

## Capsaicin과 규소수지 처리가 튀김유의 가열산화 억제에 미치는 영향

이 미 숙<sup>†</sup> · 이 근 보\*

대원과학대학 식품영양과, 영미산업(주) 개발팀

### Effect of Capsaicin and Silicone Resin Treatment on Inhibition of Thermal Oxidation in Frying Oil

Mi-Sook Lee<sup>†</sup> and Keun-Bo Lee\*

Department of Food & Nutrition, Daewon Sci. College, Jaechun, 390-230, Korea

\*R&D Team, Young-Mi Ind. Co. Ltd., Yongin, 449-040, Korea

#### Abstract

Sample frying oil was manufactured from simple mixing treatment of capsicum, butter flavor and silicone resin, the amount were 0.20, 0.15% (w/w) and 10 ppm in soybean oil, respectively. This frying oil was confirmed to improving of heat stability as well as removal effect of meat flavor. Frying oil obtained from treatment of capsicum and silicone resin was appeared, acid value and smoke point were 0.301, 232°C, than its value in the non-treated soybean oil were 0.385, 220°C, respectively, in the case of continuous frying at 185±2°C. These effects were likely to according both anti-oxidation effect of capsicum and inhibition of free fatty acids and smoke production from anti-expansion of surface area in frying oil. Meat flavor and burnt flavor of oil in the frying oil and fried foods were weakened by treating of butter flavor(0.15%, w/w), this effect will be produced to new type's frying oil product.

Key words : frying oil, capsicum, silicone resin, butter flavor, smoke point, acid value.

#### 서 론

최근 우리의 식생활과 기호성향의 변화로 튀김식품의 이용도가 급격히 증가되고 있으며, 앞으로 더욱 가속화 될 것으로 예상됨에 따라<sup>1,2)</sup> 튀김유의 가열산화를 억제시킬 수 있는 효과적인 방법의 연구가 절실히 요구되고 있다. 튀김은 고온에 의한 가열조리이므로 가열산화에 의한 색상의 변화, 유리지방산의 증가, 과산화물의 증가, 불포화 지방산의 감소, 맛과 향의 변화 등 바람직하지 못한 변화를 동반하는 산패현상이 발생된다<sup>3)</sup>. 이러한 튀김유의 수명연장을 기하기 위한 방안의 하나로 french fried potato를 제조하는 과정에서 튀김유로 사용한 대두유에 composite powder(구연산, 물, rhyolite 혼합물)를 처리하여 극성 지질의 생성 억제, 불포화 지방산의 가열산패 억제 및 튀김유의 수명을 약 50% 증가시킬 수 있었으나 유리

지방산 증가 및 발연점 저하의 억제효과는 전혀 기대할 수 없었다고 보고한 바 있다<sup>4)</sup>. 상대적으로 돼지고기 튀김 조리시 대두유에 silicone oil을 0~5ppm 첨가하여 산값, TBA값, 착색도 등에서 뚜렷한 효과가 있었으며, 지방산 조성에는 영향을 미치지 못한 것으로 밝혀진 바 있다<sup>5)</sup>. 이와 같이 그 동안의 연구결과를 종합적으로 검토해 볼 때, 튀김작업을 행하는 현장에서 가장 시급히 개선을 요구하는 사항은 연기발생의 억제 및 기름 타는 냄새의 발생 억제인데 비하여 이 분야에 대한 연구는 상대적으로 미흡한 것으로 판단된다. 식용유지에서 연기가 발생하는 온도인 발연점에 직접적으로 영향을 주는 인자는 유리지방산함량인 것으로 밝혀지고 있다<sup>6)</sup>. 그 동안 각종 향신료 및 천연물로부터 얻은 추출물의 항산화 효과에 대한 연구<sup>7~10)</sup>가 다수 이루어졌으나 발연점과의 상관관계에 관한 연구는 찾아 보기 어려우며, 옥수수기름에서 탈취

<sup>†</sup> Corresponding author : Mi-Sook Lee

온도가 발연점과 깊은 상관관계가 있었다는 보고<sup>11)</sup>가 있을 뿐이다. 이에 본 연구에서는 대두유에 항산화효과 및 체내의 지방성분을 연소시켜 비만을 방지하고 소화를 촉진시켜 변비 해소와 하얀 피부를 가꾸는데 도움이 되는 것으로 알려지고 있는 고추의 매운맛 성분인 capsaicin<sup>12)</sup>의 추출물인 oleoresin capsicum과 소포제의 일환인 규소수지 및 향미개선을 위하여 butter flavor를 병행처리 하고 튀김온도인 185±2°C에서 일정시간 동안 열처리하여 유리지방산함량의 증가를 억제하고, 발연점 하락의 둔화 및 육두향과 기름 타는 냄새를 효과적으로 방지할 수 있는 새로운 형태의 튀김유 개발이 가능하였기에 그 결과의 일부를 이에 보고하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

본 연구에서 사용한 대두유는 항산화제 등의 첨가물을 일체 사용하지 않고 영미산업(주)에서 정제된 100% 대두유를 이용하였으며, decolorized oleoresin capsicum(360,000 SHU)은 카스무역, butter flavor는 세계물산으로부터 제공받았고, 규소수지(LG, 식품첨가물용)는 시중품을 구입하여 시료로 사용하였다.

