Korean J. Food Preserv
Vol 12, No 4 pp 329-335, August 2005

사단법인 한국식품저장유통학회
THE KOREAN SOCIETY OF FOOD PRESERVATION

스피루리나 첨가 저지방 샐러드 드레싱 저장 중 품질 특성

조흔 · 양윤형 · 이근종 · 조용식[1] · 전혜경[1] · 송경빈[2] · 김미리†
충남대학교 식품영양학과, [1]농촌자원개발연구소 농산물가공이용과, [2]충남대학교 식품공학과

Quality Characteristics of Low Fat Salad Dressing with Spirulina during Storage

Han-Cho, Yun-Hyoung Yang, Kun-Jong Lee, Yong-Sik Cho[1], Hye-Kyung Chun[1], Kyung-Bin Song[2] and Mee-Ree Kim†
Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Gung-dong 220, Yuseoung-gu, Daejeon 305-764, Korea
[1]Agriproduct Science Division, Rural Resources Development Institute, Suwonsi 441-707, Kyungki-do
[2]Dept. of Food Science & Technology, Chungnam National University, Gung-dong 220, Yuseoung-gu, Daejeon 305-764, Korea

Abstract

Storage quality characteristics of low fat salad dressing with spirulina(0.28%) was evaluated. After 2 wks of storage, viscosity decreased according to the prolonged storage time. After 8 wks storage, emulsion stability decreased to 30%, which was 25% of freshly made dressing. The fat globule size distribution was not different from that of control until one month of storage, but after 75 days of storage, the fat globule size distribution pattern changed into the increase of larger size(1.5~2.0 μm: 11.4% for control, 30.1-32.3% for 75 days of storage). Hunter color of L value decreased, whereas a and b value increased according to the prolonged storage time. TBARS value at 8 wks of storage was increased upto 10% for storage at 5℃ and 15% for storage at 10℃. Antioxidant activity of salad dressing decreased according to the storage temperature and time: IC_{50} values of DPPH radical scavenging activity of 8 wk storage was 157.4 mg/mL at 5℃ and 194.6 mg/mL at 10℃. Total microbial number of salad dressing was increase to 7.9 log(CFU/mL), but E. coli was not detected. Based on present condition, low temperature storage was favorable for better quality of spirulina salad dressing.

Key words : salad dressing, spirulina, storage, quality

서 론

드레싱은 식품을 제조 · 가공 · 조리함에 있어 식품의 풍미를 돋우기 위한 목적으로 사용되는 것으로 식용유, 식초 등을 주 원료로 하여 식염, 당류, 향신료, 난류 또는 식품첨가물을 가하고 유화시키거나 분리액상으로 제조한 것 또는 이에 과실류, 채소류 등을 가한 것으로 마요네즈, 유화형 드레싱, 분리액상 드레싱, 샐러드 드레싱, 프렌치 드레싱을 말한다(1)고 정의하고 있다. 마요네즈의 상업적 생산은 한국에서 1972년에 기업화된 이후, 소비가 증가되고 있다(2). 우리나라에서는 마요네즈의 생산이 주종을 이루고 있고(3), 드레싱의 생산은 부진한 상태에 있지만, 최근 들어 다양한 종류의 드레싱이 시판되고 있다 미국에서는 마요네즈와 드레싱의 생산비가 45:55로 드레싱이 마요네즈의 소비를 앞지르고 있다(2,4). 그 이유로는 마요네즈는 지방함량이 65%로 높기 때문에 지방의 과잉 섭취가 우려되며 이로 인한 총열량의 증가로 여분의 지방을 체내에 축적하게 됨으로써 비만을 야기하고 또한 비만은 만성 퇴행성 질환의 원인이 되기 때문이다(5). 반면, 샐러드 드레싱의 지방함량은 마요네즈에 비하여 매우 적으므로 외국에서는 지방섭취에 민감한 소비자들의 욕구에 부응하여 저열량 마요네즈나 다양한 샐러드 드레싱이 개발되어 시판되고 있다(4). 최근 우리나라도 국민 소득이 증가되고 식생활이 서구화되면서

†Corresponding author E-mail : mrkim@cnu.ac.kr,
Phone : 82-42-821-6837, Fax : 82-42-821-8887

동물성 지방의 섭취가 늘어 성인병의 유발이 증가되고 있는 시점(6)에서 지방함량이 마요네즈보다 적은 샐러드 드레싱류를 더 선호할 것으로 전망되나 현재까지 마요네즈에 관한 연구는 다수(7-18)이나 샐러드 드레싱에 관한 연구(19-23)는 미미한 실정이다.

