

藥菓의 酸敗에 미치는 튀김기름 및 저장조건의 영향

閔丙愛 · 李珍和 · 李瑞來

이화여자대학교 식품영양학과

Effects of Frying Oils and Storage Conditions on the Rancidity of *Yackwa*

Byung-Aye Min, Jin-Hwa Lee and Su-Rae Lee

Department of Food and Nutrition, Ewha Woman's University, Seoul

Abstract

This study was carried out to investigate the storage stability of *Yackwa* (a Korean fried cake made from wheat flour, honey and 20% oil), with the variation in frying oils (soybean oil of fresh or heat-treated, corn oil and rapeseed oil) and storage conditions (temperature, humidity and in dark or under fluorescent light) for 20 weeks period. In 5°C storage, acid and peroxide values increased slowly, showing the peroxide value of 20 meq/kg after 13 weeks. In 40°C storage, acid and peroxide values increased remarkably. The product became harder at storage humidity of 25% and softer by moistening at storage humidity of 80%. Acid and peroxide values of *Yackwa* from corn, rapeseed and soybean oils increased with storage period, to a different extent. The values of fluorescent groups, especially rapeseed oil group, were higher than those of control groups and the heat-treated oil groups were higher than those of fresh oil groups. Sensory scores for rancid flavor were gradually increased with the storage period in all groups. There was no significant difference with the kinds of frying oils, storage conditions and heat treatment. Correlation of sensory scores with acid values was positive throughout whole storage period, with low γ -values. Its correlation with peroxide values was positive up to 6th week but negative at 9th week of storage.

서론

최근 우리나라는 食生活 수준의 향상과 식품嗜好의 변화로 油脂食品의 소비가 증가되고 있고 유지의 섭취 형태에 다양한 변화를 보이고 있다. 특히 유지식품인 튀김식품에 대한 선호도가 높아져감에 따라 그의 중요성이 인식되어가고 있다.

튀김식품은 營養의인 면에서 우수한 반면 食品品質面에서 유지의 酸敗가 우려되고 있다.⁽¹⁾ 식품의 튀김과정 중에는 산소 존재하에 고온으로 가열되므로 가열酸化와 가열重合이 일어나고 저장기간 중에는 낮은 온도에서도 산소에 의한 자동산화이 일어나게 된다. 그 결과 식품의 색, 향기, 맛, 텍스처 등의 변화를 초래하여, 결국 식품의 품질을 저하시키게 된다.⁽²⁻⁴⁾ 더우기 산패된 유지를 쥐에게 급여한 결과 성장저해, 식이효율의 감소 그리고 器官肥大 등의 현상이 나타났고 癌을 유발시켰다고 하는 보고들이 나와 있다.⁽⁵⁾

국내에서 油脂食品의 安定性에 관한 문제는 많은 연

구자에 의하여 이루어졌다. 그러나 우리나라 고유의 후식 또는 간식종류이며 약 20%의 유지를 함유하고 있는 藥菓(과줄이라고도 함)에 대해서는 그의 제조과정⁽⁶⁾ 및 저장중의 지방산화⁽⁷⁾에 관한 연구보고가 있을 뿐이다.

따라서 본 연구에서는 표준방법에 의하여 제조한 약과에 대하여 튀김기름과 저장조건을 각각 달리하여 20주 동안 저장하면서 지방질의 산패과정을 조사하였으므로 이에 그 결과를 보고한다.

재료 및 방법

약과 시료의 제법

약과는 표준방법⁽⁸⁾에 따라 다음과 같이 만들었다. 즉 밀가루에 소금, 후추, 계피가루를 넣고 체에 쳐서 참기름을 넣은 다음 고루 비벼가며 섞었다. 이것을 다시 한번 체에 내린 후 생강즙, 꿀, 청주를 섞어 반죽하였다. 이 반죽을 약과판에 박은 다음 150~160°C로