### 2. 시료유의 제조 및 저장

대두유를 기초로 한 시료유의 제조는 각각의 원료를 정량한 후 waring blender를 이용하여 단순 혼합하여 제조하였다. 이들 시료유를 Hi-temp. bath(Joy Sci. Co. Korea)에 1 l 씩 가하여 185±2°C에서 연속적으로 가열하여 매 시간마다 50g씩 채취하여 질소가스를 충전하고 -20°C의 냉동고에 보관하며 분석용 시료유로 사용하였다.

### 3. 시료유의 이화학적 특성 분석

시료유에 대한 일반 이화학적 특성 즉, 산값(acid value, AV), 과산화물값 등은 AOCS<sup>13)</sup> Cd 3a-63, Cd 8-53법에 의하여 각각 측정하였으며, Lovibond color는 Lovibond tintometer (Tintometer Ltd., Type E, England)에서 5/4" cell을 이용하여 측정하였다. 한편, 시료유의 발연점(smoke point, SP)은 基準油脂分析試驗法<sup>14)</sup> 2.3.10.1~71(COC法)에 명시된 조건으로 별도 제작한 발연점측정기에 의하여 측정하였다.

## 결과 및 고찰

Table 1. Physicochemical characteristics of soybean oil used in this study

Characteristic	Value
Specific gravity(25/25°C)	0.919
Refractive index(25°C)	1.473
Lovibond color(5 1/4" cell)	0.6R/5.2Y
Acid value	0.029
Iodine value	124.5
Peroxide value (meq/kg oil)	0.1
Smoke point(°C)	232

Table 2. Changes of acid value according to heating time and treating amount of O.R. Capsicum in soybean oil

Heating time(hr)	Treating amount of O.R. Capsicum (%)						
	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
0	0.029	0.031	0.032	0.035	0.036	0.036	0.038
1	0.058	0.055	0.051	0.048	0.042	0.040	0.041
2	0.162	0.156	0.149	0.146	0.139	0.130	0.131
3	0.385	0.350	0.348	0.324	0.311	0.298	0.294

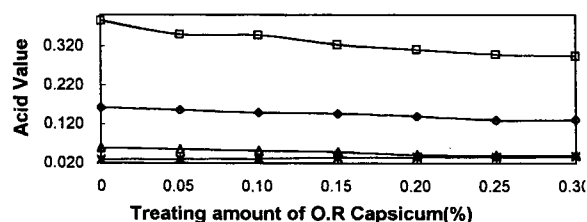


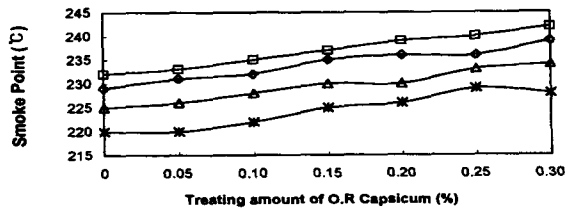
Fig. 1. Changes of acid value according to heating time and treating amount of O.R. Capsicum in soybean oil.

### 1. Capsaicin의 처리효과

정제과정에서 구연산, 규소수지 등의 각종 첨가물을 일체 처리하지 않고 얻어진 탈취유의 일부 이화학적 특성은 Table 1에 나타난 바와 같았다. 즉, 비중, 굴절율을 비롯한 일반 항목에서는 시중 대두유와 전혀 차이를 보이지 않은 반면 발연점은 232°C로 낮게 나타나 일반적인 대두유 시중품의 240°C선에 비하여 월등히 낮았다. 여기에 튀김유로서의 가열안정성 부여와 함께 육류를 비롯한 각종 튀김물에서 문제점으로 지적되고 있는 육두향(meat flavor)과 기름냄새의 제거 및 약화, 가열안정성 향상 등의 효과를 도모하기

**Table 3. Changes of smoke point according to heating time and treating amount of O.R. Capsicum in soybean oil**

Heating time(hr)	Treating amount of O.R.Capsicum (%)						
	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
0	232	233	235	237	239	240	242
1	229	231	232	235	236	236	239
2	225	226	228	230	230	233	234
3	220	220	222	225	226	229	228

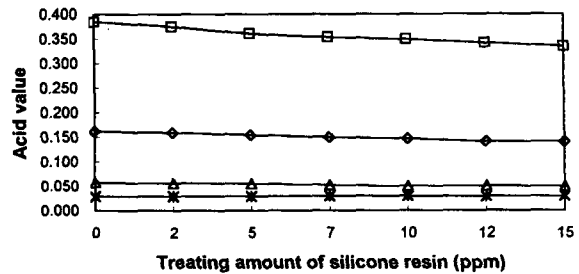


**Fig. 2. Changes of smoke point according to heating time and treating amount of O.R. Capsicum in soybean oil.**

위하여 capsaicin의 농축물인 oleoresin capsicum (1,000,000 SHU)을 0~0.30%(w/w) 처리하여 185±2°C로 3시간 동안 가열처리하면서 산값(acid value, AV)과 발연점(smoke point, SP)의 변화 양상을 측정 한 결과는 Fig. 1, 2에 나타낸 바와 같았다. 즉, AV는 가열처리전 0.029에서 무처리군의 경우 가열시간의 경과에 따라 1~3시간 후 각각 0.058, 0.162, 0.385로 급격한 증가를 보인 반면, capsaicin의 처리량 증가에 따라 점진적으로 그 증가폭이 감소하여 0.20% 처리군에서는 각각 0.040, 0.130, 0.298을 나타내어 현저한 상승폭 둔화현상이 확인되었다. 그러나 0.25, 0.30% 처리군에서는 상대적으로 0.20% 처리군에 비하여 월등한 효과를 나타내지 않았을 뿐만 아니라 거의 정체현상을 보이는 것으로 나타났다. 따라서, 가열처리에 따른 AV의 상승폭 및 SP의 하락폭 둔화를 위한 capsaicin의 처리량은 0.20%가 적합한 것으로 판단되었다. 이와 함께 가열 안정성과는 별도로 튀김유에 실제로 닭 다리를 주입하여 튀김을 실시하고 이 튀김물의 맛과 향을 관능적으로 검사해 본 결과 capsaicin 처리에 따른 튀김물에서의 매운맛은 거의 느낄 수 없었으며, 오히려 튀김물의 맛이 깔끔하고 느끼한 뒷맛을 상쇄시키는 효과가 뚜렷이 인정되는 것으로 나타났다.

**Table 4. Changes of acid value according to heating time and treating amount of silicone resin in soybean oil**

Heating time(hr)	Treating amount of silicone resin (ppm)						
	0	2	5	7	10	12	15
0	0.029	0.029	0.029	0.030	0.029	0.030	0.030
1	0.058	0.056	0.055	0.052	0.050	0.051	0.049
2	0.162	0.159	0.155	0.150	0.147	0.142	0.141
3	0.385	0.375	0.361	0.354	0.349	0.342	0.334



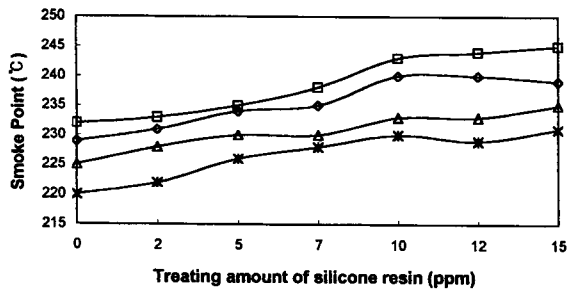
**Fig. 3. Changes of value according to heating time and treating amount of silicone resin in soybean oil.**

2. 규소수지의 처리효과

가열 안정성의 향상과 함께 튀김유로서의 적합성을 위하여는 고온에서의 장시간 가열처리를 행하는 과정에서 거품과 연기의 발생을 효과적으로 억제하는 것이 필연적으로 요구되는 항목 중의 하나이다. 이러한 효과를 도모하기 위하여 소포제의 일종인 규소수지(silicone resin, SR)를 시료유에 0~15ppm 처리하여 capsaicin의 처리효과 측정과정과 동일하게 튀김유의 AV, SP를 측정 한 결과는 Fig. 3, 4에 나타낸 바와 같았다. 즉, SR의 첨가량이 증가할수록 AV 상승 및 SP의 하락폭은 현저히 좁혀져 10ppm 처리군에서 1~3시간 가열기간 중 AV는 각각 0.050, 0.147, 0.349로 무처리군의 0.058, 0.162, 0.385에 비하여 상대적으로 효과를 나타낸 것으로 판단되었다. 이러한 현상은 SP에서 좀더 뚜렷이 나타나 무처리군의 229, 225, 220°C에 비하여 10ppm 처리군에서는 각각 240, 233, 230°C로 뛰어난 연기발생 억제효과가 인정되었다. 이러한 효과는 SR 자체가 근본적으로 소포제로 작용하는 점으로 볼 때, 가열처리에 따른 튀김유의 표면적 팽창에 따른 거품의 발생을 어느 정도 억제시켜 주는 효과가 있었고, 이에 따라 상대적으로 AV 상승폭을 둔화시켜

**Table 5. Changes of smoke point according to heating time and tretation amount of silicone resin in soybean oil**

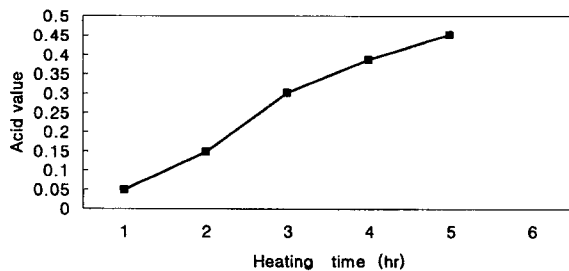
Heating time(hr)	Treating amount of silicone resin (ppm)						
	0	2	5	7	10	12	15
0	232	233	235	238	243	244	245
1	229	231	234	235	240	240	239
2	225	228	230	230	233	233	235
3	220	222	226	228	230	229	231



**Fig. 4. Changes of smoke point according to heating time and tretation amount of silicone resin in soybean oil.**

**Table 6. Changes of acid value according to heating time in soybean oil treated with O.R. Capsicum 0.20% and silicone resin 10ppm**

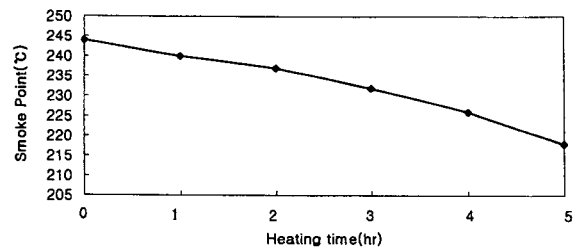
	Heating time(hr)					
	0	1	2	3	4	5
Acid value	0.035	0.049	0.148	0.301	0.387	0.452



**Fig. 5. Changes of acid value according to heating time in soybean oil treated with O.R. Capsicum 0.20% and silicone resin 10ppm.**

**Table 7. Changes of smoke point according to heating time in soybean oil treated with O.R. Capsicum 0.20% and silicone resin 10ppm**

	Heating time(hr)					
	0	1	2	3	4	5
Smoke point(°C)	244	240	237	232	226	218



**Fig. 6. Changes of smoke point according to heating time in soybean oil treated with O.R. Capsicum 0.20% and silicone resin 10ppm.**

이것이 결과적으로 SP 하락폭을 크게 둔화시키는 역할을 한 것으로 판단된다.

3. Capsaicin과 규소수지의 병행처리 효과

이상에서 확인된 oleoresin capsaicin과 규소수지의 튀김유의 열처리에 따른 가열 안정성 향상 및 연기발생 억제효과를 배가시키기 위하여 적정 수준으로 판단된 0.20%(w/w), 10ppm을 병행처리 하고 가열처리 시간을 5시간까지 연장하여 처리시간별 AV, SP 변화를 측정된 결과는 Fig. 5, 6에 나타난 바와 같았다. 즉, 가열처리를 행하기 직전 튀김유 시료의 AV, SP는 각각 0.035, 244°C로 나타나 무처리군의 0.029, 220°C와 대조적이었다. 이는 oleoresin capsaicin의 처리에 따라 AV가 초기에는 증가하는 것으로 판단되며, 규소수지의 처리에 따라 SP는 크게 증가한 것으로 추정할 수 있었다. 이러한 효과는 가열처리가 진행되면서 좀더 확실하게 차이를 보여 1~5시간 가열처리에 따라 AV는 각각 0.049, 0.148, 0.301, 0.387, 0.452였고, SP는 240, 237, 232, 226, 218°C로 나타나 SP의 경우 병행처리 튀김유의 경우는 5시간 가열처리 후 무처리군의 비가열처리 시료군과 거의 동일한 SP를 보여 획기적인 SP 상승효과가 있는 것으로 확인되었다.

