

한국산 일시 수확형 고추 후레이크의 특성 및 다양한 드레싱에의 품질에 미치는 영향

김선아 · 구혜진 · 김경선 · 박재복
한국식품연구원

Characteristics of Korean Single-harvested Pepper(*Capsicum annuum*, L.) Flakes and the Effects on the Quality of Various Dressings

Suna Kim, Hye Jin Koo, Kyung Seon Kim, Jae-bok Park
Korea Food Research Institute

Abstract

This study analyzed the characteristics of single-harvested pepper flakes and investigated the effects of the addition of red and green pepper flakes on the quality of various dressings. Moisture contents of red and green pepper flakes were $14.57 \pm 0.13\%$ and $11.86 \pm 0.12\%$, capsaicinoids contents on a dry-weight basis were 207.91 ± 6.68 mg/100 g and 172.32 ± 5.94 mg/100 g, and total free sugars were $21.63 \pm 1.81\%$ and $12.49 \pm 0.56\%$, respectively. ASTA color of red pepper flakes was 150.93 ± 4.56 . Viable cell numbers of red and green pepper flakes were 3.9×10^4 CFU/g and 5.2×10^5 CFU/g, respectively. The pH values in French dressing and Italian dressing, with added red and green pepper flakes, were slightly increased, but not in American Caesar dressing. Acidity and viscosity weren't statistically different in the 3 kinds of dressings by the addition of red and green pepper flakes. The color difference (ΔE^*_{ab}) for the storage periods was calculated in each dressing and that of American Caesar dressing with added red pepper flakes was extremely high. Viable cell number in each dressing was maintained at 2 log CFU/g during the storage periods. The sensory characteristics during the storage periods were assessed by members of a trained panel, and showed that the color and pungency of red and green flakes increased the overall preference in the Italian dressing and American Caesar dressing.

Key words : single-harvested pepper, color difference, stability, dressing, preference

1. 서 론

고추는 한국인의 식생활에서 쌀 다음으로 가장 중요하게 간주되는 작물로서 한국인 1인당 연간 고추 소비량은 2.5~3.5 kg으로 추정되고 있다(조용섭 등 2000).

한국산 고추는 주로 고추장, 김치, 조미료 등에 활용되고 있다. KS 규격에서는 매운 맛을 capsaicin 함량 42.3 mg%을 기준으로 매운맛과 순한 맛으로 규정하고 있다. 한국의 소비자가 중요하게 간주하는 고추의 인자는 매운맛과 색상이다. 특히 고추 중의 색소는 매우 다양한데 청고추는 기능성 소재로 널리 알려진 lutein이 풍부하고, 홍고추는 고추에만 존재하는 capsanthin과 capsorubin에 의해 붉은 색상을 띄며 이 외에 황색 계열의 beta-carotene, beta-cryptoxanthin, beta-zeaxanthin 등의 천연 색소 성분이 풍부하게 들어있는 기능성 작물이기도 하다(Kim S 등 2004).

Corresponding author : Suna Kim, Food Industry Promotion, Korea Food Research Institute, San 46-1, Baekhyun-Dong, Bundang-Ku, Songnam-Si, Kyunggi-Do 463-746, Korea
Tel : 82-31-780-9301
Fax : 82-31-709-9876
E-mail : suna@kfri.re.kr

그러나 한국의 소비자들의 높은 구매력에도 불구하고 값싼 중국산 고추의 범람과 농촌 인구 감소 및 노령화에 따른 고추 생산 인력 감소 현상은 고추업계에 심각한 문제로 인식되고 있다. 이를 개선하기 위한 생산 방식의 변화에 대한 요구가 높아지고 있고 그와 함께 내수시장 뿐만 아니라 해외 시장 개척을 위한 품질의 고급화, 브랜드화, 제품을 다양화하기 위하여 많은 노력이 기울여지고 있다.

지금까지 국내 시장에서의 고추 소비는 녹색과의 경우 주로 생고추 형태로 이용되어 왔다. 적색과 역시 완숙과를 일부 생고추를 활용하기도 하나 대부분 고춧가루 형태로 이용되어 왔다. 그러나, 생산 방식의 변화를 위한 일환으로 최근 연구되고 있는 것이 일시수확용 고추이다. 일시수확용 고추는 전통적으로 9월초에서 10월경 수차례에 나누어 수확하던 방식에서 벗어나 일시에 수확 가능한 품종을 개발하기 위한 것으로 모든 고추가 붉은색의 완숙과가 아니기 때문에 착색도와 색소의 안정성에 차이가 발생한다. 따라서 적색과 뿐만 아니라 녹색과와 혼합과가 함께 생산되어 이를 활용한 제품화 연구가 필요하다.

고추는 지금까지 고춧가루 가공에 의한 품질 변화에 대한 연구가 집중적으로 수행되어 왔다. 대표적인 연구로는 건조 고추 저장 중의 변색에 관한 연구(김동연과 이종욱 1980), 고추의 분쇄 및 건조 방법에 따른 변색(김동연과 이종욱 1982), 고추 적숙과의 주요 성분 분석(김수현 등 1997), 고춧가루 입도에 따른 신미성분 조절에 관한 연구(박재복 등 2000), 어린이 김치에 적합한 고춧가루 연구(송영옥 등 1996) 등이 있다. 그러나 최근에는 품종 다양화를 위한 연구로서 시기를 달리하여 일시 수확한 고추의 등급별 품질(정구민과 황재문 2002), 일시 수확한 고추의 건조방법별 품질(정구민과 황재문 2003) 등의 연구가 수행되어 품종 자체의 특화를 위한 연구가 보고되었으며 고추를 활용한 제품화 연구로는 생청고추 페이스트의 저장 과정 중 품질 변화(정재홍 1998), 기능성 고추드레싱의 개발 및 품질 안정성에 관한 연구(손무호, 2004) 등 고춧가루 및 적색과 가공에만 한정되던 기존의 연구에서 벗어난 다양한 제품화 연구가 보고되고 있다.

최근 식생활의 서구화에 따른 다양한 드레싱의 소비가 증가되면서 한국음식에 적합한 또는 한국의 식재료를 활용한 제품의 개발이 요구되고 있다. 서구에서는

고추를 이미 후레이크 형태로 드레싱의 첨가물로 활용하고 있으나 이는 맵지 않은 고추를 극히 소량 이용하는 방식이다. 따라서 한국인의 입맛을 고려한 다량의 고추 후레이크의 활용 및 한국산 고추의 이용 가능성에 대한 검증이 필요하다.