스피루리나는 이전에는 남조류로 불려왔으나 사이아노박테리아에 속하는 나선형의 세균으로 오래전부터 인류의 좋은 식량으로 이용되어 왔을 뿐 아니라 생물학적 활성을 갖은 물질을 함유하고 있어 기능성 식품으로 활용되고 있다. 스피루리나에는 단백질이 55-70%, 지방이 6-9%, 탄수화물이 15-20% 함유되어 있고 다량의 무기질, 비타민, 섬유질 및 색소 성분을 함유하고 있다. 스피루리나는 단백질의 함량이 높을 뿐 아니라 8가지 필수아미노산을 포함하고 있으며 지방성분 중에는 free-fatty acid 가 70-80%에 달하고 linoleic acid, ɣ-linolenic acid 등의 지방산이 큰 비중을 차지하고 있다. 탄수화물로는 포도당, 람노스, 만노스, 자일로스 등이 있고 색소 성분으로는 등황색의 카로티노이드, 녹색의 클로로필, 청색의 피코시아닌 등을 가지고 있다(24-26).

따라서 본 연구에서는 된장, 스피루리나, 참깨 등의 재료를 첨가하여 제조한 스피루리나 샐러드 드레싱의 저장 중 품질 특성을 분석하였다.

재료 및 방법

실험재료

마요네즈 제조에 필요한 식초(청정원), 옥수수 식용유(청정원), 겨자(청정원), 후추(오뚜기), 달걀을 시중 슈퍼마켙에서 구입하여 냉장보관(5℃)하였다가 난황을 분리하여 사용하였다. 또한, 동양인의 입맛에 맞으면서 기능성이 부여된 된장(해찬들), 간장(샘표), 설탕(청정원), 볶은참깨, 양파는 시중의 수퍼마켙에서 구입하여 사용하였고, 스피루리나는 지구 DIC사 제품을 사용하였다.

샐러드 드레싱의 제조 및 저장방법

본 실험에서 제조한 스피루리나 샐러드 드레싱의 배합비는 Table 1과 같다 난황, 겨자, 소금, 후추를 믹싱볼에 넣고 전기비터(HM-213: Main Power Electrical Factory Co., Ltd)로 10초간 교반시켰다. 여기에 식초를 넣고 다시 10초간 교반시킨 후 식용유를 서서히 주입하는 동시에 계속 교반시키면서 10분간 유화시켰다. 유화가 끝난 후 에 다시 3분간 더 교반해 준 다음 드레싱 재료로 사용하였다. 된장, 간장, 양파, 참깨, 물, 설탕을 Osterizer blender(SQ-205, (주)일진가전)에서 교반하면서 혼합한 후에 제조 한 마요네즈에 소량씩 첨가하면서 전기비터로 교반하면서 혼합하였다. 또한 스피루리나는 전보(23)의 실험결과에서 최적농도인 0.28%를 첨가하였다. 또한 드레싱을 일정량씩 플라스틱 백(PET+CPP)에 넣고 진공포장한 후 저장 온도 5℃ 또는 10℃에 8주간 보관하면서 실험에 사용하였다.

Table 1. Ingredient ratio of spirulina-added salad dressing(%)

Ingredients	Ratio
corn oil	27.55
egg, york	0 01
mustard	0 001
onion	5 51
water	5 51
soybean paste	11 02
sucrose	16 53
soybean sauce	1 65
vinegar	22 04
sesame	8 26
pepper	0 55
salt	1.10
spirulina	0 28
total	100

점 도

제조한 샐러드 드레싱 50 mL을 항온수조(MSB-2011D, (주)모노텍)에 10분간 방치하여 온도를 10 및 20℃가 되도록 한 후 점도계(Brookfield Digital Viscometer DV Ⅱ+, USA)를 사용하여 5초 간격으로 1분간 측정하였다.

유화안정성(Emulsion stability)

제조한 샐러드 드레싱의 유화안정성은 Pearce & Kinsella (1978)의 방법으로 측정하였다. 눈금 있는 원심분리 관에 10 mL 넣어 5분간 원심분리(UNION5KR, (주)한일, 3,600 rpm)한 후 분리된 수상(water phase)의 비율을 아래 같이 산출하여 구했다.

$$ES(\%) = \frac{0.5T - X}{0.5T} \times 100$$

단, T . emulsion 전용량(mL), X : 분리한 수상의 용량(mL)

미세구조

샐러드 드레싱 0.5 g을 10% glycerol(in sodium dodecyl sulfate, SDS) 20 mL로 희석한 후 2% SudanⅢ 2 mL로 염색하여 capped vial에 놓고 심하게 흔들었다. 2시간 경과 후에 염색된 시료를 slide glass 위에 도포하여 현미경(DMLB, Leica, Germany) 으로 관찰한 후 도포된 부위의 전 영역이 포함되도록 사진(Q600, Leica, Germany)을 찍었다.

색 상

색상은 샐러드 드레싱 20 g을 페트리디쉬(50×12 mm)에 담아 색차계(CM-3500d, Minolta Co, Ltd., Japan)를 사용하여 Hunter color system의 명도(L 값), 녹색도(-a 값), 황색도(b 값)를 측정하였다.

지질 산패도

지질과산화 억제정도는 TBARS(2-thiobarbituric acid reactive substances)법으로 측정하였다. 드레싱 0.5 g에 thiobarbituric acid(TBA)/trichloroacetic acid(TCA)용액 2 mL을 혼합한 후 90℃에서 15분간 가열하고 10분간 얼음물로 냉각한 후 원심분리(3000 rpm, 20 min) 후 상층액을 533 nm에서 흡광도를 측정하였다. 표준곡선은 malondialdehyde를 사용하였으며 이때 표준곡선의 식은 Y=245 25X+0.1071 (R^2=0.9896)이였다 이때 얻어진 결과는 μg malondialdehyde /mL sample로 표시하였다.

총균수 및 대장균군수

샐러드 드레싱 1 g을 멸균수 9 mL에 넣고 균질화(Bagmixer 400, Timer 2 min, Speed 7) 한 후 희석하여 각각의 배지에 분주하여 생균수를 평판배양법으로 측정하였으며 사용된 멸균수와 배지에는 3% NaCl을 첨가하였다. 총균은 nutrient broth (Difco, Co., USA)와 agar powder (Samchun Chemical Co)를 혼합하여 만든 배지, 대장균은 EMB agar(Difco, Co., USA)배지를 사용하였다. 총균수는 30℃, 대장균군은 37℃ 배양기에서 48시간 배양 후 나타난 colony를 계수하였는데 이때 대장균군은 금속성을 띠는 흑녹색의 집락을 계수하였다. 미생물수는 시료 1 g당 colony forming unit(CFU)로 나타내었다.

DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 라디칼 소거능

샐러드 드레싱 10 g에 2배의 메탄올을 넣고 10분간 blending시켜한 후 원심분리(3000 rpm 20 min)하였다. 상층액을 취해서 1.5×10^{-4}M 농도의 DPPH 용액에 30분간 반응시킨 후 515 nm에서 흡광도를 분광광도계(352, Pharmacia Co)로 측정하였다.

통계처리

모든 실험은 3회 반복하였으며 실험 결과는 SAS program 중에서 분산 분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)을 실시하였다(27,28).

결과 및 고찰

본 연구에서는 스피루리나, 된장, 간장, 참깨 등을 재료로 사용하여 저지방 샐러드 드레싱을 제조한 후, 5 또는 10℃에 저장하면서 품질 특성을 분석하였다.

점 도

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장기간에 따른 점도의 변화는 Fig 1과 같다 제조 직후의 드레싱의 점도는 10℃에서 측정한 경우 1,616 cP이었고, 20℃에서 측정한 경우는 766 cP로 10℃에서 측정한 드레싱의 점도는 20℃에서 측정한 드레싱의 점도보다 높았는데($p<0.05$), 모두 저장 2주후부터 저장기간이 경과됨에 따라 유의적으로 감소하였다($p<0.05$) 이같은 경향은 마늘 샐러드 드레싱의 결과와 유사하였다(2). 한편, 저장온도가 5℃인 경우 드레싱의 점도는 저장온도가 10℃에 비하여 저장 1-2주까지는 높았으나 그 이후에는 유의적인 차이를 나타내지 않아 저장온도가 저온인 본 실험조건에서는 저장 온도에 따른 차이는 적다고 할 수 있었다. 기존에 보고된 마요네즈의 점도는 샐러드 드레싱보다 높았으며, 또한, 본 실험에서 제조한 샐러드 드레싱의 점도에 비하여 높았다(15,18).

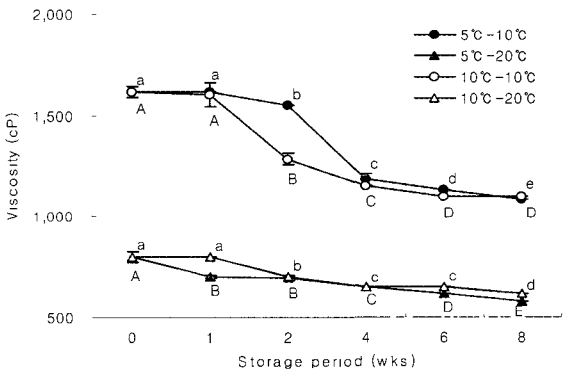

Fig. 1. Changes in viscosity of spirulina-added salad dressing during storage at 5℃ and 10℃.