4. Butter flavor의 처리효과

Capsaicin과 규소수지의 처리에 의하여 가열 안정성 향상, 거품 및 연기 발생의 효과적 억제 등 튀김유로서 요구되는 여러 가지 성질을 크게 향상시킬 수 있었으나 실제 튀김과정을 실시해 본 결과 아직도 튀김 장소에는 심한 기름냄새가 베어 이는 곧 식욕감퇴 및 튀김물의 상품성 하락의 직접적인 원인이 되고 있는 것으로 판단 되었다. 이에 이러한 불쾌취를 억제하고 튀김물에서 바람직한 향기를 부여하기 위하여 butter flavor를 0~2.0%(w/w) 처리하여 통닭, 감자튀김 등을 실시해 본 결과 0.15% 수준이 적정 처리량인 것으로 판단되었으며, 이는 튀김유의 가열 안정성 등에 기여하는 효과보다는 튀김유, 튀김물에서 발생하는 고유의 육두향 및 대두유 고유의 콩비린내와 기름 타는 냄새를 막아 주고 상대적으로 구수한 버터향으로 대체하는 효과가 충분히 인정되었다.

## 요 약

대두유를 기초로 한 튀김유에 capsicum, butter flavor, 규소수지를 각각 0.20, 0.15%(w/w) 및 10ppm 처리하여 가열안정성의 향상 및 육두향 약화에 효과가 있는 것으로 확인되었다. 즉, capsicum과 규소수지를 병행처리한 튀김유는 185±2°C의 온도조건 하에서 3시간 동안 연속적으로 열처리할 경우 AV 및 SP가 각각 무처리군의 0.385, 220°C에 비하여 크게 향상된 0.301, 232°C를 나타내었다. 이러한 효과는 capsicum의 항산화 효과와 함께 소포제의 일종인 규소수지의 작용에 따라 가열처리에 따른 튀김유의 표면적 팽창을 방지하여 유리지방산 생성 및 연기발생을 억제한데 따른 효과인 것으로 판단되었다. 또한, 0.15%(w/w)의 butter flavor 처리에 따라 튀김유 및 튀김물에서 발생하는 육두향 및 기름타는 냄새를 막아주는 효과가 인정되어 새로운 형태의 튀김유 제품 생산이 가능할 것으로 기대되었다.

## 참고문헌

1. 이준식 : 튀김기름과 그의 이용. *식품과학*, 14(3), 26~29 (1981).

2. Brekke, O.L. : in "Handbook of Soy Oil Proc. and Utilize." ed. by D. Erickson et al., ASA & AOCS, pp. 383~435 (1980).
3. 장유경, 이정원, 김택제 : 시판식용유의 가열시간에 따른 변화에 관한 연구. *한국식품과학회지*, 10(2), 112~118 (1978).
4. Kim, C. J., Kim, I. W. and Shin, H. K. : Effects of composite powder treatment on the increase of the useful life-time of frying oil. *Korean J. Food Sci. and Technol.*, 20(5), 637~643 (1988).
5. 윤숙자, 염초애 : 돼지고기 튀김 조리시 silicone oil 첨가가 튀김기름의 성질에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 19(6), 556~560 (1987).
6. Daniel Swern : *Bailey,s Industrial Oil and Fat Products*, 3rd. ed., John Wiley & Sons, New York, pp. 122~124 (1974).
7. 이주원, 신호선 : 동결건조 커피의 순차용매 분획별 특성과 항산화 효과. *한국식품과학회지*, 28(1), 109~116 (1996).
8. 신태순, 문점동, 김용근, 김영직, 박태선, 이정일, 박구부 : 천연항산화제가 분쇄돈육의 지질산화에 미치는 효과. *한국식품과학회지*, 30(4), 794~802 (1998).
9. Duh, P. D., Yeh, D. B. and Yen, G. C. : Extraction and identification of an antioxidative component from peanut hulls. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 69(8), 814~818 (1992).
10. 안채경, 이영철, 염초애 : 용매에 따른 카레 향신료 추출물의 항산화 효과 및 혼합효과. *한국식품과학회지*, 32(3), 491~499 (2000).
11. 이근보, 한명규, 이미숙 : 탈취온도가 옥수수기름의 이화학적 특성에 미치는 영향. 제2보. 탈취온도가 옥수수기름의 냉각시험 및 발연점에 미치는 영향. *한국식품영양학회지*, 11(1), 6~10 (1998).
12. 편집부 : 일본인 대상 '매운맛' 마케팅 강화. *식품저널* (5), pp. 125~126 (2000).
13. American Oil Chemists' Society : Official Method and Recommended Practices of AOCS, 4th ed. (1989).
14. 7日本油脂化學協會 : 基準油脂分析試驗法, 東京 (1989).

(2000년 10월 11일 접수)