본 연구에서는 한국산 일시 수확형 고추 후레이크의 품질 특성을 분석하고, 일시 수확형 고추를 후레이크로 제조하여 다양한 드레싱에 첨가한 후 제품의 이화학적 특성 및 저장성을 분석해 봄으로써 한국인의 기호에 부합하는 일시 수확형 고추의 다양한 제품화 가능성을 연구해 보고자 한다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

본 실험에서 사용된 일시 수확형 고추는 2005년 9월 강원도 영월지역에서 수확한 품종(영월 211)을 열풍 건조한 다음 씨를 완전히 제거하고 롤밀(roll-mill)로 분쇄한 후 Ro-Tap Sieve 교반기(칭계사 CG-213, 서울, 한국)를 이용하여 8~12 mesh 크기의 후레이크를 제조하여 실험에 이용하였다.

드레싱은 시중에서 판매되고 있는 드레싱 중 수입 드레싱 5종(French Dressing, Italian Dressing, American Ceasear Dressing, Vinaigret Fine Herbs, Yoghurt dressing, Salatfix, 독일)과 한국산 드레싱 3종(Mustard dressing, French dressing, Non Oil dressing, 한국)을 구입하여 고추 후레이크 첨가에 따른 전체적인 선호도, 색의 번짐성, 풍미 측면에서의 관능검사와 살균에 따른 물성 변화 등의 예비 실험을 실시하여 3종의 드레싱(French Dressing, Italian Dressing, American Ceasear Dressing, Salatfix, Germany)을 선정하였다. 각 드레싱은 고운 체에 걸러내어 고형물을 제거한 후, 드레싱과 일시 수확형 고추 후레이크 적색과와 녹색과 각각을 80 : 1의 비율로 혼합하여 PE/Nylon 소재의 포장재(0.090-mm thickness, a moisture transmission rate of 4.40 g/m²·24 h at 38±2°C at 100% RH, and an oxygen transmission rate of 47.0 cm³/m²·24 h·atm at 22±2°C at 0% RH)에 담아 진공 포장한 후 65°C에서 30분간 살균하였다. 제조한 드레싱은 상온에서 6주 동안 저장하면서 일주일 간격으로 저장 실험을 하였다.

표준물질인 capsaicin, dihydrocapsaicin, fructose, glucose,

sucrose과 이외에 분석에 이용된 시약은 Sigma 사(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)의 제품을 이용하였다.

2. 실험방법

1) 수분

평균 수분함량은 AOAC 방법(1995)에 따라 상압 가열 건조법으로 측정하였다.

2) ASTA

ASTA 색상값은 ASTA-20.1 방법(ASTA, 1986)으로 측정하였다. 고춧가루 0.1 g에 아세톤 50 mL를 넣어 추출하고 암소에서 16시간 동안 방치하였다. 아세톤 추출물의 상층액을 취한 후 용액의 흡광도를 UV/Vis 분광광도계(V-550, Jasco, Japan)를 이용하여 460 nm에서 흡광도를 측정하였고 아래의 식에 의해 계산하였다.

$$\text{ASTA color} = \frac{\text{Absorbance of acetone extracts} \times 16.4 \times \text{If}}{\text{Sample weight (g)}}$$

If : Instrument correction factor, calculated from a standard solution of potassium dichromate and ammonium and cobalt sulfate

3) Capsaicinoids

Capsaicinoids 함량은 Vincent와 Ken(1987)의 방법에 따라 분석하였다. 고춧가루 시료 1 g을 50 mL 튜브에 넣고 아세토니트릴 5 mL를 가한 뒤 voltex mixer로 2분간 추출하였다. 고춧가루 추출액 1 mL를 취해 증류수 9 mL를 가하고 잘 섞은 후, 미리 아세토니트릴 5 mL와 메탄올 5 mL로 활성화시킨 C18 Sep-pak (Waters, Milford, MA, USA)에 통과시켜 통과액은 버리고 Sep-pak에 흡착된 capsaicinoids를 탈착시키기 위해 아

Table 1. Conditions of HPLC for capsaicinoids analysis

Instrument	Jasco : PU 980
Solvent	MeOH : Water (70 : 30)
Flow rate	0.8mL/min.
Wavelength	280nm (Jasco, UV 975)
Oven temp.	35 °C
Column	μ-BondapakC18(Waters, 3.9×300 mm, 10 μm)
Guard column	Guard-column (Waters Guard-PakTM Milipore Co., USA)
Injection volume	20 μL

세토니트릴 4 mL와 1% 아세트산을 함유한 아세토니트릴 1 mL을 통과시켜 용출하였다. 용출액은 HPLC (Jasco, Japan)를 이용하여 정량하였으며 분석 조건은 Table 1과 같다.

4) 유리당

고춧가루 2 g에 80% ethanol 40 mL를 가하여 voltex mixer로 2분간 추출한 후 상층액을 0.45 μm filter (PVDF, Whatman, Clifton, NJ, USA)로 거른 후 HPLC에 주입하여 분석하였으며 총 유리당 함량은 fructose, glucose, sucrose의 합으로 산출하였고 분석 조건은 Table 2와 같다.

5) 생균수

고춧가루의 생균수를 측정하기 위해 단계별 각각의 시료 5 g을 취하여 10배의 멸균 생리식염수를 가하여 진탕한 다음 각각 1 mL를 취하여 단계 희석하고 배지에 pour plating한 후 배양하였다. 이때 배지는 생균수 측정배지(Plate Count Agar, Difco Lab., USA)를 사용하여 37°C에서 48시간 배양한 후 형성된 집락을 계수하였다.

6) pH와 산도

드레싱의 pH는 pH meter(AB15, Fisher Scientific)를 이용하여 측정하였다. 산도는 드레싱 5 g을 정확히 달아 증류수 25 mL로 희석하여 0.1 N NaOH용액으로 pH가 8.0±0.1이 되는 지점까지 적정하고, 이때 소비된 NaOH의 소비량(mL)을 % citric acid를 기준으로 환산하여 백분율로 표시하였다.

7) 점도

드레싱의 점도는 드레싱의 온도를 20°C로 조절한 후 Bostwick consistometer(Christison Particle Technologies,

Table 2. Conditions of HPLC for free sugar analysis

Instrument	Jasco : PU 980
Solvent	acetonitrile : Water (85 : 15)
Flow rate	1.2mL/min.
Detector	RI detector (Jasco, 830-RI)
Oven temp.	35 °C
Column	Carbohydrate analysis column (Waters, 3.9×300 mm, 10 μm)
Injection volume	20 μL

UK)를 이용하여 드레싱의 움직인 거리를 측정하였다.

8) 색도

드레싱의 색도는 색도계(CE-310, Macbeth, Minolta, Japan)를 이용하여 측정하였고, 저장 기간 동안의 색상 차이(ΔE*_{ab}) 정도는 L*, a*, b* 측정값으로부터 다음의 방정식에 의해 계산하였다.

$$\Delta E^*_{ab} = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$$

9) 관능검사

관능검사는 훈련된 30명의 패널을 대상으로 6주간 오후 3~4시에 실시하였으며 시료는 투명한 페트리 디쉬에 담아 3자리 난수표를 이용하여 시료번호를 표시하였고 한 개의 시료 평가 후 반드시 물로 입안을 헹군 뒤 다음 시료를 평가하도록 하였다. 평가방법은 9점 채점법으로 실시하였으며 특성이 강할수록 높은 점수를 주었다. 평가항목은 드레싱의 종합적 기호도, 색, 향, 매운맛의 항목으로 구성하여 평가하였다.

10) 통계처리

모든 결과는 건조중량을 기준으로 하였으며 3회 이상 반복 실시하였다. 결과 분석은 SAS/STAT™ User's guide 6.03판(1988) 프로그램을 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였고 Duncan's multiple range test로 시료 간의 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 일시수확형 고추 후레이크의 특성

고추를 건조하여 분쇄할 때 입자 크기의 차이는 동일 품종이더라도 품질에 있어서 큰 차이를 보인다. 고추의 구조물인 태좌는 과피에 비해 매운맛이 강하고 옅은 미색이며 건조시 과피에 비해 수분함량이 낮아 분쇄를 할 경우 미분이 되는 특성을 갖는다(박재복 등

2000). 따라서 동일 품종이더라도 후레이크를 제조할 경우 태좌의 제거율이 높아 고춧가루보다 덜 맵고 붉은 색택이 강하며 식품에 첨가할 경우 색소의 유출 등에 차이를 보인다. 본 실험에서 일시 수확형 고추를 8~12 mesh 크기의 후레이크 형태로 제조한 후 화학적 특성을 분석한 결과(Table 3), 적색과와 녹색과의 수분 함량은 각각 14.57±0.13%, 11.86±0.12%, ASTA 값은 적색과는 150.93±4.56으로 매우 높은 값을 보였으나 녹색과에서는 검출되지 않아 적색 계열의 색소가 거의 없는 것으로 나타났다. 일반적으로 한국산 고추의 ASTA 값은 11.10~148.80 범위의 값(이선미 등 2005)을 갖는 점을 감안한다면 본 연구에 사용된 일시 수확형 적색고추의 ASTA 색상값은 매우 높은 수준이다. 매운맛 성분은 적색과와 녹색과 각각 207.91±6.68 mg/100 g d.w.와 172.32±5.94 mg/100 g d.w., 유리당 함량은 21.63±1.81%, 12.49±0.56%으로 동일 품종이지만 숙성되면서 유의적으로 증가하는 경향을 보였고 특히 매운맛의 경우 순한맛과 매운맛의 기준이 42.3 mg/100 d.w.인 점을 감안한다면 매우 높은 수준의 매운맛을 함유하고 있는 것으로 나타났다. 생균수는 적색과와 녹색과 후레이크 각각 3.9×10⁴ CFU/g, 5.2×10⁵ CFU/g로 일반적으로 시판되는 고춧가루보다 낮은 수준의 값을 보이는 것으로 나타났다.

2. 고추 후레이크 첨가 드레싱의 품질 특성

드레싱 종류에 따라 저장기간별로 후레이크 첨가에 따른 pH, 산도, 점도의 변화는 Fig. 1과 같다.

프렌치드레싱은 pH 값이 대조군 3.63±0.01, 적색과 후레이크 첨가군 3.71±0.01, 녹색과 후레이크 첨가군 3.72±0.01로, 이탈리아드레싱은 각각 3.93±0.01, 3.97±0.01, 3.98±0.01로 후레이크 첨가시 pH 값이 다소 증가하였으나 아메리칸 시저 드레싱의 경우 각각의 값이 4.25±0.01, 4.24±0.02, 4.21±0.00으로 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장기간별로 비교하면, 모든 드레싱에서 저장 4주 이후 pH가 증가하는 경향을 보였으며 대조군과 후레이크 첨가군 간에는 저장기간별로 유의적인

Table 3. Characteristics of single-harvested pepper(YeongWol 211) flakes

Sample	Moisture (%)	ASTA	Capsaicinoids (mg/100g)	Free Sugar (%)	Viable cell number (CFU/g)
Red pepper	14.57±0.13	150.93±4.56	207.91±6.68	21.63±1.81	3.9×10 ⁴
Green pepper	11.86±0.12	n.d.	172.32±5.94	12.49±0.56	5.2×10 ⁵

차이를 보이긴 하였으나 미미하였다.

총산도는 후레이크를 첨가한 모든 드레싱에서 대조군과 적색과, 녹색과 사이에 총산도 값이 유의적인 차이를 보이지 않았고 저장 기간별 비교에서도 역시 유의적이지 않아 pH와 마찬가지로 후레이크의 첨가가 산도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

각 드레싱별 점도 변화를 비교한 결과, 적색과 후레이크를 첨가한 이탈리아 드레싱을 제외하고는 전체적으로 흐름성이 증가하여 다소 묽어지는 경향을 보였으나 대조군과 비교했을 때 유의적인 차이를 보이지 않아 후레이크의 첨가가 흐름성을 증가시키는 요인으로 작용하지는 않는 것으로 사료되었다. 이탈리아 드레싱의 경우 적색과 후레이크 첨가군은 대조군이나 녹색과 후레이크 첨가군과 달리 21일 이후 흐름성이 저하되는

경향을 보였고 아메리칸 시저 드레싱은 적색과 후레이크 첨가군의 경우 저장 28일 이후 흐름성이 증가하는 경향을 보였다. 이는 후레이크의 초기 수분 함량과 증점제의 종류 등과의 연관성이 높을 것으로 사료된다.

고추 후레이크 첨가에 따른 저장기간별, 드레싱 종류별 색도 변화는 Table 4와 같다. 프렌치드레싱은 대조군의 $L^*=75.92$, $a^*=8.67$, $b^*=31.99$, 적색과 후레이크 첨가군 $L^*=73.51$, $a^*=9.31$, $b^*=33.23$, 녹색과 후레이크 첨가군 $L^*=76.15$, $a^*=8.48$, $b^*=33.87$ 로 측정되어 적색과 후레이크 첨가군은 redness가 증가하였고 적색과와 녹색과 후레이크 첨가군 모두 b^* 값이 증가하여 yellowness를 증가시키는 색소의 유출이 있었음을 알 수 있었다. 반면, 이탈리아 드레싱은 대조군의 $L^*=35.56$, $a^*=-0.27$, $b^*=11.03$, 적색과 후레이크 첨가군 $L^*=36.8$, $a^*=-0.16$,

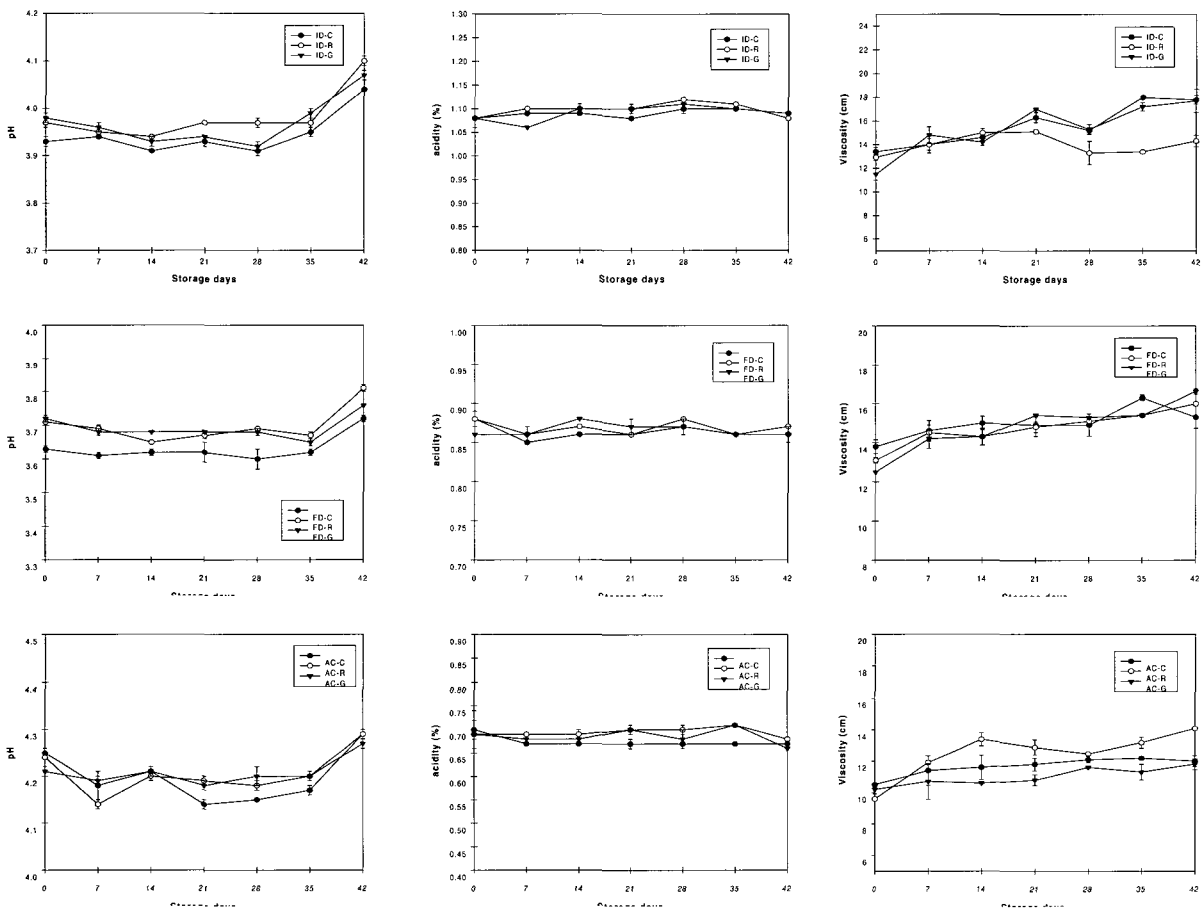


Fig. 1. The changes of pH, acidity and viscosity in each dressing added with pepper flakes during storage periods (FD : French dressing, ID : Italian dressing, AC : American Ceasear dressing, C: control, R: red pepper flake, G: green pepper flake)

$b^*=7.65$, 녹색과 후레이크 첨가군 $L^*=36.31$, $a^*=-0.67$, $b^*=5.97$ 로 측정되어 적색과 후레이크 첨가군의 redness는 다소 증가하였으나 녹색과 후레이크 첨가군의 yellowness가 감소하여 오히려 황색계열의 색소보다는 녹색계열의 색소의 유출이 더 높았을 것으로 사료되었다. 아메리칸 시저 드레싱은 대조군의 $L^*=87.03$, $a^*=-0.16$, $b^*=15.15$ 적색과 후레이크 첨가군 $L^*=78.01$, $a^*=4.94$, $b^*=23.10$, 녹색과 후레이크 첨가군 $L^*=84.31$, $a^*=0.47$, $b^*=19.99$ 로 분석되어 lightness의 감소는 적색과 후레이크 첨가군에서 가장 크게 나타났고 적색과 후레이크 첨가군의 redness와 yellowness의 증가가 매우 커 적색계열 및 황색계열의 색소의 유출이 높은 것으로 사료되었으며 녹색과 후레이크 첨가군 역시 redness와 yellowness가 다소 증가하였다.

대조군과 고추 후레이크 첨가군 사이 혹은 저장기간별 색상의 차이 정도는 ΔE_{ab}^* 값에 의해 측정할 수 있다. ΔE_{ab}^* 값이 0~0.5는 두 시료간의 거의 차이가 없음을, 0.5~1.5는 약간의 차이가 있음을, 1.5~3.0은 인지할만한 차이가 있음을, 3.0~6.0은 현저한 차이가 있

음을, 6.0~12.0은 극히 현저한 차이가 있음을, 12.0<는 두 시료가 다른 계열의 색상임을 의미한다(강국희 등 1998).

각 드레싱에서 대조군과 후레이크 첨가군의 ΔE_{ab}^* 을 계산한 결과, 프렌치드레싱은 대조군과 적색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=2.78$, 대조군과 녹색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=1.90$ 으로 적색과 후레이크 첨가군의 색상 변화가 다소 큰 것으로 나타났다. 반면, 이탈리아드레싱은 대조군과 적색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=3.61$, 대조군과 녹색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=5.13$ 으로 프렌치드레싱과 달리 녹색과 후레이크의 첨가시 현저한 색상의 차이가 있는 것으로 나타났다. 아메리칸 시저 드레싱은 대조군과 적색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=13.06$, 대조군과 녹색과 후레이크 첨가군의 $\Delta E_{ab}^*=5.58$ 으로 후레이크 첨가에 따른 색상 차이가 매우 컸으며 특히 적색과 첨가군의 경우 두 시료가 다른 계열의 색상이라 할 정도의 높은 변화를 보여 후레이크 첨가시 색소의 변화에 가장 큰 변화를 보이는 것으로 나타났다.

고추 후레이크 첨가에 따라 저장기간별로 비교한 결

Table 4. The changes of colorimetric value in each dressing added with pepper flakes during storage periods

FD	Day	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*	ID	Day	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*	AC	Day	L^*	a^*	b^*	ΔE_{ab}^*
C	0	75.92	8.67	31.99		C	0	35.56	-0.27	11.03		C	0	87.03	-0.16	15.15	
	7	77.46	8.85	34.16	2.67		7	34.49	-0.58	10.05	1.48		7	86.20	0.03	15.63	0.98
	14	77.22	8.47	34.05	0.46		14	34.19	-1.18	10.10	0.67		14	86.46	-0.04	16.39	0.81
	21	77.93	8.76	34.53	0.90		21	33.91	-0.96	10.54	0.57		21	86.16	-0.06	15.19	1.24
	28	78.8	8.46	33.93	1.10		28	33.65	-0.52	10.97	0.67		28	87.84	0.08	16.42	2.09
	35	77.22	8.40	34.09	1.59		35	34.40	-0.76	12.88	2.07		35	84.42	0.28	15.25	3.62
	42	76.57	8.50	34.18	0.66		42	29.78	0.84	14.78	5.25		42	87.34	0.14	16.65	3.24
R	0	73.51	9.31	33.23		R	0	36.80	-0.16	7.65		R	0	78.01	4.94	23.10	
	7	74.25	9.13	33.83	0.97		7	33.29	0.33	12.00	5.61		7	81.84	4.3	21.35	4.26
	14	74.25	10.00	35.26	1.67		14	34.26	0.77	10.43	1.90		14	83.76	3.65	23.73	3.13
	21	72.15	9.91	36.85	2.64		21	34.16	0.94	10.57	0.24		21	81.22	4.55	27.70	4.80
	28	75.7	9.08	35.47	3.90		28	34.07	1.46	10.72	0.55		28	81.02	4.19	26.13	1.62
	35	74.37	9.57	36.98	2.07		35	35.65	0.48	13.58	3.41		35	79.6	3.39	24.08	2.62
	42	70.85	10.25	40.35	4.92		42	29.71	2.87	16.43	7.01		42	79.03	2.41	24.72	1.30
G	0	76.15	8.48	33.87		G	0	36.31	-0.67	5.97		G	0	84.31	0.47	19.99	
	7	77.08	8.45	33.17	1.16		7	35.97	-0.42	9.29	3.35		7	82.43	0.95	20.26	1.96
	14	74.45	8.01	34.65	3.05		14	36.12	-0.26	12.71	3.43		14	83.38	0.67	20.73	1.10
	21	74.75	8.10	35.21	0.64		21	35.24	-0.4	11.31	1.66		21	81.38	0.87	24.34	4.13
	28	74.07	7.65	33.12	2.24		28	34.36	-0.53	9.91	1.66		28	82.95	0.73	26.26	2.48
	35	73.59	7.57	34.19	1.18		35	33.39	1.50	12.41	3.36		35	80.72	0.7	19.15	7.45
	42	73.15	8.03	36.37	2.27		42	30.2	0.44	15.64	4.66		42	84.71	0.55	21.25	4.51

FD : French dressing, ID : Italian dressing, AC : American Ceasear dressing

C: control, R : red peppr flakes, G : green pepper flakes

L^* : lightness, a^* : red versus green, b^* : yellow versus blue,

ΔE_{ab}^* : the degree of color difference but not the direction, the square root of the sum of $(\Delta L^*)^2$, $(\Delta a^*)^2$ and $(\Delta b^*)^2$.

과 프렌치드레싱은 대조군의 경우 저장 1주일만에 ΔE_{ab}^* 값이 2.67로 인지할 정도의 변화를 가져왔으나 그 이후 저장 42일 동안 두 시료간의 차이가 거의 없거나 약간의 차이가 있는 수준의 변화를 보였다. 적색과를 첨가군은 저장 21일째 ΔE_{ab}^* 값이 2.64로 인지할만한 차이가 있었으며 28일째 ΔE_{ab}^* 값이 3.90으로 현저한 차이가 발생하였고 이후에도 색상의 변화정도가 크게 나타났다. 녹색과 첨가군은 저장 14일째 ΔE_{ab}^* 값이 3.05로 현저한 차이가 발생하였고 색상값 차이를 인지할 수준으로 변화하였다.

이탈리안 드레싱은 저장기간별로 비교한 결과 대조군의 경우 저장 42일째 ΔE_{ab}^* 값이 5.25로 현저한 차이가 발생하였으나 적색과 후레이크 첨가군의 경우 저장 7일만에 이미 ΔE_{ab}^* 값이 5.61로 현저한 차이가 발생하였고 저장 42일째는 ΔE_{ab}^* 값이 7.01로 극히 현저한 차이가 있음을 보여주어 이탈리안 드레싱의 경우 적색과 첨가에 따른 색상의 변화 정도가 매우 큰 것으로 나타났다. 그러나 대조군과 적색과, 녹색과 첨가 후레이크의 비교 패턴은 L^* 의 경우 저장기간별로 대조군과 적색과, 녹색과 첨가군 간에 유의적인 차이를 보이지 않으며 a^* 값은 적색과 첨가군만이, b^* 값은 기간별로 차이는 있으나 유의적인 차이를 보이지 않는 경향을 보였다.

아메리칸 시저 드레싱은 대조군의 경우 저장 21일째 ΔE_{ab}^* 값이 1.24로 약간의 차이가 있는 변화를 보였고 그 이후 저장기간이 늘어남에 따라 ΔE_{ab}^* 값이 증가하는 경향을 보였다. 적색과 첨가군에서는 저장 7일째 이미 ΔE_{ab}^* 값이 4.26으로 현저한 차이를 보였으며 녹색과 첨가군의 경우 21일째부터 ΔE_{ab}^* 값이 4.13으로 차이를 보이기 시작하였고 저장 35일째는 ΔE_{ab}^* 값이 7.45로 극히 현저한 차이를 보였다. 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가군의 저장기간별 변화 패턴은 통계적으로 유의적인 차이를 보였으나 유사한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

생균수는 후레이크 제조시 Table 3과 같이 적색과와 녹색과가 각각 4 log CFU/g, 5 log CFU/g이었으나 드레싱에 첨가할 경우 희석되어 3 종류의 드레싱에서 모두 2 log CFU/g의 낮은 수준으로 검출되었다. 1주일 간격으로 42일간 총균수의 변화를 분석한 결과, 모든 시료에서 2 log CFU/g으로 생균수의 증가가 나타나지 않아 3 종류의 드레싱의 저장성에 영향을 미치지 않는

것으로 분석되었다.

3. 고추 후레이크 첨가 드레싱의 관능 특성

드레싱의 종류별, 저장기간별로 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가 드레싱의 관능적 특성을 비교한 결과는 Table 5와 같다.

프렌치드레싱은 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가군을 비교한 결과, 모든 관능적 평가 항목에서 유의적인 차이를 보이지 않았다($P>0.05$). 저장기간에 따른 특성에서는 전반적인 기호도가 녹색과 후레이크 첨가군에서 유의적인 차이를 보였으나 미미한 수준이었다. 그러나, 이탈리안 드레싱은 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가군을 비교한 결과, 적색과 후레이크 첨가군의 전반적 기호도가 모든 저장기간에서 유의적으로 높은 것으로 나타났다($P<0.05$). 향미측면에서는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 색상이 저장 21일째부터 적색과 후레이크 첨가군에서 유의적으로 기호도가 높게 나타났고 매운 맛 측면에서도 저장 7일째부터 적색과와 녹색과 첨가군에서 기호도가 높게 나타나 고추의 매운 맛과 색상이 이탈리안 드레싱의 기호도를 높이는 요인으로 나타났다. 아메리칸 시저 드레싱 역시 적색과 첨가군에서 저장 기간 동안 유의적으로 높은 기호도를 보이는 것으로 나타났다. 이탈리안 드레싱과 마찬가지로 색상 측면에서 적색과 첨가군의 기호도가 저장 7일째부터 높게 나타났으며 저장 42일째부터는 향미도 유의적으로 높게 평가되었다. 매운맛은 저장 14일째부터 적색과와 녹색과 후레이크 첨가군에서 높게 나타났다. 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가군의 관능적 특성 결과, 이탈리안 드레싱과 아메리칸 시저드레싱에서는 고추의 색상과 매운맛이 드레싱의 기호도를 높이는 것으로 나타났다.

IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 한국산 일시 수확형 고추의 용도를 다양화하기 위한 연구의 일환으로 일시 수확형 고추의 품질 특성과 다양한 드레싱에의 첨가에 따라 품질 및 저장에 미치는 효과를 분석함으로써 한국인의 기호에 부합하는 일시 수확형 고추의 다양한 제품화 가능성을 연구해 보고자 하였다.

Table 5. The change of sensory properties in each dressing added with pepper flakes during storage periods

Samples	Acceptability	Control	Storage days						
			0	7	14	21	28	35	42
FD	Over Preference	Control	5.80±1.61 ^{abA}	5.43±1.98 ^{abA}	5.63±1.50 ^{abB}	5.60±1.69 ^{abA}	5.63±1.57 ^{abA}	5.77±1.60 ^{abA}	5.60±1.81 ^{abA}
		Red	5.87±1.76 ^{abA}	5.93±1.23 ^{abA}	6.47±1.78 ^{abA}	6.30±1.39 ^{abA}	6.43±1.52 ^{abA}	5.77±1.77 ^{abA}	5.63±1.73 ^{abA}
		Green	5.67±2.70 ^{abA}	6.13±2.82 ^{abA}	6.20±2.23 ^{abAB}	6.50±1.95 ^{abA}	5.73±1.09 ^{abA}	5.17±1.07 ^{abA}	5.42±1.10 ^{abA}
	Color	Control	6.07±1.44 ^{abA}	6.00±1.66 ^{abA}	5.73±1.72 ^{abA}	5.57±1.49 ^{abAB}	5.80±1.56 ^{abAB}	5.80±1.53 ^{abA}	5.83±1.56 ^{abAB}
		Red	5.67±1.75 ^{abA}	6.07±1.80 ^{abA}	6.20±1.75 ^{abA}	6.30±1.90 ^{abA}	6.67±1.47 ^{abA}	5.90±1.56 ^{abA}	6.10±1.60 ^{abA}
		Green	5.23±1.63 ^{abA}	5.27±1.22 ^{abA}	5.60±1.68 ^{abA}	5.47±1.46 ^{abB}	5.53±1.59 ^{abB}	4.67±1.57 ^{abB}	5.19±1.28 ^{abB}
	Flavor	Control	5.47±1.78 ^{abA}	4.90±1.63 ^{abA}	5.77±1.99 ^{abA}	5.43±1.72 ^{abA}	5.97±1.67 ^{abA}	6.07±1.45 ^{abA}	5.73±1.70 ^{abA}
		Red	5.87±1.68 ^{abA}	5.40±1.73 ^{abA}	6.73±1.66 ^{abA}	6.03±1.54 ^{abA}	6.17±1.49 ^{abA}	5.53±1.74 ^{abA}	5.83±1.80 ^{abA}
		Green	5.87±1.97 ^{abA}	5.63±1.67 ^{abA}	6.00±1.51 ^{abA}	6.30±1.74 ^{abA}	5.50±2.23 ^{abA}	5.23±1.76 ^{abA}	5.61±1.76 ^{abA}
	Pungency	Control	4.73±1.78 ^{abA}	4.60±2.22 ^{abB}	4.80±1.65 ^{abB}	5.40±1.59 ^{abA}	4.83±1.56 ^{abB}	4.87±1.62 ^{abA}	5.23±1.76 ^{abA}
		Red	5.47±2.01 ^{abA}	5.70±1.74 ^{abA}	6.17±1.95 ^{abA}	5.87±1.74 ^{abA}	6.10±1.71 ^{abA}	5.37±1.79 ^{abA}	5.50±1.93 ^{abA}
		Green	5.30±2.28 ^{abA}	5.80±1.67 ^{abCA}	6.43±1.76 ^{abA}	6.27±1.78 ^{abA}	5.77±2.03 ^{abCA}	5.17±2.18 ^{abCA}	5.45±1.83 ^{abCA}
ID	Over Preference	Control	4.47±1.86 ^{abB}	4.40±1.98 ^{abB}	4.47±1.73 ^{abB}	4.93±1.45 ^{abB}	5.37±1.54 ^{abA}	4.30±1.67 ^{abB}	4.23±1.63 ^{abB}
		Red	5.35±1.63 ^{abA}	5.29±1.81 ^{abA}	5.87±1.69 ^{abA}	6.52±1.88 ^{abA}	5.94±1.65 ^{abA}	5.32±1.81 ^{abA}	5.68±1.83 ^{abA}
		Green	5.17±2.08 ^{abAB}	5.47±1.65 ^{abA}	5.77±1.93 ^{abA}	6.23±1.79 ^{abA}	5.73±1.47 ^{abA}	5.17±1.61 ^{abAB}	4.97±1.69 ^{abAB}
	Color	Control	5.30±2.26 ^{abA}	4.63±2.01 ^{abB}	4.87±1.87 ^{abC}	5.40±2.13 ^{abB}	5.27±1.69 ^{abB}	4.40±1.83 ^{abB}	4.67±1.88 ^{abB}
		Red	5.49±1.98 ^{abA}	6.13±1.48 ^{abA}	7.10±1.90 ^{abA}	6.42±1.77 ^{abA}	6.45±1.45 ^{abA}	5.94±1.76 ^{abA}	6.29±1.69 ^{abA}
		Green	4.87±1.36 ^{abCA}	5.47±1.19 ^{abCA}	5.40±1.22 ^{abB}	6.03±1.26 ^{abAB}	6.13±1.79 ^{abAB}	4.67±1.42 ^{abB}	4.80±1.71 ^{abB}
	Flavor	Control	4.63±2.06 ^{abB}	4.73±1.98 ^{abB}	4.90±1.83 ^{abA}	5.03±1.55 ^{abB}	5.23±1.89 ^{abA}	4.90±1.67 ^{abA}	4.70±1.69 ^{abB}
		Red	5.39±1.73 ^{abA}	5.52±1.83 ^{abAB}	5.58±1.84 ^{abA}	5.84±2.03 ^{abA}	5.81±1.95 ^{abA}	4.97±1.79 ^{abA}	5.77±1.90 ^{abA}
		Green	5.23±1.83 ^{abAB}	5.87±2.02 ^{abA}	5.80±1.97 ^{abA}	6.47±1.90 ^{abA}	5.63±1.55 ^{abA}	4.97±1.67 ^{abA}	5.33±1.98 ^{abAB}
	Pungency	Control	4.40±2.22 ^{abA}	4.77±1.89 ^{abA}	4.90±1.16 ^{abB}	5.13±1.66 ^{abA}	5.10±1.30 ^{abB}	4.53±1.45 ^{abA}	4.30±1.41 ^{abB}
		Red	4.74±2.03 ^{abA}	5.42±1.75 ^{abCA}	6.06±1.77 ^{abA}	5.87±1.62 ^{abA}	5.81±1.55 ^{abA}	5.00±1.54 ^{abCA}	5.52±1.69 ^{abCA}
		Green	5.30±2.08 ^{abA}	5.43±1.74 ^{abA}	5.87±1.71 ^{abA}	5.80±1.34 ^{abA}	6.00±2.06 ^{abAB}	4.43±1.45 ^{abA}	5.43±1.96 ^{abA}
AC	Over Preference	Control	4.67±1.99 ^{abB}	5.03±1.32 ^{abA}	4.80±1.70 ^{abB}	4.87±1.79 ^{abA}	4.90±1.51 ^{abB}	4.53±2.19 ^{abA}	4.77±2.12 ^{abA}
		Red	5.27±1.83 ^{abAB}	5.73±1.55 ^{abA}	6.10±1.91 ^{abA}	5.57±1.91 ^{abA}	6.10±1.84 ^{abA}	5.00±1.64 ^{abA}	5.47±1.74 ^{abA}
		Green	5.67±1.83 ^{abA}	5.40±1.55 ^{abA}	5.47±1.91 ^{abAB}	5.30±1.91 ^{abA}	5.33±1.84 ^{abAB}	4.90±1.64 ^{abA}	5.16±1.74 ^{abA}
	color	Control	6.23±1.93 ^{abB}	5.47±1.89 ^{abA}	5.40±2.15 ^{abA}	5.53±2.01 ^{abA}	5.70±1.94 ^{abA}	5.23±1.81 ^{abA}	5.23±2.16 ^{abA}
		Red	5.50±1.45 ^{abA}	5.90±1.61 ^{abA}	6.00±1.53 ^{abA}	5.40±1.42 ^{abA}	5.87±1.93 ^{abA}	5.43±1.76 ^{abA}	5.60±1.74 ^{abA}
		Green	5.57±1.45 ^{abA}	5.43±1.61 ^{abA}	5.90±1.53 ^{abA}	5.23±1.42 ^{abA}	5.06±1.93 ^{abA}	5.27±1.76 ^{abA}	5.29±1.74 ^{abA}
	flavor	Control	4.70±2.10 ^{abB}	4.47±1.80 ^{abA}	4.23±2.01 ^{abB}	4.37±1.84 ^{abA}	4.68±1.89 ^{abA}	4.33±1.96 ^{abA}	4.50±1.87 ^{abA}
		Red	4.53±1.72 ^{abB}	4.93±1.92 ^{abA}	5.43±1.73 ^{abA}	5.10±1.80 ^{abA}	4.97±1.96 ^{abA}	4.97±1.74 ^{abA}	4.73±1.89 ^{abA}
		Green	5.77±1.72 ^{abA}	5.23±1.92 ^{abA}	5.33±1.73 ^{abA}	5.33±1.80 ^{abA}	5.13±1.96 ^{abA}	4.97±1.74 ^{abA}	5.03±1.89 ^{abA}
	Pungency	Control	3.90±2.02 ^{abB}	4.03±1.84 ^{abB}	4.10±1.64 ^{abB}	4.67±1.89 ^{abB}	4.53±1.75 ^{abB}	4.13±1.95 ^{abB}	4.57±1.72 ^{abA}
		Red	4.87±1.69 ^{abA}	5.27±1.74 ^{abA}	5.30±1.83 ^{abA}	5.70±1.73 ^{abA}	5.80±1.99 ^{abA}	5.10±1.46 ^{abA}	5.40±1.97 ^{abA}
		Green	5.30±1.69 ^{abA}	5.90±1.74 ^{abA}	5.40±1.83 ^{abA}	5.27±1.73 ^{abAB}	5.93±1.99 ^{abA}	5.33±1.46 ^{abA}	5.10±1.97 ^{abA}

FD : French dressing, ID : Italian dressing, AC : American Ceasear dressing

Values are represented by mean ± standard deviation.

The different letters within same columns (A-C) and within same rows (a-e) mean significantly different(p<0.05, Duncan's multiple range test)

후레이크로 제조된 일시수확형 고추의 화학적 특성은 적색과와 녹색과의 수분 함량이 각각 14.57±0.13%, 11.86±0.12%, ASTA 값은 적색과는 150.93±4.56으로 매우 높은 값을 보였으며, 매운맛 성분은 적색과와 녹색과 각각 207.91±6.68 mg/100g d.w.와 172.32±5.94 mg/100 g d.w., 유리당 함량은 21.63±1.81%, 12.49±0.56%로 동일 품종

이지만 숙성되면서 유의적으로 증가하는 경향을 보였다. 생균수는 적색과와 녹색과 각각 3.9×10⁴ CFU/g, 5.2×10⁵ CFU/g로 일반적으로 시판되는 고춧가루보다 낮은 수준의 값을 보이는 것으로 나타났다.

드레싱 종류에 따라 저장기간별로 후레이크 첨가에 따른 pH, 산도, 점도의 변화는 프렌치 드레싱과 이탈

리안 드레싱의 경우 후레이크 첨가시 pH 값이 다소 증가하였으나 아메리칸 시저 드레싱의 경우 유의적인 차이를 보이지 않았다. 저장기간별로 비교하면, 모든 드레싱에서 저장 4주 이후 pH가 증가하는 경향을 보였으나 후레이크의 첨가가 pH변화에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 총산도는 후레이크를 첨가한 모든 드레싱에서 대조군과 적색과, 녹색과 사이에 총산도 값이 유의적인 차이를 보이지 않았고 저장 기간 동안 산도의 변화 역시 유의적이지 않아 pH와 마찬가지로 후레이크의 첨가가 산도에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 점도는 적색과 후레이크를 첨가한 이탈리아 드레싱을 제외하고는 전체적으로 흐름성이 증가하여 다소 묽어지는 경향을 보였으나 대조군과 비교했을 때 유의적인 차이를 보이지 않아 후레이크의 첨가가 흐름성을 증가시키는 요인으로 작용하지는 않는 것으로 나타났다.

고추 후레이크 첨가에 따른 저장기간별, 드레싱 종류별 색도 변화는 대조군과 후레이크 첨가군의 ΔE^*_{ab} 을 계산한 결과, 모든 드레싱에서 후레이크 첨가에 따른 색상의 변화가 나타났고 특히, 아메리칸 시저 드레싱은 적색과 첨가군의 경우 두 시료가 다른 계열의 색상이라 할 정도의 높은 변화를 보여 후레이크 첨가시 색소의 변화가 가장 큰 것으로 나타났다. 고추 후레이크 첨가에 따라 저장기간별로 비교한 결과, 프렌치 드레싱은 적색과 후레이크 첨가군의 경우 저장 21일째 인지할만한 차이를 보이며 그 이후 색상의 변화정도가 크게 나타났다. 녹색과 후레이크 첨가군은 저장 14일째 현저한 색상 차이가 보였다. 이탈리아 드레싱은 대조군의 경우 저장 42일째 현저한 차이가 발생하였으나 적색과 후레이크 첨가군의 경우 저장 7일 만에 극히 현저한 차이가 있음을 보여주어 이탈리아 드레싱의 경우 적색과 첨가에 따른 색상의 변화 정도가 매우 큰 것으로 나타났다. 아메리칸 시저 드레싱 역시 적색과 후레이크 첨가군에서는 저장 7일째 이미 현저한 차이를 보였다.

생균수는 후레이크 제조시 적색과와 녹색과 각각 4 log CFU/g, 5 log CFU/g이었으나 드레싱에 첨가할 경우 희석되어 3 종류의 드레싱에서 모두 2 log CFU/g의 낮은 수준으로 검출되었고 1주일 간격으로 42일간 총균수의 변화를 분석한 결과, 모든 시료에서 2 log CFU/g으로 생균수의 증가가 나타나지 않아 저장성에

영향을 미치지 않는 것으로 분석되었다.

드레싱의 종류별, 저장기간별로 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가 드레싱의 관능적 특성을 비교한 결과, 프렌치 드레싱은 저장기간에 따라 대조군과 적색과, 녹색과 후레이크 첨가군의 모든 관능적 평가 항목에서 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 이탈리아 드레싱과 아메리칸 시저드레싱에서는 고추의 색상과 매운맛이 드레싱의 기호도를 높이는 것으로 나타났다. 일반적으로 수입되고 있는 적색과 후레이크 첨가 드레싱의 고추가 주로 덜 매운맛을 사용하고 있다는 점을 감안할 때 본 실험에 사용한 매운맛 고추를 활용한 제품이 한국인의 기호에 부합하는 것으로 보인다.

위와 같은 결과로 미루어 볼 때, 한국산 일시 수확형 고추 재배 및 수확에 따라 적색과 뿐만 아니라 녹색과의 후레이크 형태로의 활용으로 다양한 제품화가 가능할 것이다. 특히 한국인의 기호에 부합할 수 있는 관능적 특성을 고려한 제품을 개발한다면 기존의 수입 제품과 경쟁력 있는 제품으로의 발전 또한 가능할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 국책기술개발사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 것으로 이에 감사 드립니다.

참고문헌

- 강국희, 노봉수, 서정희, 허우덕. 1998. 식품분석학. 성균관대학교 출판부. 서울. pp 388-394
- AOAC. 1995. Official Method of Analysis of AOAC Intl. 16th ed. Method 925.10 Association of Official analytical communities. Arlington. VA. USA
- ASTA. 1986. Official Analytical Method of the American Spice Trade Association. 2nd ed. Method 20.1. American Spice Trade Association. Englewood Cliffs. JN. USA
- Cho YS, Cho MC, Suh HD. 2000. Current Status and Projects of National Hot Pepper Industry in Korea. J Kor Capsicum Res.Coop. 6 : 1-27
- Chung KM, Hwang JM. 2002. Quality of Single-Harvested Red Peppers by Harvest Time and Fruit Grade. Korean J Food Sci Technol 34(5) : 919-923
- Chung KM, Hwang JM. 2003. Quality of Single-Harvested Red Peppers by Drying Methods. Korean J Food Sci Technol 35(2) : 329-333

- Jung JH. 1998. Quality Changes of Fresh Green Pepper Paste during Storage. *Korean J Food Nutr* 11(2) : 216-220
- Kim DY, Lee JW. 1980. Color and Carotenoid Changes During Storage of Dried Red Pepper. *Korean J Food Sci Technol* 12(1) : 53-58
- Kim DY, Lee JW. 1982. Color Changes of Red Pepper by Drying and Milling Methods. *J Kor Soc Agric Chem Biotech* 25(1) : 1-7
- Kim S, Park J, Hwang IK. 2004. Composition of Main Carotenoids in Korean Red Pepper(*Capsicum annuum*, L.) and Changes of Pigment Stability During the Drying and Storage Process. *J Food Sci* 69(1) : C39-44
- Kim SH, Kim YH, Lee JW, Kim BD, Ha KS. 1997. Analysis of Chemical Constituents in Fruits of Red Pepper(*Capsicum annuum* L. cv. Bugang). *J Kor Soc Hort Sci* 38(4) : 384-390
- Lee SM, Kim S, Park JB, Hwang IK. 2005. prediction of chemical compositions for on-line quality measurement of red pepper powder using near infrared reflectance spectroscopy(NIRS) *Food Sci Biotechnol* 14(2) : 280-285
- Park JB, Lee SM, Ki S. 2000. Capsacinoids Control of Red Pepper Powder by Particle Size. *J Kor Capsicum Res.Coop.* 6 : 51-62
- SAS/STATTM User's guide release 6.03 Edition. 1988. SAS institute Inc. Cary, NC, USA.
- Son MH. 2004. A Study on Research and Development and Quality Stability of Functional Red Pepper Dressing. *Korean J Culinary Research.* 10(2) : 107-120
- Song YO, Bin SM, Moon JW. 1996. A Study on the Standardization of Kimchi for the Children-The Proper Red Pepper Powder for Children's Kimchi-J Korean Society *Food Sci Nutr.* 25(6) : 893-898
- Vincent KA, Ken AB. 1987. Rapid sample preparation method for oleoresins. *J Agric Food Chem* 35 : 777-779

(2005년 9월 29일 접수, 2005년 11월 30일 채택)