5. 김형수, 문수재, 손경희, 허문희 : 한국식품과학회지, 9, 144(1977)
6. 이춘영, 김성곤, 피·이·마스톤 : 한국식품과학회지, 11, 99(1979)
7. 양희천, 홍재식, 김중만 : 한국식품과학회지, 14, 141(1982)
8. 이인희, 이혜수, 김성곤 : 한국식품과학회지, 15, 379(1983)
9. 김형수, 강옥주, 윤제순 : 한국농화학회지, 26, 211(1983)
10. Yamamoto, K., Sawada, S. and Onogaki, T.: *Denpun Kagaku*, 20, 99(1973)
11. American Association of Cereal Chemists: *A.A.C.C. Approved Methods*, The Association: St. Paul, Minn.(1962)
12. Wilson, L.A., Birmingham, V.A., Moon, D.P. and Snyder, H.E.: *Cereal Chem.*, 55, 661(1978)
13. Schoch, T.J.: in *Methods in Carbohydrate Chemistry*, Whistler, R.L.(ed.), Academic Press, New York, N.Y., Vol.4, p.106(1964)
14. Medcalf, D.G. and Gilles, K.A.: *Stärke*, 4, 101(1966)
15. Christianson, D.D. and Bagley, E.B.: *Cereal Chem*, 60, 116(1983)
16. Maher, G.G.: *Stärke*, 35, 226(1983)
17. Juliano, B.O.: 일본전분공업학회지, 18, 35(1970)
18. 이신영, 조형용, 김성곤, 이상규, 변유량 : 한국식품과학회지, 16, 273(1984)
19. 김영숙, 김주봉, 이신영, 변유량 : 한국식품과학회지, 16, 11(1984)
20. 박영희, 김성곤, 이신영, 김주봉 : 한국식품과학회지, 16, 314(1984)
21. 김주봉, 김영숙, 이신영, 변유량 : 한국식품과학회지, 16, 451(1984)
22. 김성곤, 정혜민, 조만희 : 한국농화학회지, 27, 214(1984)

(1985년 2월 5일 접수)

유지된 튀김기름에서 약 8 분동안 튀겨낸 후 시럽에 침착하였다.

튀김기름의 종류로는 콩기름(제일제당주식회사), 옥수수기름(두산곡산주식회사), 유채유(평지씨기름, 삼양식품주식회사)의 세 가지 종류를 선택하였고 모든 기름은 제조일로부터 두 달 이내의 것을 사용하였다. 이 때, 튀김기름의 산값과 과산화물값은 각각 콩기름 0.20, 2.0, 옥수수기름 0.38, 1.9, 유채유 0.23, 4.0 이었다.

또한 튀김시간, 횟수 및 튀김 부스러기가 약과의 산패도에 미치는 영향을 보기 위하여 가장 흔히 사용되는 콩기름을 택하여 기름 1 l 당 약과의 튀김 부스러기 30 g을 넣고, 150~160°C에서 30 분간 가열한 후 실온에서 방치하기를 3 회 반복한 기름에 튀겨낸 약과를 시료로 사용하였다. 튀길 때에는 약 2 l 용량의 소스 팬(범랑질을 입힌 스테인레스 스틸)의 용기에 약 1 l의 기름을 넣고 사용하였다.

저장 시험 방법

저장중 온도 및 습도의 변화를 주기위하여 약과를 포장하지 않은 상태로 항습제임바 안의 선반에 나열해 놓고 이것을 어두운 곳에서 5°C 또는 40°C에 각각 저장하였다. 원하는 상대습도를 얻기 위해서는 Rockland⁽⁹⁾에 의한 포화염류용액을 사용하였다. 즉 상대습도 25%(5°C), 23%(40°C)는 아세트산 칼륨을, 81%(5°C), 79%(40°C)는 황산암모늄을 사용하였다.

저장기간중 형광등 광선의 영향을 조사하기 위하여 형광등 조사군과 어두운곳 저장군으로 나누었다. 형광등 조사군은 35°C 항온기내에서 30 왓트의 등근 형광등들을 약 40 cm 거리에 달아서 계속 조사한 반면, 어두운 곳 저장군은 35°C 항온기내에서 광선을 주지않고 저장하였다. 약과는 한 평면위에서 포장하지 않은 상태로 나열하였으며, 특히 형광등 조사군의 경우는 2 주에 1 회씩 배열위치를 바꿔주었다.

Table 1. Materials used for *Yackwa* preparation

Raw material	Volume	Weight
Wheat flour(medium)	2 cups	240 g
Sesame oil(crude)	3 tablespoons	11 g
Ginger extract	1 tablespoon	4 g
Honey	3 tablespoons	14 g
Table salt	1 teaspoon	2.5 g
Black pepper	1/4 teaspoon	0.5 g
Sake (rice wine)	2 tablespoons	9 g
Corn syrup	1 cup	300 g
Cinnamon powder	1 tablespoon	2.2 g

산패도 측정방법

약과중에 함유된 유지물 Soxhlet 추출장치에 의하여 에틸에테르를 용매로 약 10 시간 동안 추출한 후 용매를 증발시키고 건조, 냉각시킨 유지시료에 대하여 산값과 과산화물값을 측정하였다. 산값은 American Association of Cereal Chemists법⁽¹⁰⁾을 사용하였고 과산화물값은 Lea법⁽¹¹⁾을 사용하여 측정하였다.

