~40 mg/dL 범위의 시료로서 단맛이 강하고 아린맛이 거의 없는 시료군으로 제안한다. 본 연구 결과 캡사이신 함량이 26.21 mg/dL인 부춘 시료군이 포함되었다. 고추장용 고춧가루의 매운맛이 ‘보통약함(moderately weak)’을 나타내는 3단계에는 캡사이신 함량이 40~70 mg/dL 범위로서 단맛이 약간 강하고 입안에서 아린정도가 약한 시료군이 속하도록 한다. 본 연구결과 캡사이신

함량이 65.06 mg/dL인 명작 시료군과 66.58 mg/dL인 왕대박(안동)시료군이 3단계에 속하게 된다. 또한 캡사이신 함량만으로는 각각 33.91 mg/dL과 38.07 mg/dL로 2단계에 속하지만 관능 평가에서 아린정도가 명작 및 왕대박(안동)의 두 시료군과 유의차를 보이지 않았던 일당백과 녹광 시료군을 3단계에 포함하였다. 고추장용 고춧가루의 매운맛이 ‘약간 약함(slightly weak)’을 나타내는 4단계에는 캡사이신 함량이 70~100 mg/dL 범위에 속하는 시료군으로 제안한다. 하지만 본 연구결과에서는 캡사이신 함량으로는 해당품종의 시료군이 없었으나 아린정도가 상대적으로 약한 우리건 시료군이 매운맛 평가에서 3단계에 속한 명작이나 왕대박안동, 그리고 5단계의 빨리따 시료군과 유의차를 보이지 않으므로 4단계에 속할 수 있다고 판단된다. 고추장용 고춧가루의 매운맛이 약하지도 강하지도 않아서 ‘중간수준(intermediate)’을 나타내는 5단계에는 캡사이신 함량이 100~150 mg/dL 범위의 시료군이 속하도록 하였다. 캡사이신 함량이 각각 111.69 mg/dL, 130.55 mg/dL 및 115.84 mg/dL인 빨리따, 왕대박(음성) 및 금빛 시료군이 5단계에 속하도록 하여 아린정도가 보통정도인 시료군을 이 단계에 포함하도록 하였다. 아린정도가 상대적으로 크지 않은 우리건 시료군의 경우 Duncan 다중비교에서 빨리따, 왕대박(음성) 시료군과도 유의적 차이를

보이지 않았으므로 4단계 혹은 5단계에 포함될 수 있을 것으로 판단된다. 고추장용 고춧가루 매운맛이 ‘약간강함(slightly strong)’인 6단계는 캡사이신 함량 150~ 200 mg/dL 범위로 제안한다. 캡사이신 함량만 고려한다면 우리건 시료군(172.88 mg/dL)이 포함 되어야하나 앞에서 언급한 바와 같이 우리건은 아린맛이 낮고, 약간의 단맛을 내는 시료군으로 매운맛 관능 평가에서 3단계 및 5단계에 속하는 시료군들과 유의차를 보이지 않았으므로 4 혹은 5단계에 포함되는 것이 바람직하다고 생각된다. 따라서 본 연구에서 6단계에 포함되는 시료군은 지정하지 않았으며 추후 품종별 연구에서 6단계에 속하는 시료군을 보강할 필요가 있을 것으로 판단된다. 고추장용 고춧가루 매운맛이 ‘보통강함(moderately strong)’인 7단계는 캡사이신 함량 200~500 mg/dL 범위의 시료군으로 아린맛과 후미도 강하면서 매운맛이 강한 시료를 이 군에 포함하도록 하였다. 본 연구에서는 264.83 mg/dL 인 청양 시료군이 포함되었다. 캡사이신 함량 500 mg/dL 이상이면서 매운맛이 ‘매우 강함(very strong)’을 나타내는 8단계와 캡사이신 함량이 1,000 mg/dL인 ‘대단히 강함(extremely strong)’을 나타내는 9단계는 ‘매운맛의 5단계 분류제안’에서와 같은 이유로 본 연구에서 사용된 시료군에서는 지정하지 않았다.

