

## 복숭아 펄프에서 회수한 방향성분 획분의 향기특성

이경혜 · 이영춘\*

동남보건전문대학 식품가공과, \*중앙대학교 식품공학과

### Flavor Quality of Aroma Fractions Recovered from Peach Pulp

Kyoung-Hae Lee and Young-Chun Lee\*

Department of Food Technology, DongNam Health Junior College

\*Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University

#### Abstract

Peach pulp was separated into serum and insoluble pulp by centrifugation at 11,000 rpm for 10 min. The serum portion was concentrated at 50~55°C and 30~50 mmHg with aroma recovery. Vapor generated at the early stage of vacuum evaporation was condensed and taken as aroma fractions: AR-1(0~5%), AR-2(5~10%), AR-3(10~15%), AR-4(15~20%). Dynamic headspace concentration method was used to trap volatile compounds in aroma fractions and identification of aroma compounds was made by GC/MS. The yield of serum separated from peach pulp was 70.5% and the serum fraction contained the most of aroma compounds. Thirty-one aroma compounds, including ethylene, benzaldehyde, *l*-limonene and  $\gamma$ -dodecalactone were identified. The efficiency of aroma recovery was reduced, as the recovery time was extended, as indicated by less peak numbers and peach areas of aroma fractions.

Key words: peach pulp, aroma recovery, flavor quality

## 서 론

복숭아는 우리나라의 기후풍토에 적합하고 전국적으로 재배되고 있는 주요과실의 하나로 1990년도 가공율은 22%, 93년도는 23%를 나타냈다<sup>(1,2)</sup>. 음료업계에서는 천연과즙음료에 대한 소비자들의 선호도가 급증되는 시점에서 저장성은 물론 향기특성을 부여한 고품질의 제품이 요구되는 실정이다.

복숭아 과육은 유연다즙하여 장기간 저장하는데 문제점이 많고, 주스는 성수기에 농축하여 필요에 따라 희석하여 제품화한다. 기존의 증발농축법은 작동이 비교적 간단하고 운영비가 저렴하여 오래전부터 식품산업에 사용되었으나 농축과정 중 과실주스의 휘발성 향기성분의 손실 등이 야기된다<sup>(3-7)</sup>. 이러한 문제의 해결방안으로 감압농축, 방향성분 회수방법, cut-back방법, serum-pulp방법 등이 제시되고 있다<sup>(3,5,8-11)</sup>. 복숭아와 같이 fouling현상이 야기되는 과실의 농축에는 serum-pulp방법을 적용시킬 수 있으며<sup>(4)</sup>, serum에 많은 향기성분들이 존재하는 과실펄프는 serum의 농축과정중 방향성분을 회수하는 방법이 고려되어야 한다<sup>(9,12)</sup>.

본 연구의 목적은 가공용 복숭아로 적합한 관도 5호를 원료로 과육질 펄프를 만들어 펄프에서 serum과 불용성 펄프를 분리한 후 serum으로부터 방향성분을 회수하고 GC 및 GC/MS를 이용하여 방향성분 획분별 향기성분을 분리 동정하는데 있다. 이런 연구결과는 복숭아 펄프의 농축조건을 설정하는데 이용될 수 있을 것으로 생각된다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

실험에 사용된 복숭아는 1992년 8월 농촌진흥청 원예연구소에서 재배 수확된 관도 5호(*Prunus persica* L. Batsch)를 사용하였다. 복숭아를 수세하여 Waring blender로 마쇄한 다음, PET봉지에 분할 포장하여 -76°C에서 냉동보관하여 공시재료로 사용하였다.

### Serum 분리 및 방향성분회수

냉동된 복숭아 육질을 상온에서 흐르는 물에 침지하여 해동시킨 후 저온 원심분리기(Jouan Co. SR20-22, France)를 사용하여 5,000~13,000 rpm에서 5, 10, 15 및 20분간 각각 원심분리를 한 후 serum과 불용성 펄프의 양을 측정하였다.

Serum의 방향성분 회수는 농축과정 초기에 발생하는 증기를 응축시킨 것으로 하였으며, 방향성분의 획분은

Corresponding author: Young-Chun Lee, Department of Food Science and Technology, Chung-Ang University, An-sung, Kyunggi 456-830, Korea

serum의 양(V/V)에 대하여 0~5%(AR-1), 5~10%(AR-2), 10~15%(AR-3) 및 15~20%(AR-4)로 하였다. Serum의 농축은 회전식 감압농축기(Tokyo Rikakikai Co., model NE 1S, Japan)를 사용하여 50~55°C, 30~50 mmHg의 조건에서 실시하였다.

#### 휘발성 향기성분의 포집

복숭아 펄프의 휘발성 향기성분의 포집방법은 dynamic headspace concentration(DHC)분석법<sup>(13)</sup>을 사용하였다. 사용기기는 Tekmar(Tekmar Co., Cincinnati, USA)의 purge-trap LSC 2000을 사용하였고, 시료 20g을 Tekmar needle sparge sampler에 담아 향기성분을 포집하였다. 향기성분의 포집조건은 mount, bottom, line 그리고 valve 등 각 부분의 온도를 120°C로 동일하게 고정하였으며, stand-by 온도는 30°C 이하로 설정하였다. Purging gas로는 30 psi의 헬륨가스를 분당 30 ml로 30분간 purging하여 Tenax-GC가 들어있는 흡착관에 향기성분을 흡착시켰다. 흡착된 향기성분을 탈착시키기 위하여 흡착관을 75°C로 예비가열한 후 150°C까지 가열하였다. 탈착이 완료된 후 trap내부에 잔존하는 비흡착 물질과 수분을 제거하기 위하여 250°C에서 8분간 가열하였다.

#### 휘발성 향기성분의 분석 및 동정

향기분석에 사용된 GC는 Hewlett-Packard 5890였으며 capillary column(BP-5; i.d. 0.22 mm×30m, wall coated with polyethylene glycol, film thickness 0.25 µm, Scientific Glass Engineering, Australia)을 사용하였다. 이때 injector port와 detector port의 온도는 각각 150°C와 250°C였으며, column의 온도는 40°C에서 1분간 유지한 다음 분당 3°C로 220°C까지 올렸다. 운반기체는 헬륨가스를 사용하였으며 injector port에서의 분할비율은 1대 50으로 조절하였다. 검출기로는 FID를 사용하였고 이때 보충기체는 질소가스를 사용하여 분당 30 ml 공급하였다.

GC/MS분석을 위하여 GC에서 mass spectrometer(MS)로 시료를 도입하기 위한 interface의 온도는 200

°C였다. MS는 Concept II(Kratos Analytical, Manchester, UK)를 사용하였으며 electron impact(EI) mode로 70 eV에서 이온화시켰다. GC의 검출기로 사용한 FID에서 얻은 chromatogram과 MS에서 얻은 total ion chromatogram(TIC)을 상호 비교하기 위한 표준지표물질로서 탄소수 6인 hexane으로부터 탄소수가 19인 nonadecane까지의 n-alkane류(Aldrich, USA)를 사용하였다. n-Alkane류의 GC chromatogram으로부터 얻어진 머무름시간을 n-alkane류의 탄소수 ×100으로 치환하였으며 시료에 대한 각 성분의 머무름시간을 n-alkane류의 시간대에 따라 1차 함수로 대입하여 linear relative index(LRI)를 구하였다. 한편 GS/MS에 동일한 n-alkane류의 혼합액을 주입하여 TIC로부터 얻어지는 머무름시간을 같은 방법으로 탄소수 ×100으로 대치하고 시료의 TIC에서 얻어진 각 성분의 머무름시간에 대한 LRI를 구한 다음 이를 FID에 의한 chromatogram상의 각 성분의 LRI와 비교하여 GC의 chromatogram에서 분리된 각 성분의 피크와 GC/MS의 TIC에 나타난 각 성분의 피크를 확인하였다.

#### 결론 및 고찰

##### 불용성 펄프와 serum의 분리

복숭아 육질의 불용성 펄프와 serum을 분리하기 위하여 원심분리기를 사용하여 4°C에서 5,000~13,000 rpm으로 각각 5, 10, 15 및 20분간 분리한 결과는 Table 1과 같다.

회전속도가 빠를수록, 그리고 같은 회전속도에서는 분리시간이 길어질수록 불용성 펄프와 serum의 분리율이 증가하였다. 최종적으로 aroma fraction을 첨가한 2배 농축복숭아 펄프를 생산하기 위하여는 serum의 분리비율이 70% 이상이어야 하며, 방향성분을 회수하고 남은 serum을 5배 농축하여야 한다.

복숭아 펄프의 경우 저속의 회전속도에서는 serum의 분리비율이 낮아 분리시간이 길어지고, 고속의 경우는 단시간내에 목적하는 serum의 분리율에 도달할 수 있

Table 1. Separation of peach pulp into insoluble pulp and serum by the centrifugation

RPM (×10 <sup>3</sup> )	Centrifugation time RPM							
	5 min		10 min		15 min		20 min	
	IP <sup>1)</sup>	SR <sup>2)</sup>	IP	SR	IP	SR	IP	SR
5	—	—	—	—	58.1 <sup>3)</sup>	41.9	52.6	47.4
7	39.2	60.8	38.0	62.0	32.3	67.7	30.0	70.0
9	35.7	64.3	34.6	65.4	30.5	69.5	27.9	72.1
11	32.0	68.0	29.5	70.5	25.7	74.3	24.8	75.2
13	29.3	70.7	25.2	74.8	22.7	77.3	21.7	78.3

<sup>1)</sup>Insoluble pulp

<sup>2)</sup>Serum

<sup>3)</sup>w/w %

**Table 2. Volatile flavor compounds identified in serum and insoluble peach pulp and percent distribution of the more abundant compounds between insoluble pulp and serum**

Peak no.	Scan no.	Retention time(min)	Flavor compounds	Area count $\times 10^{-3}$		Distribution(%)	
				Serum	Insoluble pulp	Serum	Insoluble pulp
1	71	4.841	Ethylene	175	—	100	—
2	78	5.065	Methanol	143	83	63.3	36.7
3		5.272	Unknown	2253	856	72.5	27.5
5		5.468	Unknown	18131	2602	87.4	12.6
9		5.864	Unknown	1613	446	78.3	21.7
10	85	5.922	Ethanol	1576	546	74.3	25.7
12		6.290	Unknown	2637	1117	70.2	29.8
14	94	6.570	Formic acid	4094	1610	71.8	28.2
15	107	7.234	2-Methylpropanal	813	727	52.8	47.2
16	115	7.291	Ethoxyethene	1369	496	73.4	26.6
18	120	7.497	Ethylacetate	1601	608	72.5	27.5
20	137	7.528	2-Methyl-1-propanol	660	240	73.3	26.7
21	141	8.235	2-Methylbutanal	416	512	44.8	55.2
23	168	8.732	3-Pentanol	699	—	100	—
25	207	9.226	2-Methyl-1-butanol	222	159	58.3	41.7
27	219	10.335	Methylbenzene	1571	754	67.6	32.4
30	256	11.490	Hexanal	6723	4273	61.1	38.9
35	327	13.740	(E)-2-Hexanal	5247	5659	48.1	51.9
38	367	14.005	3-Methyl cyclopentene	1372	61	95.7	4.3
40	425	14.692	(Z)-2-Hexen-1-ol	64374	4952	92.9	7.1
41	429	14.789	Hexanol	32056	5597	85.1	14.9
48	487	19.225	Benzaldehyde	17726	4050	81.4	18.6
57	536	21.467	(Z)-3-Hexen-1-ol acetate	282	—	100	—
59	545	21.837	Hexyl acetate	2915	325	90.0	10.0
60	548	21.956	Heptenol	640	59	91.6	8.4
62	572	22.720	Benzeneacetaldehyde	53	99	34.9	65.1
74	662	26.585	<i>l</i> -Limonene	384	72	84.2	15.8
77	711	28.616	Naphthalene	113	—	100	—
82	760	30.263	$\gamma$ -Terpinene	135	—	100	—
113	1025	41.280	1-Allyloxy-octa-2,7-diene	319	—	100	—
116	1107	42.423	$\gamma$ -Dodecalactone	97	—	100	—
124	1158	44.861	4-Methyl-2,6-bis(1,1-dimethyl-ethyl)-phenol	211	—	100	—

으나, 작업의 편의상 복숭아 펄프에서 serum과 불용성 펄프의 분리조건으로는 11,000 rpm의 회전속도에서 10분간 분리하는 것을 적정조건으로 선정하였다.

#### 불용성 펄프와 serum의 향기분포

복숭아 육질을 4°C에서 11,000 rpm으로 10분간 원심 분리하여 얻은 불용성 펄프와 serum의 휘발성 향기성분 분포를 조사한 결과는 Table 2와 같다.

(Z)-2-Hexen-1-ol의 경우 92.9%, heptenol은 91.6%, hexyl acetate는 90.0%가 serum에 존재하였고, GC/MS에서 확인된 대부분의 향기성분들의 분포도 불용성 펄프보다 serum에서 더 높게 나타났다.

이는 과실의 휘발성 향기성분의 분포에 관한 Radford 등<sup>9)</sup>의 연구결과 중 사과와 유사한 경우와 일치하였으나, 모든 과실의 향기성분이 serum에만 존재하는 것은 아니며 과실의 종류에 따라 고유의 분포양상을 갖는다. 복숭아는

serum에 대부분의 향기성분이 존재하므로 과육질을 serum과 불용성 펄프로 분리한 후 serum에서 향기성분을 회수하는 것이 복숭아의 향을 보강하는데 적합하다고 판단되었다.

#### 방향성분 획분의 향기성분

복숭아의 serum과 불용성 펄프의 향기특성을 살펴본 결과 복숭아의 향기성분은 대부분이 serum에 존재하였고, 농축공정에 장애가 되는 fouling현상을 효과적으로 방지하기 위하여 농축공정에는 불용성 펄프를 분리한 후 serum만을 농축하는 serum-pulp방법이 적합함을 알 수 있었다. Serum으로부터 방향성분 획분을 DHC분석법으로 분석한 결과 acid류 1종, ester류 3종, ether류 1종, alcohol류 9종, aldehyde류 6종, hydrocarbon류 7종, ketone류 1종, lactone류 1종, phenol류 1종, 기타 1종 등 총 31종이 확인되었다.

Aldehyde류는 2-methyl-propanal, 2-methyl-butanal, hexanal, (E)-2-hexanal, benzaldehyde, benzeneacetaldehyde가 확인되었다. Benzaldehyde는 복숭아 펄프에서 발견되는 주요한 향기성분으로서 serum에서 회수한 방향성분 획분 1(0~5%)에서는 peak 면적의 14.5%를 차지하였으며, Naraia 등<sup>(14)</sup>은 이를 복숭아 핵의 방향성분으로 보고한 바 있다. 또한 Do 등<sup>(15)</sup>은 이것을 나무에서 익은 복숭아의 특징적인 향기성분이라 하였는데, 수확 후 숙성시킨 것보다 그 양이 5배 정도라고 보고하였다. 그리고 benzaldehyde는 복숭아의 핵부위에 존재하는 amygdalin의 효소적 가수분해에 의해 또는 benzyl alcohol의 산화로 생성된다고 하였다. 본 연구에서 사용된 복숭아는 나무에서 숙성시킨 후 수확한 것으로 aldehyde류 중 benzaldehyde가 비교적 많은 양이 확인되었다. 그 외에 hexanal과 (E)-2-hexanal은 Robertson 등<sup>(16)</sup>, Engel 등<sup>(17)</sup>과 Takeka 등<sup>(18)</sup>에 의해 복숭아의 향기성분으로 보고되었으며, 이러한 aldehyde류는 과실성분이 분해되는 동안 linoleic acid와 linolenic acid의 효소적 산화작용과 이성화작용에 의해 생성된다고 하였다. 이는 생합성 기작과 유사한 것으로서 전환기적 상승작용(climacteric rise)중에 분해된 것으로 추정되며, 본 연구에서 확인된 aldehyde류는 복숭아의 향기성분에 적지 않은 기여를 하는 것으로 사료되었다. Formic acid도 확인되었는데 Power와 Chestnut<sup>(19)</sup>은 이를 복숭아의 이취라고 보고 한 바 있다. 그외의 acid류는 alcohol류와 ester결합 형태로 확인되었다.

Alcohol류로 methanol, ethanol, 2-methyl-1-propanol, (E)-2-penten-1-ol, 3-pentanol, 2-methyl butanol, (Z)-2-hexen-1-ol, hexanol, heptanol이 확인되었으며, 이 중 불포화 C<sub>6</sub>의 alcohol류인 (Z)-2-hexen-1-ol의 peak 면적은 39.6%로 많은 양이 존재하였다. Naraia 등<sup>(14)</sup>은 복숭아 향기성분의 alcohol류 중 많은 양이 (E)-2-hexen-1-ol로 존재함을 밝힌 바 있으며, Shaw 등<sup>(20)</sup>은 이러한 성분들이 덜익은 과실의 향기특성이라 하였다.

또한 ethyl acetate, (Z)-3-hexanal acetate 및 hexyl acetate의 ester류 성분도 감지되었는데, Spencer 등<sup>(21)</sup>은 (Z)-3-hexenyl acetate가 Cling 복숭아의 향기성분 중의 하나임을 밝힌 바 있다. 그 외에 hexyl ether가 확인되었는데 일반적으로 ether류는 복숭아 외에 사과, 라임, 자두 등의 향기성분에서 확인되고 있다<sup>(22-24)</sup>.

Hydrocarbon류로는 ethylene, ethoxy ethene, l-limonene, naphthalene 외에 세가지 성분이 더 확인되었다. Lim과 Roman<sup>(25)</sup>에 의하면 복숭아가 숙성되면서 최초로 생성되는 향기성분이 ethylene임이 밝혀진 바 있고, 또한 cyclic aromatic hydrocarbon류로는 l-limonene과 naphthalene이 확인되었으며, 특히 naphthalene은 Spencer 등<sup>(21)</sup>과 Horvat와 Chapman<sup>(26)</sup>에 의하여 복숭아의 향기성분에 관한 연구에서 보고되었다. Kemp 등<sup>(27)</sup>은 naphthalene이 carotenoid의 유도체로 복숭아 잎에서 발견되는 향기성분이라 보고하였다. 그러므로 복숭아에는 caro-

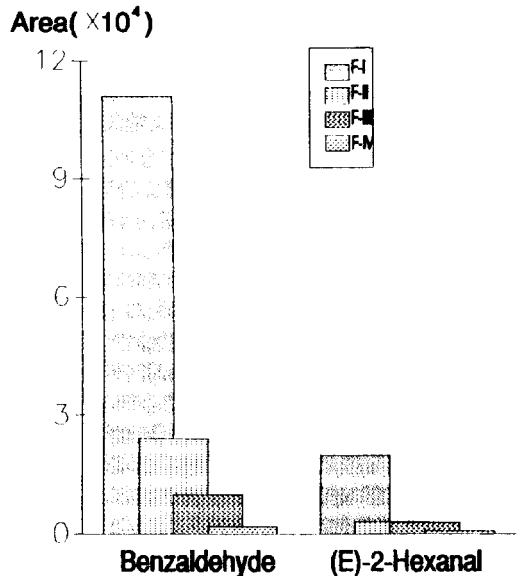


Fig. 1. Comparison of benzaldehyde and (E)-2-hexanal in various aroma fractions recovered from peach serum

tenoid계의 색소가 풍부하여 이로부터 naphthalene이 유도된 것으로 생각된다.

Lactone류 중  $\gamma$ -lactone류는 C<sub>6</sub>에서 C<sub>12</sub>까지의 복숭아의 특징적인 중요한 향기성분으로 Robertson 등<sup>(16)</sup>, Jennings와 Sevenants<sup>(28)</sup>, Horvat와 Chapman<sup>(26)</sup>에 의해 보고되었다. Spencer 등<sup>(21)</sup>에 따르면  $\gamma$ -lactone류 중  $\gamma$ -dodecalactone은 신선한 복숭아에서 확인된다 하였고, Do 등<sup>(15)</sup>은 수확 후 숙성시킨 복숭아에서는  $\gamma$ -dodecalactone과  $\delta$ -dodecalactone의 양이 매우 적었음을 보고한 바 있다. 본 연구에서는  $\gamma$ -dodecalactone류가 확인되었으며, 이는 공시재료로 사용한 복숭아가 인위적으로 숙성된 것이 아니기 때문이라고 생각된다.

이상의 향기성분들 외에 4-methyl-2,6-bis(1,1-dimethylethyl)-phenol,  $\gamma$ -terpinene과 1-allyloxy-octa-2,7-diene 등이 복숭아 펄프의 향기성분으로 확인되었으며, Umano와 Takayuki<sup>(29)</sup>에 따르면  $\gamma$ -terpinene은 포도과즙 및 껍질에 아주 적은 양으로 존재한다고 보고하였다.

복숭아 serum에서 분리하여 얻은 방향성분 획분 0~5%, 5~10%, 10~15%, 15~20%에서 DHC분석법에 의하여 향기성분을 포집하여 분석한 획분별 향기성분의 상대적인 총량의 변화는 Table 3과 같다.

방향성분 획분 AR-1은 향기성분 피크면적의 상대적인 총량이 743259, 획분 AR-2는 155887, 획분 AR-3은 65213, 획분 AR-4는 42165로, serum에서 방향성분을 0~5% 회수한 획분 AR-1은 상당히 많은 양의 향기성분이 존재함을 알 수 있었다. 그리고 획분 AR-2, AR-3 및 AR-4로 갈수록 향기성분의 함량이 상대적으로 감소하므로 회수시간이 길어짐에 따라 방향성분 획분에는 향기성분

**Table 3. Changes in the flavor compounds with peach aroma fractions** (Area counts $\times 10^{-3}$ )

P.N.	R.T.(min)	Flavor compounds	AR-1	AR-2	AR-3	AR-4
1	4.841	Ethylene	19468	—	126	—
2	5.065	Methanol	13049	119	208	64
3	5.272	Unknown	10806	2803	1417	374
5	5.468	Unknown	7199	9479	9449	5696
6	5.546	Unknown	6063	1398	—	1570
7	5.698	Unknown	6134	—	—	—
8	5.776	Unknown	1941	—	—	—
9	5.864	Unknown	7115	873	423	—
10	5.922	Ethanol	20738	782	450	435
12	6.290	Unknown	5085	2330	1840	870
14	6.570	Formic acid	48074	11489	10014	—
15	7.234	2-Methyl-propanal	4556	533	—	—
16	7.291	Ethoxyethene	2691	782	426	—
18	7.497	Ethyl acetate	3070	1350	784	71
20	7.528	2-Methyl-1-propanol	9347	400	143	51
21	8.235	2-Methyl-butanal	1674	575	370	352
22	8.500	(E)-2-Penten-1-ol	216	—	—	—
23	8.732	3-Pentanol	105	387	—	—
25	9.226	2-Methyl-1-butanol	3210	611	342	139
27	10.335	Methylbenzene	17069	22820	13035	19611
30	11.490	Hexanal	11770	1177	335	—
35	13.740	(E)-2-Hexanal	19830	3059	2855	752
37	13.976	Unknown	1361	373	351	196
38	14.005	3-Methyl cyclopentene	2367	1175	1033	222
40	14.692	(Z)-2-Hexen-1-ol	170893	41210	408	7125
41	14.789	Hexanol	133004	18036	684	3310
42	15.653	Unknown	1361	373	351	196
48	19.225	Benzaldehyde	110857	24056	10017	1828
54	20.624	Unknown	1135	—	—	—
57	21.837	(Z)-3-Hexen-1-ol acetate	4546	216	—	82
59	21.837	Hexyl acetate	20262	672	107	—
60	21.956	Heptenol	5501	345	178	—
62	22.720	Benzeneacet-aldehyde	4260	275	—	—
71	24.965	(R)-4-Methyl-cycloheptanone	1636	102	—	—
74	26.585	<i>l</i> -Limonene	22406	2257	2846	397
77	28.616	Naphthalene	6561	760	888	202
82	30.263	$\gamma$ -Terpinene	3742	479	174	—
97	34.565	Unknown	694	119	175	62
110	40.680	Dihexyl ether	5618	—	—	—
113	41.280	1-Allyloxy-octa-2,7-diene	6871	198	101	—
116	42.423	$\gamma$ -Dodecalactone	2195	343	810	—
124	44.861	4-Methyl-2,6-bis (1,1-dimethylethyl)-phenol	24586	5306	4932	178

P.N.: Peak number

R.T.: Retention time

이 적게 존재함을 알 수 있었다. 획분 AR-2에서는 (E)-2-hexanal, dihexyl ether 및 미동정 화합물의 피크가 감지되지 않았고, 획분 AR-3에서는 2-methyl-1-propanol, (E)-2-penten-1-ol, 3-pentenol, (Z)-3-hexenyl acetate, benzene acetaldehyde, (R)-4-methyl-cycloheptanone, dihexyl ether와 미동정 화합물의 피크가 감지되지 않았다. 특히 benzaldehyde와 (E)-2-hexanal의 상대적인 함량의 변화(Fig. 1)를 보면, 두 성분보다 획분 AR-1에서

최대치를 보였으며 회수시간이 길어짐에 따라(즉, 획분 AR-2, AR-3, AR-4로 갈수록) 그 함량이 현저히 감소함을 알 수 있었다. 신선한 복숭아 펄프의 향기성분을 분석한 결과(Table 2)와 방향성분 획분의 분석결과를 비교해 보면, 전자에서는 검출되지 않았던 피크 6~8이 후자에서 검출되었다. 이는 방향성분 획분의 시료에는 방향성분의 함량이 상대적으로 많은 관계로 Table 2에서 검출되지 않았던 피크가 Table 3에 검출된 것으로 평가되었다.

방향성분의 회수효과는 회수시간이 길어짐에 따라 감소하였으며, 회분 AR-2, AR-3, AR-4의 경우 새로운 향기성분이 나타나지 않는 것으로 보아 방향성분의 회수공정에서 이취가 발생하지 않음을 알 수 있었다. 따라서 대부분의 향기성분들이 농축초기에 휘산하므로 이들을 50~55°C, 30~50 mmHg의 농축공조에서 회수하여 첨가함으로써 복숭아 고유의 향기성분을 보강할 수 있음을 확인하였다.

## 요 약

복숭아 펄프를 11,000 rpm에서 10분간 원심분리하여 serum과 불용성 펄프를 분리하였고, serum을 50~55°C, 30~50 mmHg에서 농축하면서 초기에 발생하는 증기를 회수하여 방향성분 회분으로 하였다. 방향성분 회분은 serum의 양에 대하여 0~5%(AR-1), 5~10%(AR-2), 10~15%(AR-3), 15~20%(AR-4)로 하였다. 방향성분 회분의 휘발성 향기성분은 DHC법에 의하여 포집하였고, 포집한 향기성분을 동정하기 위하여 GC/MS를 사용하여 분석하였다.

복숭아 펄프의 serum 분리율은 70.5%였으며, 대부분의 향기성분들은 serum에서 더 높게 나타났다. Ethylene, benzaldehyde, l-limonene,  $\gamma$ -dodecalactone 등의 31종의 향기성분이 확인되었으며, 향기성분의 상대적인 총량은 AR-1에서 AR-4로 갈수록 감소하였으며 피크의 면적 및 갯수도 점차적으로 줄어들었다.

## 문 헌

1. 농림수산부 : 90과실 및 과채류 가공현황. 일반통계, 126-22-13호, 14 (1991)
2. 농림수산부 : 93과실 및 과채류 가공현황. 일반통계, 126-22-13호, 5 (1994)
3. Askar, A., E-Samashy, Abd El-Baki, M.M.A. and Abd El-Fadwd, M.G.: Concentration of mango juice, I. Evaluation of four method of mango juice concentration. *Chem. Mikrobiol. Technol. Lebensm.*, 7, 70 (1981)
4. Thijssen, H.A.C.: Concentration process for liquid foods containing volatile flavors and aromas. *J. Food Technol.*, 5, 211 (1970)
5. Bomben, J., Bruin, S. and Thijssen, H.A.C.: Aroma recovery and retention in concentration and drying of food. *Adv. Food Res.*, 20, 1 (1973)
6. Sandu, K.S., Bhatia, B.S. and Shukla, F.C.: Physiochemical changes during storage of kinnow mandarin orange and pineapple juice concentrates. *J. Food Sci. & Technol.*, 22, 342 (1984)
7. Sandu, K.S., Bhatia, B.S. and Shukla, F.C.: Physiochemical changes during preparation of fruit juice concentrate. *J. Food Sci. & Technol.*, 22, 202 (1985)
8. Askar, A., El-samshy, S.K., Abd El-bak, M.M. and Abd El-fadeel, M.G.: Production of lime juice concentrates using the serum-pulp method. *Lebensm. Technol. Alimentaria*, 20, 5 (1981)
9. Rardford, T., Kawashima, K., Friedel, P.K., Pope, L.E. and Gianturco, M.A.: Distribution of volatile compounds between the pulp and serum of some fruit juices. *J. Agr. Food Chem.*, 22, 1066 (1974)
10. El-samashy, S.K., Askar, A. Abd El-bak, M.M. and Abd El-fadeel, M.G.: Concentration of juice; 2. Aroma deterioration during the concentration. *Chem. Mikrobiol. Lebensm.*, 7, 102 (1982)
11. El-samashy, S.K., Abd El-bak, M.M., Abd El-fadeel, M.G. and Askar, A.: Concentration of mango juice; 3. Quality changes of zebda mango juice concentrates during storage. *Chem., Mikrobiol. Lebensm.*, 7, 107 (1982)
12. Kopelman, J. and Mannheim, H.C.: Evaluation of two methods of tomato juice concentration. *Food Technol.*, 18, 121 (1964)
13. Olafsdottir, R., Steinke, J.A. and Linsay, R.C.: Quantitative performance of a simple Tenax-GC adsorption method for use in the analysis of aroma volatiles. *J. Food Sci.*, 50, 1431 (1985)
14. Naraia, N., Hsieh, T.C.Y. and Johnson, C.E.: Dynamic headspace concentration and gas chromatography of volatile flavor components in peach. *J. Food Sci.*, 55, 1303 (1990)
15. Do, J.Y., Salunkhe, D.K. and Olson, L.E.: Isolation, identification and comparison of the volatiles of peach fruit as related to harvest maturity and artificial ripening. *J. Food Sci.*, 34, 618 (1969)
16. Robertson, J.A., Meredith, F.I., Horvat, R.J. and Senter, S.D.: Effect of cold storage and maturity on the physical and chemical characteristics and volatile constituents of peaches (*Cv. Cresthaven*). *J. Agric. Food Chem.*, 38, 620 (1990)
17. Engel, K.H., Flath, R.A., Buttery, G.G., Mon, T.R., Rammings, D.W. and Teranish, R.: Investigation of volatile constituents in nectarines; 1. Analytical and sensory characterization of aroma components in some nectarine cultivars. *J. Agric. Food Chem.*, 36, 549 (1988)
18. Takeoka, G.R., Flath, R.A., Gruntert, M. and Jennings, W.: Nectarine volatiles; Vacuum steam distillation versus headspace samplings. *J. Agric. Food Chem.*, 36, 553 (1988)
19. Power, F.B. and Chestnut, V.K.: The odorous constituents of peaches. *J. An. Chem. Sdc.*, 43, 1725 (1921)
20. Shaw, G.J., Allen, J.M. and Visser, F.R.: Volatile flavor components of babco fruit (*Caria pentagona*, Heilborn). *J. Agric. Food Chem.*, 33, 795 (1985)
21. Spencer, M.D., Pangborn, P.M. and Jennings, W.G.: Gas chromatographic and sensory analysis of volatiles from Cling peaches. *J. Agric. Food Chem.*, 26, 725 (1978)
22. Ismail, H.M., Williams, A.A. and Tucknott, O.G.: The flavour of plums (*Prunus domestica* L.); An examination of the aroma components of plums from the cultivar Victoria. *J. Sci. Food Agric.*, 32, 613 (1981)
23. Forrey, R.R. and Flath, R.A.: Volatile components of *Prunus salicina* var Santa Rosa, *J. Agric. Food Chem.*, 22, 496 (1974)
24. Mussinan, C.J., Mookherjee, B.D. and Malcolm, G.I.:

- Isolation and identification of fresh lemon juice. Mookherjee, B.D. and Mussian, C.J. Ed., *Essential oils*, Allured Publishing Corp., Wheat, IL, p.199 (1981)
25. Lim, M.S. and Roman, R.J.: Volatiles and the harvest maturity of peaches and nectarines. *J. Food Sci.*, **89**, 246 (1964)
26. Horvat, R.J. and Chapman, G.W.: Comparison of the volatile compounds from several commercial peach cultivar. *J. