

휘발성 성분을 이용한 참기름의 관능적 특성 평가

윤희남

제일제당(주) 건강식품연구소

Sensory Characterization of Roasted Sesame Seed Oils Using Gas Chromatographic Data

Hee-Nam Yoon

Foods R & D Center, Cheil Foods & Chemicals Inc.

Abstract

Thirty-nine samples of roasted sesame seed oils were sensorially evaluated in terms of nutty odor, burnt odor and overall desirability, and their volatile compounds quantitatively analysed using direct sampling capillary GLC. Five volatile compounds were appeared to be significant for the sensory properties of sesame oils through the multivariate analytical techniques such as stepwise discriminant analysis, canonical discriminant analysis, discriminant analysis and principal component analysis. The most important compounds were 2,5-dimethylpyrazine and 2-methylpyrazine which could be effectively used as chemical indicators related to nutty and burnt odor of sesame oils, respectively. The sesame oils which have represented a good grade of overall desirability have been always kept 35.82 ± 4.43 ppm of 2,5-dimethylpyrazine and also 28.90 ± 6.35 ppm of 2-methylpyrazine.

Key words: Sesame oil, sensory properties, volatile compounds, pyrazine, discriminant analysis

서 론

고소한 풍미가 특징인 참기름의 관능적 품질을 향상시키고자 참깨를 배진, 압착할 때의 최적 온도나 최적 시간에 대해 집중적으로 연구가 이루어져 왔다. 김과 이⁽¹⁾는 참깨(*Sesamum indicum* L.) 500 g 을 전기로 가열되는 후라이 팬에서 200, 260, 320°C로 10분간 볶은 후 상온 압착하여 관능평가한 결과 260°C로 볶는 것이 참기름의 향의 강도, 탄 냄새, 고소한 냄새, 전체적인 품질 만족도에서 최적이라고 보고하였으며, Tsai and Chu⁽²⁾는 참깨의 최적 볶음 조건을 200°C, 30분으로 설정하였다. 또한 하⁽³⁾는 볶음온도를 210°C로 10~20 분동안 볶아 참기름을 제조하는 것이 관능적으로 가장 좋은 참기름을 제조할 수 있었으며 이러한 조건 이상에서 참깨를 볶으면 탄냄새가 심하게 난다고 보고하였다. 그러나 볶음조건에 대한 여러 연구 결과에서 서로 상이한 최적 조건을 제시하는 것으로 보아 참기름 제조의 최적 조건은 제조방법이나 사용

한 설비에 따라 변화되며, 상황에 맞도록 제조 조건을 재설정해야 함을 알 수 있다.

참기름의 품질은 관능검사로 일일이 평가할 수도 있으나 참기름 향기 성분을 기기로 분석하여 관능검사 결과와 상관관계를 규명하고 관능 검사 결과에 가장 부합되는 향기성분으로 참기름의 관능 품질을 간접적으로 평가할 수 있다면 참기름의 품질을 정확히 파악하고 참기름의 최적 제조조건을 설정하는 데에 매우 효과적이라 할 수 있다. 그러나 참기름 향기성분에 대한 연구는 주로 향기성분 규명에 치우쳐 carbonyl 화합물, 황 함유 화합물, pyrazine류, furfural류, phenol류 등이 보고되어 있다^(4,5). Pyrazine 류는 굵거나 볶은 식품의 향기성분에 기여하는 것으로^(6,7), 볶은 참깨에는 carbonyl 화합물과 아미노산간의 strecker degradation이나 축합 및 산화 반응에 의해 수십 종의 pyrazine류가 생성되지만 2,5- 와 2,6-dimethylpyrazine 등이 특히 많이 생성되는 화합물로, 그리고 acetylpyrazine은 참기름의 고소한 향기에 기여하는 화합물로 알려져 있다^(4,7). Pyrazine류의 일반적인 향기 특성은 peanut-like 외에 green, roasted, woody, metallic, spicy, menthol-like, fishy, rubber-like, sulfurous, citrus-