Table 7. The five suggested stages of the hot flavor grading in the hot pepper powder for *gochujang* in various cultivars using sensory and physicochemical characteristics

Stage ¹⁾	I	II	III	IV	V
Capsaicin contents (mg/dL)	1-40	40-100	100-150	150-500	500-
Samples	<i>palgwang</i> <i>hanminjok</i> <i>buchon</i>	<i>ildangbaek</i> <i>nokwang</i> <i>myungjak</i> <i>wangdaebak</i> (<i>andong</i>) <i>wurigun</i> ²⁾	<i>balita</i> <i>gumbit</i> <i>wangdaebak</i> (<i>umsung</i>)	<i>chunyang</i>	

¹⁾ 1st stage: very weak, 2nd stage: weak, 3rd stage: intermediate, 4th stage : strong, 5th stage: very strong

²⁾ *Wurigun*(capsaicin content; 172.88 mg/dL) supposed to be located in fourth stage by the capsaicin content, however the stinginess has no significant difference from those of the second stage groups, thus located in the second stage.

Table 8. The nine suggested stages of the hot flavor grading in the hot pepper powder for *gochujang* in various cultivars using sensory and physicochemical characteristics

Stage ¹⁾	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Capsaicin contents (mg/dL)	-10	10-40	40-70	70-100	100-150	150-200	200-500	500-	1000-
Samples	<i>palgwang</i> <i>hanminjok</i>	<i>buchon</i>	<i>ildangbaek</i> <i>nokwang</i> <i>myungjak</i> <i>wangdaebak</i> <i>(andong)</i>	<i>wurigun</i> ²⁾	<i>wurigun</i> ²⁾	<i>balita</i> <i>wangdaebak</i> <i>(umsung)</i> <i>wurigun</i> ²⁾ <i>gumbit</i>	<i>chunyang</i>		

¹⁾ 1st stage: extremely weak, 2nd stage: very weak, 3rd stage: moderately weak, 4th stage : slightly weak, 5th stage: intermediate(neither weak nor strong), 6th stage: slightly strong, 7th stage: moderately strong, 8th stage: very strong, 9th stage: extremely strong

²⁾ *Wurigun*(capsaicin content; 172.88 mg/dL) supposed to be located in the 6th stage by the capsaicin content, located in the 4th or 5th stage due to the no significant difference from those of the lower stage groups in the 9th stage grading.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 고추 품종별 고추장용 고춧가루 매운맛 등급기준설정을 위하여 이화학적 검사와 관능적 특성 평가를 실시하였다. 고추품종별 고추장용 고춧가루에 대한 색도 측정 결과 고춧가루 명도(L)는 33.94~40.88의 범위로 차이가 크지는 않았다. 적색도(a)는 청양 시료군이 17.49의 값으로 시료군 중에서는 낮은 a값을 보여 붉은색의 진한 정도와 매운맛이 일치한 것은 아닌 것으로 나타났다. 시료의 산도가 유의적으로 가장 낮게 측정된 시료군은 한민족 시료군으로(0.23), 이 시료군은 우리건, 왕대박(음성), 빨리따 및 시료군과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능적 특성 평가 결과 매운맛은 매운 냄새와 마찬가지로 청양 시료군이 7.87로 유의적으로 가장 강하게 평가되었다(p<0.05). 우리건 시료군은 모든 시료군 중에서 캡사이신 함량이 2번째로 많은 시료군이었으나 매운 냄새값이 3.87로 작고 약간의 단맛이 있으며 입안에서 아린정도가 4.67의 값으로 비교적 낮았으며 4.87의 상대적으로 약한 매운맛을 보였다. 이화학적 관능적 특성의 상관관계에서 캡사이신 함량은 매운맛, 후미 및 아린맛과 매우 높은 양의 상관관계를 나타내었고, 단맛