[a] [A] Means in the same line (storage period) with different letters are significantly different($p<0.05$)

유화 안정성

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장기간에 따른 유화안정성의 변화는 Fig 2와 같다. 스피루리나 첨가 드레싱 제조직후에는 40%이었으며, 저장기간이 경과됨에 따라 감소하였는데, 5℃에 저장한 경우 저장 3주부터 8주까지 30%의 안정성을 유지하였다 또한, 10℃에 저장한 군은 저장 2 주 경과 시부터 저장 8주까지 30%를 유지하여 제조 직후 유화안정도에 비하여 25% 감소하였다. 저장 초기 2주까지는 온도에 따른 유의적인 차이가 있었으나 저장 2주 이후부터는 저장 기간 및 저장 온도에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않아 비교적 안정하였다. 이같은 결과는 마늘 샐러드 드레싱의 결과와 유사하였다(20). 일반적으로 마요네즈의 유화 안정성은 90%이상으로 높았으나(15,18), 본 실험에서 제조한 샐러드 드레싱의 유화안정성은 40%로 낮은 편이었다.

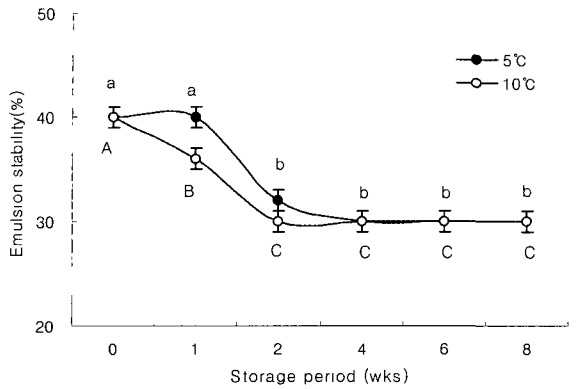

Fig. 2. Changes in emulsion stability of spiruli-added salad dressing.

[a, A] Means in the same line (storage period) with different letters are significantly different($p<0.05$)

미세구조

본 실험에서 제조한 스피루리나 샐러드 드레싱의 미세구조를 저장기간 경과에 따라 현미경으로 관찰한 결과는 Fig. 3과 같다. 또한, 샐러드 드레싱의 지방구 크기의 분포는 표 2에 나타내었다. 저장 30일후에는 입자 크기의분포가 제조직후에 비하여 크게 증가하지 않았다. 그러나 저장 75일 후에는 5 ℃저장의 경우 가장 작은 크기인 0.5~1.0 μm는 11.3%, 10℃저장의 경우 13.5%로 제조 직 후의 25.5%에 비하여 크게 감소한 반면에, 입자가 큰 1.5~2.0 μm의 경우, 제조직후의 11.4%에서 5 ℃저장의 경우, 30.1%, 10 ℃저장의 경우, 32.3%로 크게 증가 하였다. 저장 온도가 10℃인 경우 5℃에 비하여 큰 차이는 없었으나 저장 기간이 지방구의 크기에 더 큰 영향을 미쳤는데 이같은 결과는 마늘 샐러드 드레싱의 결과와 유사하였다(20). 검을 이용한 저지방 마요네즈의 경우(18) 지방구의 입자 크기가 0.45~4.56 μm까지 분포된 반면에 본 스피루리나 샐러드 드레싱의 입자 크기는 0.5~4.0 μm으로 분포되어 입자 크기의 분포 범위는 유사하였다. 그러나 본 샐러드 드레싱의 지방구 입자 크기는 직경 1.5 μm 이하가 전체의 85.6%로 대부분 차지한 반면, 검을 이용한 저지방 마요네즈의 경우(18) 지방구의 입자는 2.28 μm 가 59.37%를 차지하여 본 드레싱의 입자 크기가 더 미세한 것으로 나타났다.