Corresponding author: Hee-Nam Yoon, Foods R & D Center, Cheil Foods & Chemicals Inc., 636 Guro-dong, Guro-ku, Seoul 152-050, Korea

like 등으로 매우 다양하다⁽⁸⁾. 그러므로 pyrazine류가 참기름의 고소한 향기에 기여한다고 포괄적으로 거론하는 것은 부적절한 것으로 생각된다. 한편 lignin의 구성 성분인 페놀산(phenolic carboxylic acid)이 열분해 및 산화되어 생성되는 phenol, guaiacol 및 4-vinylguaiacol 등은 강한 smoky 향을 내는 것으로 보고되어 있다⁽⁹⁾. 이와같이 참깨의 배전 과정에서 생성되는 화합물, 그리고 각 화합물의 관능적 특성이나 냄새역가 등에 대한 연구는 이루어져 왔으나 볶은 참깨에서 착유된 참기름의 관능적 품질과 향기성분의 함량을 동시에 평가하여 상호 관계를 설정한 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 참기름의 품질을 관능적으로 평가하고 각 시료의 향기성분을 동시에 분석함으로써 참기름의 관능 품질과 상호관계가 높은 향기성분을 도출하고 품질이 좋은 참기름에 있어서 이들 화합물을 정량화하여 참기름 품질 관리의 기준을 제시하고자 한다.

재료 및 방법

재료

참기름 시료는 시중에서 구입하거나 참기름 제조장치(처리용량 14 Kg/시간, 도리깨, 태환자동화산업)로 직접 제조하여 사용하였다. 참깨의 볶음 온도와 착유 온도를 변화시켜 직접 제조한 참기름 10종, 기름집에서 구입한 참기름 10종, 국내 식품회사가 판매하는 참기름 10종, 미국에서 유통되는 참기름 9종으로 실험에 사용한 시료의 수는 모두 39종이었다. 수집된 시료는 항상 암소에 보관하였으며 참깨박 부유물의 영향을 최소화하고자 균질하게 혼합하여 실험에 사용하였다.

관능검사

한 개의 시료만 제시하여 평가하는 단일시료법(single sample test)을 사용하였으며 5명의 검사원이 주어진 시료를 각자 평가하도록 한 다음 평가결과를 발표토록 하고, 토의를 거쳐 도출된 전원 일치 합의된 결과를 피검 시료의 관능 특성으로 결정하였다. 5명의 검사원은 관능검사에 참여한 경험(2-3년)이 많은 30명의 검사원 중 예비실험을 통해 동일시료에 대한 반복평가의 정확도, 각 시료의 관능 특성에 대한 결론과 평가결과의 유사성, 정확히 평가된 시료의 수 등을 고려하여 선정하였다. 평가한 참기름의 관능특성은 고소한 냄새, 탄 냄새 그리고 전체적인 품질만족도였으며 고소한 냄새는 '약하다,' '보통이다,' '강하다'

의 3 단계로, 탄 냄새는 '약하다,' '보통이다,' '강하다,' '매우 강하다'의 4 단계로, 전체적인 품질만족도는 '나쁘다,' '좋지도 나쁘지도 않다,' '그런대로 좋다,' '좋다'의 4단계로 비교적 단순하게 평가하도록 하였다. 시료는 cap이 있는 갈색 유리병(100 ml)에 80 ml을 넣어 2시간 상온에서 정치시킨 후 검사원에게 제시하였다.

휘발성 성분 분석

시료의 휘발성 성분은 Dynamic Thermal Stripper (Dynatherm 사, USA)를 사용하여 purge and trap 방법으로 포집하였다. 정확하게 5 g를 20 ml 용량의 strip vial (# 2-2676, Supelco사)에 담아 질소 가스(220 ml/min)를 불어넣었다. 시료에서 나오는 휘발성 성분은 glass tube (15 cm × 4 mm I.D, Supelco사)에 충전되어 있는 200 mg의 Tenax-TA (Alltech사)에 30°C에서 3분간 포집시켰다. 포집하는동안 glass tube를 감싸고 있는 열원의 온도는 70°C를 유지하였다. 휘발성 성분의 포집이 끝나면 Tenax glass tube를 gas chromatograph (Hewlett Packard 5890 Series II, 미국)에 200°C의 stainless steel line으로 연결되어 있는 Thermal Desorption Unit (Dynatherm사)에 loading시켰다. Tenax-TA에 포집되어 있던 휘발성 성분은 20 ml/min으로 흐르는 헬륨 가스로 250 °C에서 탈착되어 stainless steel line을 통해 SE-54 fused silica capillary column (60 m × 0.32 mm I.D, 0.25 um film thickness, J & W Scientific사, 미국)이 부착되어 있으며 FID Detector로 감지하는 gas chromatograph에 직접 주입되었다.

Gas chromatograph의 injector와 detector의 온도는 각각 220, 265°C로 유지하였으며 carrier gas로 사용한 헬륨의 유속은 5 ml/min 이었고 detection을 위한 공기와 수소 가스의 유속은 각각 270 ml/min, 30 ml/min 이었다. Oven의 온도는 35°C에서 2 분간 유지한 후 8°C/min으로 250°C까지 증가시켰으며 250°C에서 5분간 유지하였다.

표준물질로 Aldrich사의 2-methylpyrazine (99% 이상), 2,5-dimethylpyrazine (99%), pyrazine (99% 이상), hexanal (99%), benzaldehyde (99% 이상), pyrrole (98%), methyl sulfide (98%), Janssen사의 methyl disulfide (99%), Sigma사의 5-methylfurfural (99%)을 사용하였으며 대두유(제일제당)에 일정량을 첨가, 동일한 방법으로 분석하여 이들 물질의 머무름시간(retention time)을 확인하고 첨가량에 따른 피크면적의 표준도표로부터 시료에 들어있는 동일 피크의 함량을 정량하였다.

통계 분석

Gas chromatograms 상의 peaks 면적을 휘발성 성분의 raw data로 사용하여 SAS package로 통계분석하였다⁽¹⁰⁾. 참기름 관능 특성에 대한 휘발성 성분들의 영향을 파악하고자 고소한 냄새, 탄 냄새, 전체적인 품질 만족도 각각에 대하여 단계적 분별 분석법으로 휘발성 성분 분석치를 통계처리하였으며^(11,12), 각 단계별로 선택되는 peak의 F값이 $p < 0.15$ 을 충족시킬 때까지 진행하였다. 휘발성 성분 전체를 사용하거나 단계적 분별분석에서 분별력이 높은 것으로 선정된 휘발성 성분들을 사용해 분별분석을 실시하고 시료의 분별 정도를 조사하였다⁽¹⁴⁾. 또한 분별력이 높은 휘발성 성분의 함량 변화를 고려하여 주성분 분석을 실시하였으며 관능 특성 및 제조원 등으로 구분하여 시료를 도식화하였다⁽¹⁵⁾.

결과 및 고찰

참기름의 관능적 품질은 용기로부터 소량 취하여 음식에 첨가할 때 후각에 의해 감지되는 냄새의 종류나 강도에 따라 결정된다. 따라서 참기름의 관능 특성과 휘발성 성분의 관계를 규명하기 위해 참기름의 휘발성 성분을 분석하는 경우 휘발성 성분의 포집은 상온에서 실시하는 것이 바람직하다. 상온 포집으로 참기름의 휘발성 성분을 분석한 결과 21개 이상의 화합물로 분리할 수 있었으며 표준물질의 머무름시간과 비교하여 peak 7은 hexanal, peak 8은 2-methylpyrazine, peak 13은 2,5-dimethylpyrazine, peak 16은 benzaldehyde인 것으로 추정되었다(Fig. 1). 일반적으로 참기름에는 고소한 냄새에 기여하는 pyrazine류, 탄 냄새에 기여하는 guaiacol 혹은 vinylguaiacol, 그리고 이들 화합물외에 phenol류, benzaldehyde, 5-methylfurfural, alkenyl aldehyde류 등이 휘발성 성분으로 존재하며 이러한 화합물이 참기름의 전체적인 풍미에 복합적으로 작용하는 것으로 알려져 있다⁽⁴⁾. 그러나 참기름의 휘발성 성분을 분석해 보면 대부분의 시료에 있어서 특정 화합물의 함량이 증가할 때 다른 화합물의 함량도 동시에 증가하는 경향을 나타내므로 특정 화합물이 시료의 휘발성 성분으로 존재한다거나 시료별 특정 화합물의 함량 변화를 파악하는 방법으로 시료의 관능적 특성에 대한 휘발성 성분들의 중요도를 결정하는 것은 부적절하다.

39개의 참기름 시료를 고소한 냄새, 탄 냄새, 전체적인 품질 만족도의 세 항목으로 평가한 결과 고소한 냄새에서 약한 시료는 13개, 보통인 시료는 11개, 강한 시료는 15개로, 탄 냄새에서 약한 시료는 14개, 보통인

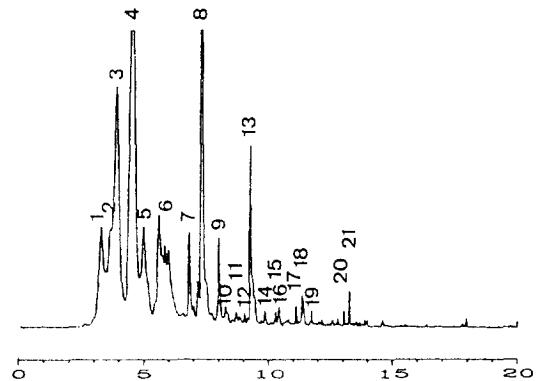


Fig. 1. A representative gas chromatogram of sesame oil by direct sampling capillary GLC

Table 1. Significant peaks selected in stepwise discriminant analysis on the sensory properties of roasted sesame seed oils

Step	Peaks entered	F-value	Probability
Nutty odor (weak=13, moderate=11, strong=15)			
1	13	179.60	0.0001
2	15	4.93	0.0130
3	1	2.54	0.0941
Burnt odor (weak=14, moderate=13, strong=6, much strong=6)			
1	8	85.76	0.0001
Overall desirability (poor=13, neither poor nor good=11, fair=6, good=9)			
1	13	127.96	0.0001
2	8	15.73	0.0001
3	1	3.42	0.0286
4	15	2.56	0.0726
5	21	1.93	0.1467

시료는 13개, 강한 시료는 6개, 매우 강한 시료는 6개로, 전체적인 품질 만족도에서 나쁜 시료는 13개, 좋지도 나쁘지도 않은 시료는 11개, 그런대로 좋은 시료는 6개, 좋은 시료는 9개로 구분 가능하였다(Table 1). 이와같이 참기름 시료를 관능적으로 구분할 수 있는 것은 시료의 관능적 특성이 휘발성 성분의 함량 차이로부터 유래하기 때문이다. 따라서 모든 휘발성 성분을 사용하여 관능 특성 각각에 대해 단계적 분별 분석을 실시하였다. 고소한 냄새 관점에서 참기름 시료를 가장 잘 구분해주는 peak들은 21개의 peaks 중에서 첫번째로 peak 13 ($p=0.0001$), 두번째로 peak 15 ($p=0.0130$), 세번째로 peak 1 ($p=0.0941$)이었으며, 탄 냄새의 경우 peak 8 ($p=0.0001$)이 유일하게 선택되어 한 개의 peak 만으로도 참기름의 탄 냄새는 충분히 설명 가능함을

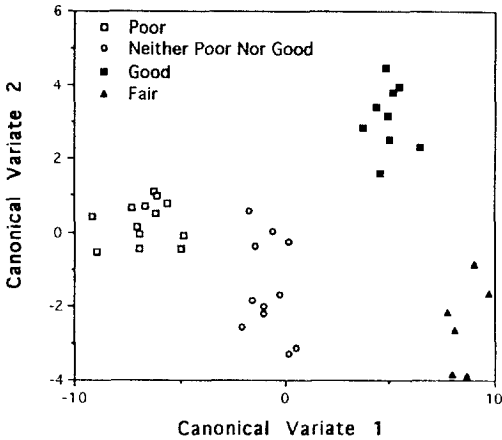


Fig. 2. canonical plot of sesame oil samples based on overall desirability; Canonical variates were computed from the twenty-one peaks found in gas chromatograms of sesame oils

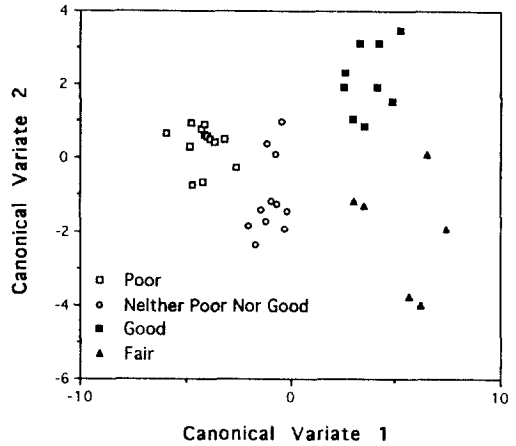


Fig. 3. Canonical plot of sesame oil samples based on overall desirability; Canonical variates were computed from the five peaks selected in the stepwise discriminant analysis

알 수 있었다. 전체적인 품질 만족도에서는 5개의 peak들, 즉, peak 13 ($p=0.0001$), peak 8 ($p=0.0001$), peak 1 ($p=0.0286$), peak 15 ($p=0.0726$), peak 21 ($p=0.1467$)이 순차적으로 선정되었다. 고소한 냄새에 대해 분별력이 높은 peak 13이 전체적인 품질만족도에서 가장 분별력이 높은 화합물로, 탄 냄새에 대해 분별력이 높은 peak 8이 두 번째로 선정된 것으로 보아 참기름의 고소한 냄새 및 탄 냄새는 참기름의 종합적인 품질에 영향을 미치며 고소한 냄새가 탄 냄새보다 더 크게 기여함을 알 수 있었다. 또한 고소한 냄새에서 분별력이 높은 화합물로 선정된 peak 15와 peak 1이 전체적인 품질 만족도의 분별 화합물로 동시에 선정되었으므로 참기름의 관능적 품질의 변화를 가장 잘 나타내는 화합물은 21개 이상의 휘발성 성분 중 peak 13, peak 8, peak 1, peak 15 그리고 peak 21인 것으로 결론지었다.

21개의 휘발성 성분 모두를 사용하여 정준 분별 분석(Canonical discriminant analysis)을 실시하고 참기름 시료들을 전체적인 품질 만족도 관점에서 정준 변수 좌표상에 표시하였다(Fig. 2). 휘발성 성분의 수와 그들의 함량 변화를 최대한도로 고려한 결과 전체적인 품질 만족도의 차이에 따라 시료들을 집단으로 확실하게 구분할 수 있었다. 또한 각 집단의 중심점(group centroid)이 상호간에 멀리 떨어져 있으며 각 집단의 중심점을 기준으로 동일 집단내의 시료들이 밀집된 분포를 나타내었다. 이러한 결과는 참기름의 관능적 품질 평가가 제대로 정확하게 이루어졌음을 의미하며 한편으로는 참기름의 관능적 품질이 휘발성 성분과

매우 밀접한 관계에 있음을 보여준다. 참기름의 관능 품질과 밀접한 관계가 있는 5개의 휘발성 성분을 사용하여 같은 방법으로 시료를 정준 변수 좌표상에 표시하였다(Fig. 3). 5개의 휘발성 성분을 사용할 경우 전체적인 품질 만족도의 차이에 따라 시료들 집단의 구분은 어느정도 가능하였다. 그러나 휘발성 성분 모두를 사용한 시료 분포도와 비교할 때 품질이 좋지도 나쁘지도 않은 시료들 중에서 일부(3개)는 품질이 나쁜 시료들과 매우 인접해 있으며 품질이 나쁜 시료와 품질이 좋지도 나쁘지도 않은 시료 집단의 중심점이 짧은 거리를 유지하고 있었다. 또한 품질이 그런대로 좋은 시료들의 분포가 서로 밀집되어 있지 않고 비교적 분산되어 있으며 전반적으로 품질별 시료 집단의 중심점이 가까운 경향을 보여주었다.

이상과 같이 참기름의 관능적 품질에 대한 5개의 휘발성 성분의 중요도가 불명확하여 분별 분석을 시도하였다(Table 2). 5개의 휘발성 성분으로 시료들을 분류(classification)했을 때 전체적인 품질 만족도에 따른 시료 분류와 100% 동일함을 보여주었다. 결론적으로 단계적 분별 분석에서 선택된 5개의 peak들이 참기름의 품질 수준 차이를 충분히 설명하고 있음을 확인할 수 있었다.

정준 상관 분석은 정량변수와 선형관계에 있는 정준변수로 하여금 집단과 집단간의 차이를 설명토록 해주고 정준변수와 집단간의 다중 상관 관계를 최대 로 설정해 주는 분석방법으로 정량변수의 전체적인 변화를 고려하지는 않는다. 따라서 정량변수의 전체적인 변화를 고려하여 모든 시료에 대해 높은 상관관

Table 2. Classification matrix of roasted sesame seed oils on the grades of overall desirability using five peaks selected in stepwise discriminant analysis

Overall desirability	Overall desirability				Percent of correct classification
	poor	npng ¹⁾	fair	good	
poor	13	0	0	0	100
npng ¹⁾	0	11	0	0	100
fair	0	0	6	0	100
good	0	0	0	9	100

¹⁾means 'neither poor nor good'

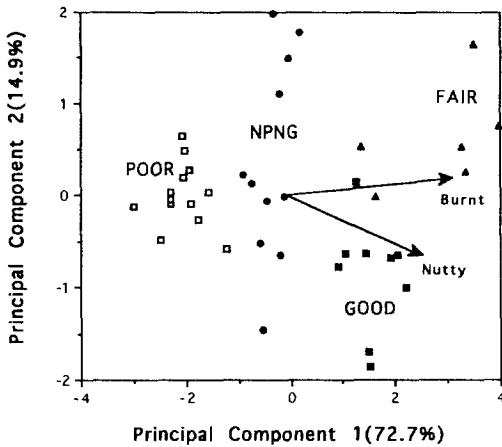


Fig. 4. Principal component plot of sesame oil samples on the overall desirability using five peaks selected in stepwise discriminant analysis NPNG means 'neither poor nor good'

계가 있도록 새로운 변수를 설정하는 주성분 분석을 5개의 휘발성 성분으로 실시하였다. 5개 휘발성 성분의 전체적인 변화를 주성분 1이 72.7%, 주성분 2가 14.9% 설명해 주는 주성분 좌표상에서 참기름 시료는 전체적인 품질 만족도의 품질 차이에 따라 집단별 구분이 뚜렷하였으며 고소한 냄새의 방향과 일치하였다 (Fig. 4). 고소한 냄새가 강하며 탄 냄새가 매우 강한 참기름은 전체적인 품질 만족도에서 그런대로 좋은 수준이지 결코 품질이 좋은 것으로 평가되지 않았다. 제조원에 따른 시료의 분포를 전체적인 품질 만족도의 시료 분포와 비교해 보면 기름집에서 구입한 참기름과 직접 제조한 참기름은 전반적으로 품질 수준이 좋은 것으로 나타난 반면 식품 회사가 제조, 판매하는 참기름은 고소한 냄새와 탄 냄새가 강하지 않은 것으로 밝혀져 대량 생산에 따른 공정 최적화가 미흡한 듯하다 (Fig. 5).

위에서 논의된 것처럼 참기름의 관능적 품질에 대해 분별력이 높은 휘발성 성분은 5개 peaks 중에서 특

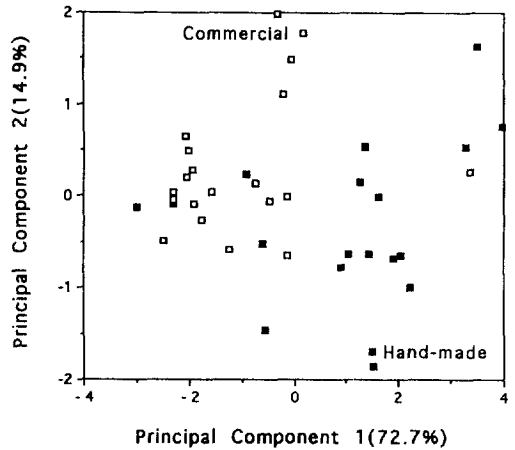


Fig. 5. Principal component plot of sesame oil samples on product-type using five peaks selected in stepwise discriminant analysis

히 peak 13인 2,5-dimethylpyrazine과 peak 8인 2-methylpyrazine 이었으며 각각 고소한 냄새 및 탄 냄새의 중요한 척도로 이용될 수 있다. 그러나 이들 화합물의 실질적인 향미 특성은 모두 다 roasted peanut-like odor 화합물로 보고되어 있다. 2,5-dimethylpyrazine의 냄새 역가는 1.8 ppm이며 스스로 peanut-like odor를 지니고 있어 고소한 냄새의 척도로 선정된 결과와 일치하나 역가가 100 ppm이며 역시 peanut-like odor 특성을 갖는 2-methylpyrazine이 탄 냄새의 척도로 선정된 것은 의외의 일이다⁽⁶⁾. 참기름의 휘발성 성분으로 보고된 phenol, guaiacol, 4-vinylguaiacol 등이 smoky 향을 내는 화합물로 인지되어 있으나⁽⁹⁾ 이들이 선택되지 않고 2-methylpyrazine이 채택된 것은 이들 화합물에 비해 2-methylpyrazine의 함량 변화가 탄 냄새의 관능 특성과 더 높은 상관 관계에 있었기 때문이며 이들 화합물은 단지 휘발성 성분들의 상호 관계에서 2-methylpyrazine과 높은 상관관계를 나타낼 것으로 생각된다. 한편 2-methylpyrazine의 역가가 2,5-dimethylpyrazine의 역가에 비하여 훨씬 높으므로 참기름의 고소한 냄새에 기여하는 정도는 극히 미미할 것으로 판단되며 단지 2-methylpyrazine의 함량 변화가 탄 냄새의 변화와 일치할 가능성은 충분히 고려할 수 있다.

참기름의 관능적 품질에 따라 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine의 함량 변화를 정량적으로 분석하였다 (Fig. 6). 참기름의 전체적인 품질 만족도가 증가함에 따라 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine 함량은 동시에 증가하는 경향을 나타내었다. 좋지도

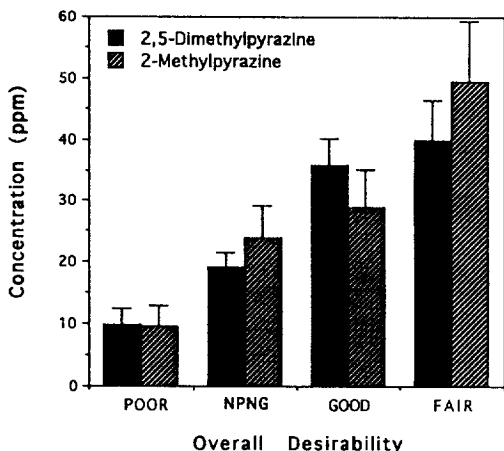


Fig. 6. Quantitative differences of 2-methylpyrazine and 2,5-dimethylpyrazine in sesame oils on the overall desirability of sesame oils

나쁘지도 않은 참기름(n=11)과 좋은 참기름(n=9)을 비교해보면 탄 냄새의 척도인 2-methylpyrazine은 23.85 ± 5.32 ppm에서 28.90 ± 6.25 ppm으로 많이 증가하지 않았으나 고소한 냄새의 척도인 2,5-dimethylpyrazine은 19.14 ± 2.38 ppm에서 35.82 ± 4.43 ppm으로 거의 2배나 증가되었다. 전체적인 품질 만족도가 그런대로 좋은 수준의 참기름(n=6)은 2-methylpyrazine과 2,5-dimethylpyrazine이 각각 49.43 ± 9.85 ppm, 39.38 ± 6.45 ppm으로서 좋은 참기름에 비해 2-methylpyrazine 함량은 현저히 증가하는 반면 2,5-dimethylpyrazine은 약간 증가되었음을 알 수 있다. 이러한 사실로 보아 참깨의 배전 조건이 약할 때에는 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine의 함량이 비슷하게 증가하고 배전 조건이 일정 수준 이상이 되면 2-methylpyrazine의 함량은 정체되는 반면에 2,5-dimethylpyrazine의 함량은 계속 늘어나 고소한 냄새의 현저한 증가로 좋은 품질의 참기름을 제조할 수 있다. 그러나 배전을 매우 강하게 할 경우 2,5-dimethylpyrazine의 함량이 정체되고 2-methylpyrazine의 함량이 계속 증가되어 오히려 참기름의 품질 저하를 초래할 가능성이 있다. 이와 같이 참기름의 품질에 직접적인 영향을 미치는 배전 조건에 따라 2,5-dimethylpyrazine의 함량이 계속 증가하지 않고 정체되는 것은 2,5-dimethylpyrazine이 계속 생성되더라도 열분해 및 산화에 의해 2-methylpyrazine이나 다른 형태의 화합물로 전환되기 때문이다⁽⁹⁾. 그러므로 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine을 참기름 관능 품질의 척도로 사용하여 이들 함량이 각각 35.82 ± 4.43 ppm, 28.90 ± 6.25 ppm 이 되도록 참깨의 배전 온도 및

시간, 착유 온도 등을 최적화함으로써 관능 품질이 우수한 참기름의 제조가 가능하게 될 것이다.

요 약

참기름의 품질을 고소한 냄새, 탄 냄새, 전체적인 품질 만족도의 세 항목으로 관능 평가하고 상온에서 휘발성 성분을 포집하여 정량 분석하였다. 그리고 세 항목의 관능 특성 변화에 가장 밀접한 휘발성 성분을 파악하고자 단계적 분별 분석을 실시하였으며 선정된 5개 peaks의 중요도를 정준 분별 분석, 분별 분석 그리고 주성분 분석으로 검토하였다. 5개 peaks 중에서도 가장 중요한 휘발성 성분은 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine이었으며 각각 고소한 냄새 및 탄 냄새의 척도로 적용할 수 있었다. 관능적으로 좋은 품질의 참기름은 2,5-dimethylpyrazine과 2-methylpyrazine의 함량이 각각 35.82 ± 4.43 ppm, 28.90 ± 6.35 ppm인 것으로 밝혀졌다.

문 헌

- Kim, S.H. and Rhee, K.C.: Effect of roasting temperature on sesame oil. Paper presented at 1993 IFT Annual Meeting, Chicago, Illinois (1993)
- Tsai, S.Y. and Chu, Y.H.: Improvement of sesame oil processing. Paper presented at 1993 IFT Annual Meeting, Chicago, Illinois (1993)
- 하재호 : 참깨의 볶음조건에 따른 참기름의 향기성분의 변화. 고려대학교 박사학위 논문 (1991)
- Manley, C.H., Vallon, P.P. and Erickson, R.E.: Some aroma components of roasted sesame seed (*Sesamum indicum* L.). *J. Food Sci.*, **39**, 73 (1974)
- Seifert, R.M., Buttery, R.G., Guadagni, D.G., Black, D. R. and Harris, J.G.: Synthesis and odor properties of some additional compounds related to 2-isobutyl-3-methoxy-pyrazine. *J. Agric. Food Chem.*, **20**, 135 (1972)
- Parliment, T.H. and Epstein, M.: Organoleptic properties of some alkyl substituted alkoxy and alkylthiopyrazines. *J. Agric. Food Chem.*, **21**, 714 (1973)
- Yoko, T., Yoichi, N., Kobayashi, A. and Yamanishi, T.: Aroma of sesame oil. 2. Intermediate and high boiling compounds. *Nippon Nogei Kagaku Kaishi*, **13**, 667 (1969)
- Shibamoto, T.: Odor threshold of some pyrazines. *J. Food Sci.*, **51**, 1098 (1986)
- Fiddler, W., Parke, W.E., Wasserman, A.E. and Doerr, R.C.: Thermal decomposition of ferulic acid. *J. Agric. Food Chem.*, **15**, 757 (1967)
- SAS : *SAS/STAT User's Guide*, SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina (1985)
- Powers, J.J. and Keith, E.S.: Stepwise discriminant analysis of gas chromatographic data as an aid in classifying the flavor quality of foods. *J. Food Sci.*, **33**, 207 (1968)

12. Dravnieks, A., Reilich, H.G. and Whitfield, J.: Classification of corn odor by statistical analysis of gas chromatographic patterns of headspace volatiles. *J. Food Sci.*, **38**, 34(1973)
 13. Aishima, T.: Discrimination and cluster analysis of soy sauce GLC profiles. *J. Food Sci.*, **47**, 1562 (1982)
 14. Klecka, W.R.: *Discriminant Analysis*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Sullivan, J.L. and Niemi, R.G. (ed), Sage Publications Inc., Newbury Park, California (1980)
 15. Dunteman, G.H.: *Principal Component Analysis*. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Lewis-Beck, M. S. (ed), Sage Publications Inc., Newbury Park, California (1989)
 16. Vernin, G.: Les heterocycles dans les aromes alimentaires. I. structure et proprietes organoleptiques. *Parf. Cosmet. Aromes*, **27**, 77 (1979)
-

(1995년 12월 4일 접수)