과는 음의상관관계를 나타내었다. 주성분분석결과 제 1주성분으로 설명되는 매운냄새·맛, 후미, 아린정도가 큰 시료는 청양, 빨리따, 금빛 시료군이었다. 다양한 품종별 고추장용 고춧가루를 이화학적 관능적 특성을 고려하여 5단계로 분류한 결과 ‘매우 약함(very weak)’을 나타내는 1단계는 팔광, 한민족, 및 부촌 시료군이 속하며 캡사이신 함량기준은 약 1~40 mg/dL이하이며 이들 시료군은 단맛이 있으며 아린정도는 매우 약한 것으로 나타나는 시료군들이었다. 매운맛이 ‘약함(weak)’을 나타내는 2단계는 일당백, 녹광, 명작 및 왕대박(안동) 시료군으로 캡사이신 함량기준으로는 40~100 mg/dL 정도이었다. 그러나 캡사이신 함량이 높지만 입안아린정도가 낮고 단맛이 있는 우리건 시료도 2단계로 제안되어 캡사이신 함량표시만으로는 매운맛을 등급화하는데 어려움이 있을 것으로 판단되므로 우리나라를 대표하는 품종이나 지역에 따른 고춧가루의 매운맛 지도에 대한 연구 등으로 보강될 필요가 있다. 또한 캡사이신 함량이 낮은 일당백과 녹광 시료군의 경우 아린정도가 다른 2단계 시료군들과 비슷하여 같이 포함하였다. 매운맛이 ‘보통약함(moderately weak)’을 나타내는 3단계는 캡사이신 함량이 약 100~150 mg/dL 정도인 빨리따, 금빛 및 왕대박

(음성) 시료군이었으며 매운맛이 ‘강함(strong)’을 나타내는 4단계는 캡사이신 함량을 150~500 mg/dL 정도로 제안하며, 청양 시료군이 포함되었다. 매운맛이 ‘매우 강함(very strong)’을 나타내는 5단계는 캡사이신 함량 500 mg/dL로 제안하였으며, 본 연구에서 사용된 시료군보다 더 매운 고춧가루의 등급화를 위해 지정하지 않았다. 매운맛의 등급을 5단계로 제안하는 경우 많은 시료군의 매운맛이 특정등급에 속하게 되므로 매운맛의 등급을 세분화하여 9단계로도 분류하여 제안하였다. 고추장용 고춧가루의 매운맛 9단계 분류에서 대단히 약함(extremely weak)의 1단계는 캡사이신 함량이 약 10 mg/dL 이하로 팔광과 한민족 시료군, ‘매우약함(very weak)’을 나타내는 2단계는 캡사이신 함량이 약 10~40 mg/dL인 부춘 시료군, ‘보통약함(moderately weak)’을 나타내는 3단계는 캡사이신 함량이 약 40~70 mg/dL인 일당백, 녹광, 명작 및 왕대박(안동) 시료군, ‘약간약함(weakly weak)’을 나타내는 4단계는 캡사이신 함량이 약 70~100 mg/dL 혹은 보통의 아린정도인 우리건, ‘매운맛이 약하지도 강하지도 않음(neither weak nor strong)’의 5단계에는 캡사이신 함량이 약 100~150 mg/dL인 빨리따, 왕대박(음성), 금빛 및 우리건, ‘보통강함(moderately strong)’을 나타내는 7단계에는 캡사이신 함량이 약 200 mg/dL이상인 청양 시료군을 제안하였으며 8단계와 9단계는 더 매운 고추장용 고춧가루의 등급화를 위해 제안하지 않았다.