관능검사

산패취에 대한 관능검사 방법은 차이검사중의 평점법(scoring method)을 선택하였다. 관능검사원은 이화여대 식품영양학과 대학원생 10 명으로 구성하였다. 산패취의 강도는 5 등급으로 나누어 1, 3, 5, 7, 9 점으로 표현하였고 산패취가 심할수록 높은 점수를 나타내도록 하였다. 기준점사물의 준비는 점수 1에 해당하는 것은 매 검사시마다 튀김기름의 종류를 달리하여 그 날 튀겨낸 것으로 사용하였고, 점수 9에 해당하는 것은 Schaal oven test에 의한 예비실험을 통하여 95°C 오븐에서 5 일간 저장한 것을 사용하였다.

결과 및 고찰

저장 온도 및 습도의 영향

약과를 습도를 달리한 항습제임바 안에 넣고 5°C 및 40°C에 각각 저장하면서 유지성분의 산값과 과산화물값의 변화를 측정하였다.

각 저장조건에 따른 산값의 변화는 Fig. 1 과 같다. 5°C 저장(냉장고) 실험에서 산값의 증가경향은 비교적 완만하였다. 저장 습도 25%에 저장한 것과 81%에 저장한 것과는 큰 차이가 없었다. 따라서 유지식품인 약과를 저온에 저장할 경우 저장습도는 유지산패에 큰 영향을 주지 않는 것으로 생각된다.

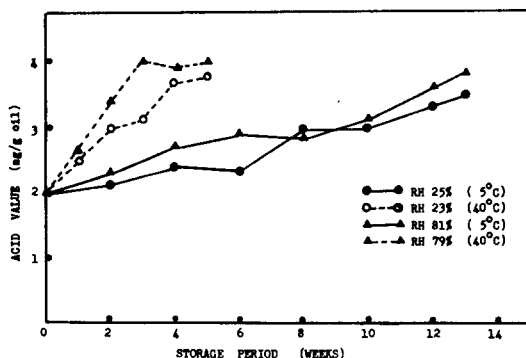


Fig. 1. Effect of storage temperature and humidity on the acid values of oil extracted from *Yackwa*

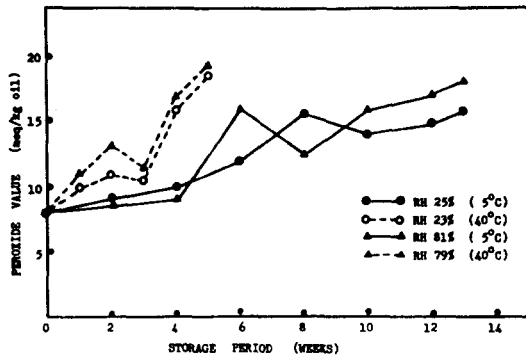


Fig. 2. Effect of storage temperature and humidity on the peroxide values of oil extracted from *Yackwa*

40°C 저장(항온기) 실험에서는 산패가 빨리 진행됨을 알 수 있었다. 저장기간이 3주를 경과하면서 부터는 5°C에서 13주동안 저장한 약과의 산값보다 높은 수치를 나타냈다.

지방의 산패를 결정하는 또 다른 척도로 과산화물값을 측정한 결과는 Fig. 2와 같다. 산값의 변화와 마찬가지로 5°C 저장 실험에서는 낮은 과산화물값을 나타냈으며 13주가 경과한 후에도 20 meq/kg에 미달하였다. 또한 저장습도에 따라서도 큰 차이를 나타내지 않았다. 그러나 40°C 저장 실험에서는 비교적 큰 과산화물값의 증가현상을 나타냈다.

저온저장(5°C)에서나 고온저장(40°C)에서 모두 과산화물값의 변화는 단계적으로 증가하지 않고 증가와 감소현상이 반복되는데 이것은 저장중의 과산화물 생성속도가 감소된 것이 아니라 그의 분해속도가 생성속도보다 빨라졌기 때문에 나타난 것으로 생각한다. 이와같이 어느 한계에서 부터 과산화물값이 감소하는 현상은 산화시간이 경과할수록 과산화물값은 급격히 증가하나 어느 시점부터는 다시 감소했다는 보고^(12,13)와 비슷함을 알 수 있다.