Table 2. Changes in frequency distribution of lipid droplet sizes of spirulina-added salad dressing during storage at 5℃ or 10℃

μm	0 day	30 days		75 days	
		5℃	10℃	5℃	10℃
0~0.5	25.5	20.3	22.1	11.3	13.5
0.5~1.0	30.3	30.5	30.6	19.8	16.7
1.0~1.5	29.8	30.4	27.5	29	22.4
1.5~2.0	11.4	9.6	10.3	30.1	32.3
2.0~2.5	2.1	4.6	8.1	6.2	8.1
2.5~3.0	0.4	3.1	0.3	2.3	3.5
3.0~3.5	0.4	1.1	0.6	1.1	2.3
3.5~4.0	0.1	0.4	0.5	0.2	1.2

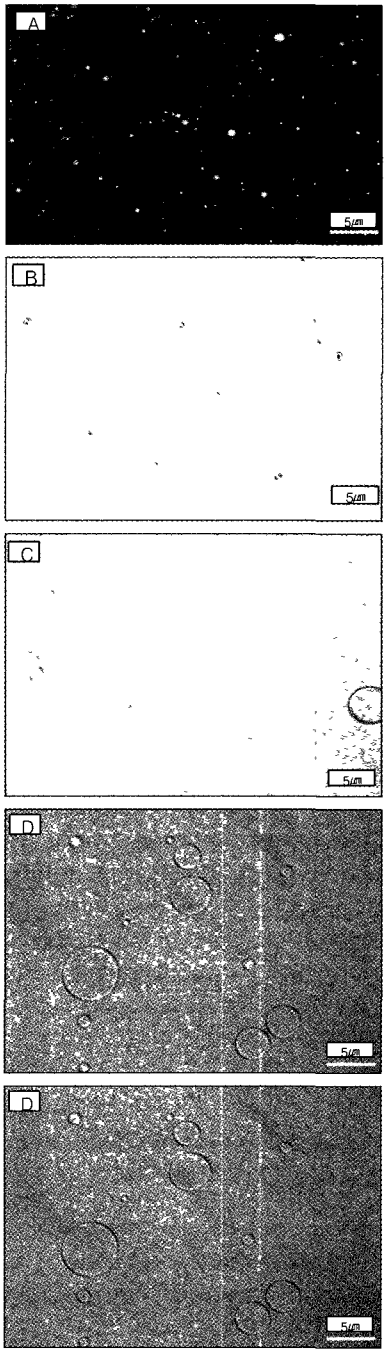

Fig. 3. Microscopic examination of spirulina-added salad dressing.

A Freshly made dressing, B stored for 30 days at 5℃, C stored for 30 days at 10℃, D stored for 75 days at 5℃, E stored for 75 days at 10℃

색 상

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장기간에 따른 색상을 Hunter color system으로 표시한 결과는 Fig. 4와 같다. 스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 명도(L 값)와 황색도(b 값)은 각각 23.74 및 13.35이었고, 녹색도(-a 값)값은 3 68이었다. 샐러드 드레싱을 저장하는 동안 L 값은 감소하였고, a 및 b 값이 증가하는 경향을 나타내었다. 본 실험에 사용한 스피루리나는 진한 녹색의 tablet 형태를 분말화하여 첨가하였는데, 스피루리나의 색소 성분으로는 등황색의 카로티노이드, 녹색의 클로로필, 청색의 피코시아닌 등이 있다 (24).

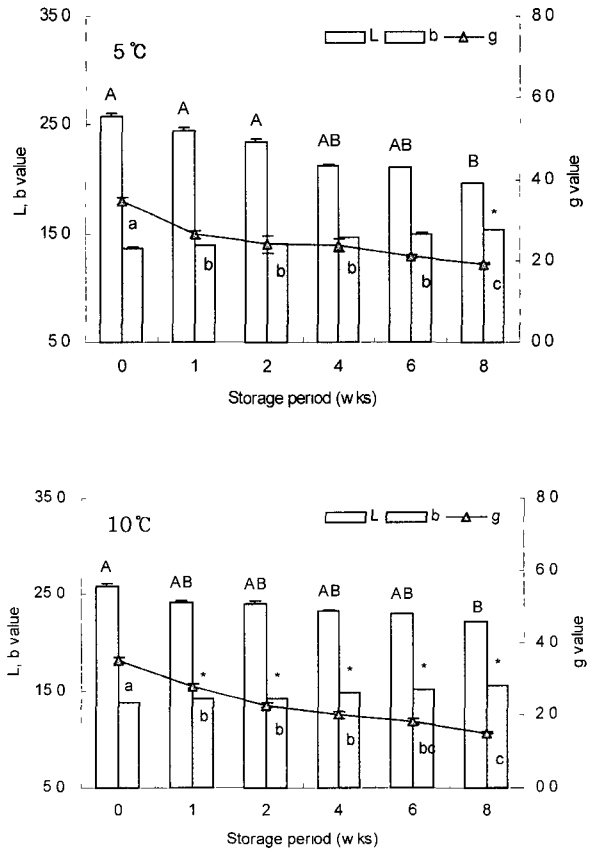

Fig. 4. Changes in Hunter L, a and b value of spirulina-added salad dressing during storage at 5℃ or 10℃.

[A] Means in the same column with different letters are significantly different at L-value($p<0.05$), * significantly different at b-value($p<0.05$), [a] Mean in the same column with different letters are significantly different at g-value($p<0.05$)

지질 산패도

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장기간에 따른 지질 산패도를 TBA법으로 측정한 결과는 Fig. 5와 같다. 저장온도가 높고 저장기간이 경과될수록 TBARS값이 증가하였다 5℃에서 저장하여 4주 경과된 샐러드 드레싱의 TBARS 값은 7.24±0.13 μg 이었고 10℃에서 저장하여 4주 경과된 샐러드 드레싱은 7 49±0.04 μg 로 저장 온도가 높을 수록 TBARS 값은 증가되었다. 또한, 5℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱의 TBARS값은 7.45±0.02 μg으로 제조직후의 11%증가하였고, 10℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱은 7.69±0.02 μg으로 제조직후에 비하여 15% 증가하여 저장기간이 경과될수록 TBARS값은 높아졌다. 그러나 이같은 결과는 마요네즈에 녹차나 녹차추출물를 첨가하였을때 지질 산패가 억제되었다는 보고(17)와 일치하였는데, 본 샐러드 드레싱에 첨가된 스피루리나, 참깨 등에 함유된 polyphenol이나 리그난등이 유지의산패를 억제해 주기 때문이다.

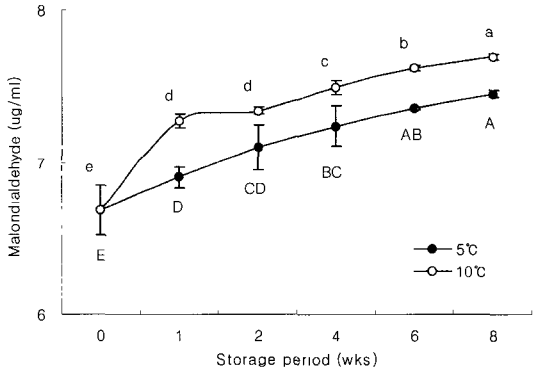

Fig. 5. Changes in TBARS value of spirulina added-salad dressing during storage at 5℃ or 10℃.

[a, A] Means in the same line (storage period) with different letters are significantly different($p<0.05$)

항산화성

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장 중 항산화성 정도를 DPPH 라디칼 소거능을 측정하여 IC_{50}값을 Fig. 6에 나타내었다. DPPH 라디칼 소거능의 IC_{50}(DPPH 라디칼을 50% 소거시키는데 필요한 농도)값은 샐러드 드레싱은 제조 직후에 대조군이 104 9 mg/mL이었으며, 5℃에서 저장하여 4주 경과된 샐러드 드레싱의 IC_{50}값은 132 mg/mL, 이었고 10℃에서 저장하여 4주 경과된 샐러드 드레싱은 149.8 mg/mL로 저장 온도가 높을수록 IC_{50}값은 증가되었다. 즉, 항산화성은 감소되었다. 또한, 5℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱의 IC_{50}값은 157.4 mg/mL, 이었고 10℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱은 194.6 mg/mL로 저장 기간이 경과됨에 따라 IC_{50}값은 증가되었다. 5℃에 저장 시 저장 1주까지 항산화성이 안정하였으나 10℃에 저장 시 저장 1주부터 항산화성에 유의적인 차이가 나타나기 시작하였다. 이같은 항산화성은 샐러드 드레싱에 사용한 옥수수 유중에 tocopherol이 함유되어 있을 뿐 아니라, 스피루리나, 참깨 등에 함유된 항산화물질에 기인된 것이나 옥수수유에는 불포화지방이 많아 저장 중 산화되기 때문에 드레싱에 함유된 항산화물질 등의 소진에 기인된 것으로 생각된다.

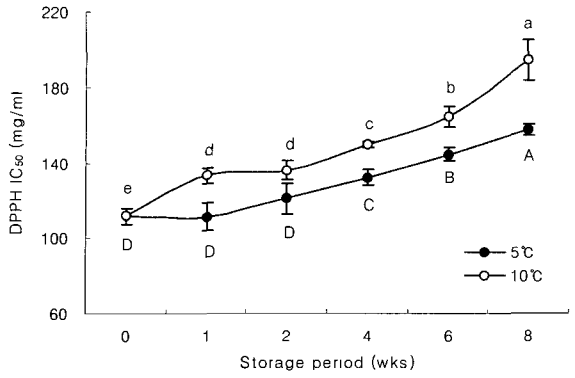

Fig. 6. Changes in DPPH IC_{50} (mg/mL) of spirulina-added salad dressing during storage at 5℃ or 10℃.

*IC_{50} 50% inhibition concentration,
a, A Means in the same line (storage period) with different letters are significantly different($p<0.05$)

미생물수

스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 저장 기간에 따른 총균과 대장균균 수의 변화는 표 3과 같다. 제조직후의 총균수는 6.2 log(CFU/mL)이었다. 저장 4주후에는 5℃의 경우 7.5 log(CFU/mL)이었고, 10℃의 경우 7.3 log(CFU/mL)으로 저장 온도에 따른 차이는 없었다. 그러나, 저장 8주 후에는 7.9 log(CFU/mL)로 제조 직후에 비하여 증가하였다. 한편, 유해미생물인 대장균균은 저장 8 주후까지 검출되지 않아 식품공전의 규격에 적합하였다(1).

Table 3. Total microbial and *Escherichia coli* number of spirulina-added salad dressing during storage

Storage day (wks)	Total microbial profile		Escherichia coli profile	
	5℃	10℃	5℃	10℃
0	6.2±0.2^{d}	6.2±0.2^{D}	nd	nd
1	6.6±0.1^{c}	6.6±0.1^{C}	nd	nd
2	6.8±0.1^{c}	6.8±0.1^{C}	nd	nd
3	7.2±0.2^{b}	7.3±02^{B}	nd	nd
4	7.5±0.2^{ab}	7.6±0.3^{AB}	nd	nd
5	7.7±0.2^{a}	7.7±0.2^{A}	nd	nd
6	7.7±0.0^{a}	7.8±0.0^{A}	nd	nd
7	7.8±0.1^{a}	7.8±0.0^{A}	nd	nd
8	7.9±0.1^{a}	7.9±0.1^{A}	nd	nd

a, A Means in the same line (storage period) with different letters are significantly different($p<0.05$), *nd Not detected

요 약

스피루리나 첨가 저지방 샐러드 드레싱을 5℃ 또는 10℃에서 저장하면서 품질 특성을 분석하였다. 드레싱의 점도는 저장 2주후부터 저장기간이 경과됨에 따라 감소하였으며, 저장온도에 따른 차이는 없었다 유화안정성은 제조직후의 40%에서 저장기간이 경과됨에 따라 감소하여 저장 8주후에는 25%정도 감소하였으며, 저장 온도에 따른 유의적인 차이는 없었다. 지방구의 입자 크기는 저장 30일까지는 제조직후에 비하여 큰 차이가 없었으나 저장 75일 후에는 가장 작은 크기인 0.5~1.0 μm는 11.3-13.5%로 제조 직후의 25.5%에 비하여 크게 감소한 반면에, 입자가 큰 1.5~2.0 μm의 경우, 제조직후의 11.4%에서 30.1-32.3%로 크게 증가 하였다. 색상은 샐러드 드레싱을 저장하는 동안 명도(L 값)는 감소하였고, a 및 b 값이 증가하는 경향을 나타내었다. 저장온도가 높고 저장기간이 길수록 지질산패도는 증가하였고 저장 온도가 높을수록 TBARS 값은 증가되었는데 5℃의 경우는 11%, 10℃의 경우는 15% 증가되었다. DPPH 라디칼 소거능은 5℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱의 IC_{50}값은 157.4 mg/mL 이었고, 10℃에서 저장하여 8주 경과된 샐러드 드레싱은 194.6 mg/mL로 저장기간이 경과됨에 따라 IC_{50}값은 증가되었다. 제조직후의 총균수는 6.2 log(CFU/mL)이었고 저장 4주후에는 증가하여 7.3-7.5 log(CFU/mL)이었고 저장 8주 후에는 7.9 log(CFU/mL)로 증가하였다. 그러나, 유해미생물인 대장균군은 저장 8 주후까지 검출되지 않았다 이상의 결과로부터 스피루리나 첨가 샐러드 드레싱의 품질유지를 위해서는 저온 저장이 바람직하였다.

감사의 글

본 연구는 농림기술관리센터의 농림기술개발사업의지원에 의해 수행된 것으로 이에 감사를 표합니다

참고문헌

1. 한국식품공업협회 (2003) 식품공전. p.404-405
2. Kim, M.R. and Lee, K.J. (1993) Physical-chemical properties of garlic salad dressing. Miwon Research Institute of Korean Food and Dietary Culture 6, 729-752
3. Kim, J.I. and Ko, Y.S. (1990) A study on the components of various domestic and foreign made mayonnaise. Korean J. Soc. Food Sci., 6, 51-66
4. Chitalt, A., Ferragut, V. and Salazar, J.A. (1992) Rheological characterization of low-calori milk-based salad dressings. J. Food Sci., 57, 200-202
5. Lands, WEM., Hamazaki, T., Yamazaki, K., Okuyama, H., Saki, K., Goto, Y. and Hubbard, V.S. (1992) Changing dietary pattern. Am. J. Clin. Nutr., 51, 991-993

6. 보건복지부(1997) '95' 국민영양조사결과보고서. p.42
7. Lee, Y.Y. (1986) Studies on the viscometric behavior of mayonnaise. J Korean Soc. Food Nutr., 15, 199-127
8. Cha, G.S., Kim, J.W. and Choi, C.U. (1988) A comparison of emulsion stability as affected by egg yolk ratio in mayonnaise preparation. Korean J Food Sci. Technol., 20(2), 225-230
9. Bae, H.M. and Oh, M.S. (1989) Effects of acetic acid concentration on rheological characteristics and emulsion stability of mayonnaise. Korean J. Soc. Food Sci., 5(1), 9-13
10 Song, Y.S. (1990) Microstructural changes of mayonnaise during storage. Korean J Food Sci Technol 22, 300-306
11. Kim, J.W., Yukio, N., Cha, G.S. and Choi, C.U. (1991) Oxidative Stability of Perilla Blended Oils in Mayonnaise Preparation. Korean J. Food Sci., 23, 568-571
12 Song, Y.S, Kim, Y.S and No, J.J. (1992) Effect of different concentrations if vinegar and sail on the emulsion stability of home-made mayonnaise. J Inje University 8, 263-272
13. Daugaard, L. (1993) Oil reduced and oil free mayonnaise and dressing Food Marketing and Technology 8, 8-10
14. Song, Y.S. (1994) Effect of yolk on the microstructure and size distribution of mayonnaise. J Inje University 10, 381-389
15. Chun, J.A. and Song, E.S. (1995) Sensory and physical properties of low-fat mayonnaise made with starch-based fat replacers. Korean J. Food Sci. Technol., 27, 839-844
16. Cha, G.S., Kim, J.W and Chio, C U. (1998) A composition of emulsion stability as affected by egg yolk ratio in mayonnaise preparation. Korean J. Food Sci. Technol., 20, 225-230
17. Park, C.S. and Park, E.J. (2002) Oxidative stability of green tea-added mayonnaise. Korean J. Soc Food Cookery Sci., 18(4), 407-412
18. Lee, M.O. and Song, Y.S. (2003) Manufacture and Stability of Low Calorie Mayonnaise Using Gums. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32(1), 82-88
19. Larsson, K. and Friberg, S.E. (1990) Dressings and sauces. In Food emulsions. 2nd ed. Marcel Dekker, Inc, NewYork 327
20. Lee, K.J. (1993) Physical and chemical properties of garlic salad dressing. MS Thesis. Chungnam National University. Daejeon, Korea 5-10
21. Kim, H.Y. (1994) Flavor profile of french type salad dressing. Korean J. Soc. Food Sci., 10, 238-241
22. Kim, M H., Lee, Y.J., Kim, D.S. and Kim, D H (2003) Quality characteristics of fruits dressing. Korean J. Soc. 19(2), 165-172
23. Cho, H., Yang, Y.H., Cho, Y.S., Chun, H.K., Song, K.B. and Kim, M.R. (2005) Development and quality characteristics of spirulina added salad dressing. J. East Asian Soc. Dietary Life 15(3), 292-299
24. Kim, H.Y. and Park, J.Y. (2003) The effect of spirulina on lipid metabolism, antioxidant capacity and immune function in korean elderlies. Korean J. Nutr., 36, 287-297
25. Miranda, M.S. Cintra, R. Barros, B.M. and Mancini-Filho, J. (1998) Antioxidant activity of spirulina maxima Brazilian J. Medical and Biological Res., 31, 1075-1079
26. Nakaya, N. Homma, Y. and Goto, Y. (1988) Cholesterol lowering effect of spirulina. Nutr Rep Int., 37, 1329-1337
27. SAS Institute Inc (1988) SAS/STAT User's Guide. Version 6.2th ed. Cary, NC. USA.
28. Steel, R.G.D and Torrie, J.H. (1960) Principle and procedures of statistics. McGraw-Hill, NY.
27. Pearce, K.N. and Kinsella, J.E. (1978) Emulsifying properties of proteins: Evaluation of a turbidimetric technique. J. Agric. Food Chem. 26(3), 716-723

(접수 2005년 5월 13일, 채택 2005년 7월 29일)