참고문헌

- 강인희(1983) 한국식생활사. 서울: 삼영사.
- 강진희 · 손희진 · 홍은정 · 노봉수(2010) 고춧가루의 매운맛 등급화를 위한 mass spectrometer를 바탕으로 한 전자코 분석. *산업식품공학* 14(1), 35-40.
- 구경형 · 김나영 · 박재복 · 박완수(2001) 김치제조용 고춧가루의 색도 및 매운맛 특성. *한국식품과학회지* 33(2), 231-237.
- 권동진 · 이성 · 김유진 · 유진영 · 김현구 · 정건섭(1999) 고춧가루 및 고추장을 이용한 핫소스의 저장 중 품질특성 변화. *한국식품과학회지* 31, 433-440.
- 김혜영 · 김미리 · 고봉경(2004) 식품품질평가. 서울: 도서출판 효일
- 농협경제연구소(2010) 건고추 및 고춧가루 산업 현황 및 농협 가공사업에 시사점. (2010. 08. 18). <http://www.nheri.re.kr/search/search.php>
- 박소희 · 구혜진 · 임호수 · 유진현 · 황성연 · 신언환 · 박영희 · 이종호 · 조재선(2003) 가공방법을 달리하여 열풍건조한 고춧가루의 저장중 이화학적 변화. *한국식품영양과학회지* 32(6), 876-881.
- 신현희 · 이서래(1991) 한국산 고추의 품종 및 재배 지역에 따른 품질특성. *한국식품과학회지* 23(3), 296-300.
- 오승희 · 김현영 · 황초롱 · 황인국 · 황영 · 유선미 · 김행란 · 김혜영B · 이준수 · 정현상(2011) 품종과 재배지역에 따른 고춧가루의 물리적 특성. *한국식품영양과학회지* 40(4), 599-605.
- 오승희 · 황인국 · 김현영 · 황초롱 · 박수민 · 황영 · 유선미 · 김행란 · 김혜영B · 이준수 · 정현상(2011a) 고추장 및 김치용 고춧가루의 입도별 품질 특성. *한국식품영양과학회지* 40(5), 725-730.
- 유종옥 · 최원석 · 이웅수(2009) GC-MS 분석에 의한 고추 품종별 및 시판고춧가루의 capsaicin 및 dihydrocapsaicin 함량조사. *산업식품공학* 13(1), 38-43.
- 이선미 · 박재복 · 김선아 · 황인경(2003) 포장재를 달리한 고춧가루의 저장조건에 따른 capsaicinoids와 색상 함량 변화. *한국식품조리과학회지* 19(4), 439-446.
- 전재근 · 박상기(1979) 고춧가루의 색도측정과 품질과의 관계. *한국농화학회지* 22(1), 18-23.
- 정구민 · 권승규 · 황재문(2002) 일시 수확한 고추의 품질. *한국식품과학회지* 34(1), 128-131.
- 정미리 · 황영 · 김혜영B · 정현상 · 박지성 · 박동복 · 이준수(2010) 고추의 육성계통에 따른 capsaicinoids와 ascorbic acid 분석. *한국식품영양과학회지* 39(11), 1705-1709.
- 정미리 · 황영 · 김혜영B · 조명철 · 황인국 · 유선미 · 정현상 · 이준수(2011a) 육성계통에 따른 고추의 생리활성 평가. *한국식품영양과학회지* 40(5), 642-648.
- 정신교 · 신종철 · 최종욱(1992) 고추의 건조율 및 색도에 미치는 blanching 효과. *한국식품영양과학회지* 21(1), 64-69.
- 정진주 · 최은주 · 이유진 · 강성태(2011) 적외선 살균이 고춧가루의 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지* 43(2), 156-160.
- 천호현 · 김주연 · 김현진 · 송경빈(2009) UV-C 조사가 고춧가루의 저장 중 품질에 미치는 영향. *한국식품저장유통학회지* 16(3), 454-458.
- 최선미 · 전영수 · 박건영(2000) 한국산 고춧가루의 품질 비교. *한국식품과학회지* 32(6), 1251-1257.
- 한국식품과학회 관능검사분과위원회(1994) 제품개발을 위한 관능검사 및 통계기법. *한국식품과학회 관능검사 워크샵* 2, 1-8.
- 황성연 · 안영훈 · 신길만(2001) 시판 고춧가루의 품질 특성에 관한 연구. *한국식품영양과학회지* 14

- (5), 509-514.
e-청양신문(2009) 청양고추에 대한 진실 혹은 거짓
(1). (2009. 07. 25). <http://www.cynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=33652>
Gillette MH, Appel CE, Lego MC(1984) A new method for sensory evaluation of red pepper heat. J of Food Sci 49, 1028-1033.

- NEWDAILY(2011) 대만, 청양고추보다 50배 매운 고추 개발. (2011. 06. 08). <http://www.newdaily.co.kr/news/article.html?no=81713>
Sizer F, Harris N(1985) The influence of common food additives and temperature on threshold perception of capsaicin. Chem Senses 10(3), 279-286.
Wikipedia(2011) Scoville Organoleptic Test. (2011. 07. 06) <http://enc.daum.net/dic100/contents.do?query1=20XXX43036>