저장습도에 따른 약과 자체의 수분변화는 Fig. 3과 같다. 상대습도 23%에서는 저장기간이 경과함에 따라 수분이 계속적으로 감소하였으며 그 현상은 5°C보다 40°C에서 더 현저하였다. 그러나 상대습도 80%에서는 수분함량에 큰 변화가 없었다.

약과의 텍스처를 볼 때 저장습도가 낮은 곳(RH 23%~25%)에 저장한 것은 매우 딱딱한 느낌을 주었고, 습도가 높은 곳(RH 79%~81%)에 저장한 것은 약간 눅눅함을 느낄 수 있었다. 이것은 낮은 상대습도에서는 약과의 수분함량이 원래의 수분함량에 비하여 탈습상태가 되었고 높은 상대습도에서는 흡습상태가 되었기 때문인 것으로 생각한다. 한편 모든 시료

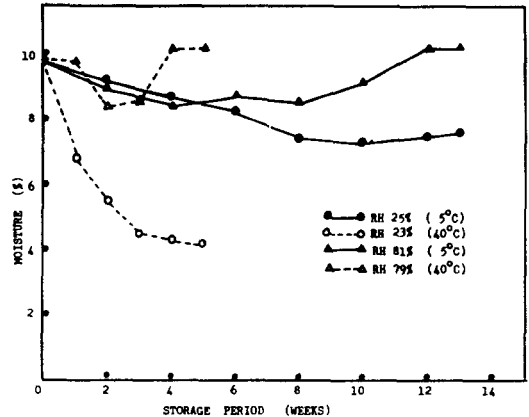


Fig. 3. Effect of storage temperature and humidity on the moisture of *Yackwa*

는 5°C에서나 40°C 저장실험에서 외관상 곰팡이 또는 점질물이 생기지 않았다.

튀김기름의 종류의 영향

튀김기름의 종류에 따른 산값의 변화는 Fig. 4와 같다. 어두운 곳 저장군에서는 옥수수기름군, 유채유군, 콩기름군의 순으로 높은 값을 나타내면서 점차 증가하는 경향이였다. 이는 장^(14,15) 등의 실험에서 옥수수기름의 산값 증가율이 가장 크고 콩기름이 비교적 낮았다는 실험보고와 일치하며, 또 노⁽¹⁶⁾의 실험에서 콩기름의 산값 증가율이 유채유에 비해 완만하였다는 보고와 일치한다. 본 실험 및 다른 실험결과에서 옥수수기름, 유채유, 콩기름의 순으로 높은 산값 증가율을 나타냈는데 고도불포화지방산과 포화지방산의 함량비율(P/S ratio)을 보면⁽¹⁷⁾ 옥수수기름이 5.9로 콩기름 4.1에 비하여 높았다.

튀김기름의 종류에 따른 과산화물값의 변화는 Fig. 5와 같다. 저장 1주 동안은 콩기름, 옥수수기름, 유채유군 모두에서 감소하였다가 그 후 차차 증가하여 저장 5주에는 모두 최고값을 나타냈는데 그 중 옥수수기름군이 가장 높은 값을 나타냈다. 그 후로는 모두 지그재그로 점차 증가하는 경향을 나타내다가 저장 9주로부터는 콩기름군이 가장 높은 값을 나타냈다.

조사광선의 영향

약과의 저장기간중 형광등 조사에 따른 산값의 변화는 Fig. 6과 같다. 여기에서 보는 바와 같이 형광등 조사군의 경우는 저장 8주까지는 어두운 곳 저장군의 경우와 같이 옥수수기름군, 유채유군, 콩기름군의 순으로 높았으나 저장 8주이후로는 유채유군이 증가하

여 가장 높은 산값을 나타냈다. 본 실험결과로 보아서는 유채유가 어느 한계의 시일이 지나면 광선에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 생각된다. 콩기름, 옥수수기름, 유채유군 모두에서 형광등 조사군이 어두운 곳 저장군에 비해 비교적 높은 산값을 나타내면서 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하는 경향이였다. 특히 유채유군에서 광선에 의한 차이가 가장 크게 나타났다. 이는 형광등 또는 일사광선 조사실험에서 광선조사군이 어두운 곳 저장군에 비해 높은 산값을 나타냈다는 여러 보고^(14,18-20)와 일치한다.

형광등 조사에 따른 과산화물값의 변화는 Fig. 7과 같다. 여기에서 보는 바와 같이 형광등 조사군의 경우는 어두운 곳 저장군과 거의 비슷한 결과를 보였으나 주목할 것은 어두운 곳 저장군에서는 옥수수기름군이 저장 5주까지 높은 과산화물값을 보인 반면, 형광등 조사군에서는 유채유군이 저장 6주에서 가장 높은 값을 나타냈다. 이것은 산값실험 결과에서와 같이 유채유군이 형광등의 산화촉진작용에 가장 민감하게 반응한 것으로 생각된다. 광선조사군이 어두운 곳 저장군에 비해 저장기간이 경과함에 따라 과산화물값의 증가

와 감소현상을 반복하면서 대체적으로 증가하였다는 것은 다른 보고^(7,14,18)와 잘 일치한다.

유지산화에 대한 광선의 조사효과는 조명광도의 크기보다 광선의 파장이 짧을수록 더욱 크게 나타난다고 한다. 형광등의 파장은 450 nm 정도로서 형광등의 조사가 유지의 자동산화에서 초기반응인 free-radical 형성에 관여하여 산화를 촉진한 것으로 생각된다.

튀김기름의 가열처리의 영향

튀김기름의 가열처리에 따른 산값의 변화는 콩기름만을 선택하여 실험하였으며 그 결과는 Fig. 8과 같다. 형광등 조사군과 어두운 곳 저장군 모두에서 가열처리군이 신선한군에 비하여 높은 산값을 나타내면서 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가하였다.

가열처리에 의한 과산화물값의 변화는 Fig. 9와 같다. 저장 초기에는 가열처리군이 신선한군보다 높은 값을 나타내면서 저장기간이 경과함에 따라 지그재그로 증가하였다. 이는 가열시간의 경과와 튀김횟수의 증가에 따른 산값 또는 과산화물값의 변화를 실험한 다른 보고들⁽²¹⁻²⁵⁾과 잘 일치한다.

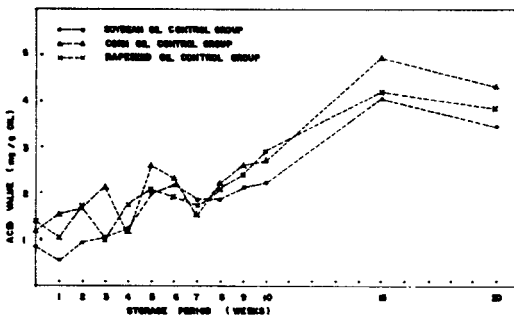


Fig. 4. Effect of frying oils on the acid value of oil extracted from *Yackwa* stored in dark

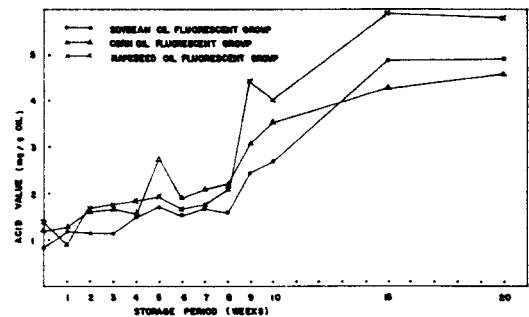


Fig. 6. Effect of frying oils on the acid value of oil extracted from *Yackwa* stored under fluorescent light

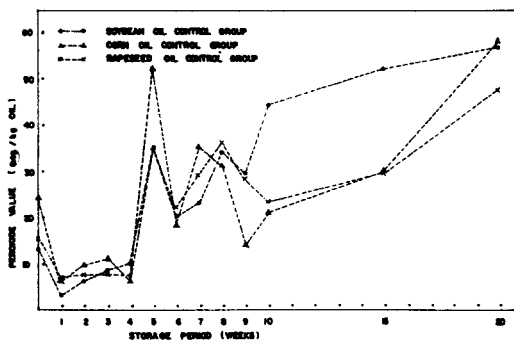


Fig. 5. Effect of frying oils on the peroxide value of oil extracted from *Yackwa* stored in dark

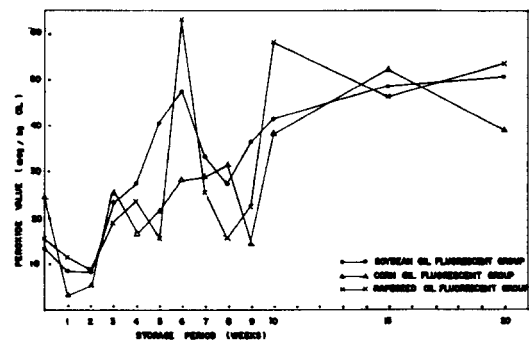


Fig. 7. Effect of frying oils on the peroxide value of oil extracted from *Yackwa* stored under fluorescent light

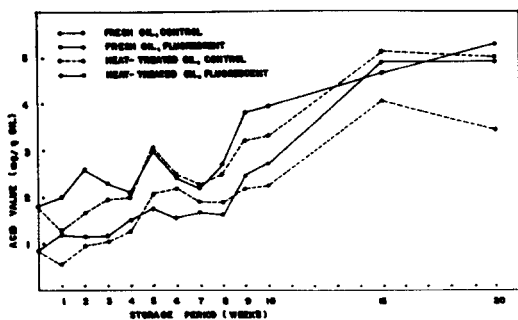


Fig. 8. Changes of acid values of oil in *Yackwa* made from fresh and heat-treated soybean oils, in storage

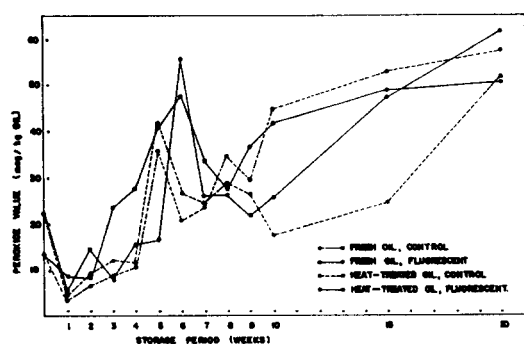


Fig. 9. Changes of peroxide values of oil in *Yackwa* made from fresh and heat-treated soybean oils, in storage

가열처리에 의해 높은 과산화물값을 보이는 것은 공기중에서 고온으로 가열되므로 이때 가열산화와 가열증합에 의해 상당량의 과산화물과 고분자물이 형성되는 것에 기인한다고 생각된다. 그리고 모든 실험군에서 과산화물값의 변화가 지그재그 형태로 증가와 감소 현상이 반복되는데 이것은 과산화물의 생성속도가 감소되는 것이 아니라 과산화물의 생성속도보다 분해속도가 빨라진 것에 기인한다고 생각된다. 그런데 저장 후기에서 가열처리군이 신선한군에 비해 오히려 낮은 과산화물값을 보였는데 이것은 가열처리군이 산패가 진전되어 분해속도가 생성속도보다 더욱 빨라졌기 때문이라고 생각된다.

관능적 품질에 미치는 영향

튀김기름과 형광등 조사에 따라 나타나는 산패취를 10 명의 관능검사원에 의해 평점법으로 실시한 결과는 Table 2, 3과 같다. Table 2에서 보는 바와 같이 처음부터 높은 점수를 나타낸 콩기름-형광등 조사군과 옥수수기름-형광등 조사군을 제외한 모든 실험군에서 저장기간이 경과함에 따라 점진적으로 점수가 증가하는 경향을 나타냈다. 콩기름-형광등 조사군과 옥수수기름-형광등 조사군에서 점수가 증가하지 않았던 것은 이미 산패가 상당히 진행된 시료에서는 산패취의 차이가 크게 나타나지 않는 것으로 생각된다. 그리고

Table 2. Sensory scores for rancid flavor of *Yackwa*, made of different frying oils, in storage at 35°C

Frying oil	Light	Sensory scores (mean±S. D.)		
		3 weeks	6 weeks	9 weeks
Soybean oil	control	3.0 ± 0.94**	3.8±1.18**N. S.	4.0±1.03**N. S.
	fluorescent	4.6 ± 1.12 ^{ab}	3.8±1.39	3.8±1.18
Corn oil	control	3.6 ± 1.03 ^{ab}	4.0±1.19	4.2±1.02
	fluorescent	5.0 ± 1.15 ^b	4.4±1.28	4.6±1.26
Rapeseed oil	control	3.4 ± 1.12 ^{ab}	3.8±1.30	4.4±1.28
	fluorescent	3.8 ± 1.30 ^{ab}	4.6±1.26	4.4±1.16

*Any two means followed by a common letter are not significantly different at 5% level by Tukey's procedure.

**Not significantly different at 5% level by Tukey's procedure.

Table 3. Sensory scores for rancid flavor of *Yackwa*, made of fresh and heat-treated soybean oils, in storage at 35°C

Light	Frying oil	Sensory scores (mean±S.D.)		
		3 weeks	6 weeks	9 weeks
Control	fresh	3.0 ± 0.94 **	3.8±1.18**N. S.	4.0±1.03**N. S.
	heat-treated	4.6 ± 1.12 ^{ab}	5.2±1.21	4.8±1.21
Fluorescent	fresh	4.6 ± 1.12 ^{ab}	3.8±1.39	3.8±1.18
	heat-treated	4.8 ± 1.41 ^b	5.4±1.36	5.0±0.97

See footnote in Table 2.

각 실험군 사이의 유의적인 차이를 $\alpha = 0.05$ 수준으로 Tukey법으로 검정해 본 결과, 저장 3주에서는 같은 종류의 튀김기름내에서 형광등 조사군이 어두운 곳 저장군에 비해 높은 점수를 나타내어 저장조건에 따른 영향이 나타났으나 튀김기름의 종류에 따른 산패취의 차이는 나타나지 않았다. 그리고 저장 6주와 9주에서는 저장조건과 튀김기름의 종류에 따른 영향이 유의적으로 나타나지 않았다. 이것은 저장초기인 3주에서는 산패취의 차이를 후각으로 어느 정도 인지할 수 있으나 산패가 상당히 진행된 후인 6주와 9주에서는 그 산패취의 차이를 嗅覺으로 인지할 수 없었기 때문인 것으로 생각된다.

가열처리에 의한 효과가 산패취에 미치는 영향은 Table 3에서 보는 바와 같이 가열처리군이 신선한군에 비해, 저장 전기간에 걸쳐 높은 점수를 나타내는 경향이었다. 그리고 저장기간이 경과할수록 어두운 곳 저장군의 경우 그 차이가 감소하였고 형광등 조사군의 경우 그 차이가 증가하였다.

관능검사 점수와 산값 또는 과산화물값과의 상관관계는 Table 4와 같다. 산값과 관능검사치 사이에는 상관계수(Y)가 비록 낮기는 하지만 저장 전기간에 걸쳐 비례적인 상관관계를 찾아볼 수 있었고 저장기간이 경과할수록 상관계수가 점차 커진 것으로 나타났다. 과산화물값과 관능검사 점수사이에는 저장 3주와 6주에는 비록 낮기는 하지만 비례적인 상관관계가 인정되었지만 저장 9주에 가서는 오히려 음의 상관계수를 나타냈다.

장등⁽¹⁴⁾은 과산화물값과 관능검사치와의 상관관계가 어느정도 인정되지만 과산화물의 축적량과 산패취의 발생과는 비례하지 않는다고 보고한 반면, Dutton 등⁽²⁶⁾은 과산화물값과 산패취와는 좋은 상관관계를 나타내었다고 하였다. 그리고 높은 과산화물값이 낮은 관능검사 점수를 뜻하기는 하나 반드시 높은 관능검사 점수라고 해서 낮은 과산화물값을 뜻하는 것은 아니라고 하였다. 최근 Jackson의 연구⁽²⁷⁾에 의하면 과산화물은 곧 분해되므로 과산화물값과 산패취사이의 상관관계는 아주 다양하게 나타나며 산화초기에 있어서 그 상관관계를 찾아볼 수 있다고 하였다. 이것은 본 실험

결과에서 나타난 바와 상통되는 점이라 하겠다.

요 약

한국 고유의 튀김식품으로서 油脂함량이 약 20%인 藥葉를 시료로, 튀김기름(기름의 종류와 가열처리여부)과 저장조건(온도, 습도, 형광등 조사여부)을 각각 달리하여 20주동안 저장하면서 산값, 과산화물값, 관능검사를 실시한 결과는 다음과 같다. 5℃ 저장 실험에서 산값과 과산화물값은 완만하게 증가하였고 13주 후에도 과산화물값은 20 meq/kg에 미달하였다. 40℃에서는 산값과 과산화물값은 다소 급격한 증가를 보였으며 酸敗진행속도가 빠르게 나타났다. 약과의 텍스처 변화를 보면 저장습도가 낮은 곳(RH 25%)에서는 脫濕되어 매우 딱딱한 느낌을 주었고 저장습도가 높은 곳(RH 80%)에서는 吸濕되어 다소 눅눅해졌다. 튀김기름의 종류에 따른 영향은 저장기간이 경과함에 따라 옥수수기름, 유채유, 콩기름군이 각각 다른 순으로 높은 산값과 과산화물값을 나타냈다. 저장후기에는 유채유-형광등 照射群이 모든 실험군 중에서 가장 높은 산값과 과산화물값을 나타냈다. 형광등 조사군은 어두운 곳 저장군에 비해 높은 값을 나타냈고 신선한군에 비해 加熱처리군이 높은 값을 나타냈다. 官能檢査 점수를 보면 저장기간이 경과함에 따라 酸敗臭가 점진적으로 증가하였다. 튀김기름의 종류, 저장조건, 가열처리에 따른 산패취의 차이는 有意적으로 나타나지 않았다. 산값과 관능검사 점수사이에는 비록 낮기는 하지만 저장 전기간에 걸쳐 正의 相關關係를 볼 수 있었고 저장기간이 경과할수록 상관계수는 점차 커졌다. 과산화물값과 관능검사 점수사이에는 저장 6주까지는 正의 상관관계가 인정되었으나 저장 9주에는 負의 관계를 나타냈다.

문 헌

1. 김동훈: 한국영양학회지, 11(2), 12 (1978)
2. Thompson, J.A., Paulose, M.M., Reddy, B.R., Krishnamurthy, R.G. and Chang, S.S.: *Food Technol.*, 21, 405 (1967)
3. Naway, W.W.: *J. Agr. Food Chem.*, 17, 18 (1969)
4. Chang, S.S., Peterson, R.J. and Ho, C.T.: *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 55, 718 (1978)
5. 이진화: 이화여자대학교 석사학위 논문(1984)
6. 이혜수, 이효사, 우경자: 대한가정학회지, 23, 9 (1971)

Table 4. Correlation coefficients of sensory scores with acid values or peroxide values, in 8 differently treated groups

Constant	Correlation coefficients		
	3 weeks	6 weeks	9 weeks
Acid value	0.468	0.521	0.599
Peroxide value	0.546	0.441	-0.472

7. 염초애 : 한국영양학회지, 5, (2), 69 (1972)
8. 황혜성 : 한국음식, 민서출판사, 서울, p.124 (1980)
9. Rockland, L.B. : *Anal. Chem.*, 32, 1375 (1960)
10. American Association of Cereal Chemists : *Cereal Laboratory Methods*, 7th Ed., p.19 (1962)
11. Lea, C.H., Moran, T. and Smith, J.A.B. : *J. Dairy Res.*, 13, 162 (1943)
12. Perkins, E.G. : *Food Technol.*, 21, 611 (1967)
13. 마채란, 이양자, 김형수 : 한국영양학회지, 11(2), 44 (1978)
14. 장현기, 성낙용 : 한국식품과학회지, 4, 18 (1972)
15. 장유경, 이정원, 김택제 : 한국식품과학회지, 10, 112 (1978)
16. 노신애 : 대한가정학회지, 14(4), 79 (1976)
17. 농촌진흥청, 농촌영양개선연수원 : 식품분석표 (1977)
18. 최홍식, 권태완 : 한국식품과학회지, 4, 259 (1972)
19. 김혜경, 이양자, 이기열 : 한국영양학회지, 12(1), 51 (1979)
20. Arya, S.S., Ramanujam, S. and Vijayaraghavan, P.K. : *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 46, 28 (1969)
21. 최홍식, 권태완 : 한국식품과학회지, 5, 36 (1973)
22. 신애자, 김동훈 : 한국식품과학회지, 14, 257 (1982)
23. 오영복, 김광호 : 한국영양학회지, 11(3), 25 (1978)
24. 김영민, 안숙자 : 대한가정학회지, 14(1), 165 (1976)
25. 김영민 : 대한가정학회지, 15(4), 13 (1977)
26. Dutton, H.J., Schwab, A.W., Moser, H.A. and Cowan, A. : *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 25, 385 (1948)
27. Jackson, H.W. : *J. Am. Oil Chemists' Soc.*, 58, 227 (1981)

(1985년 2월 7일 접수)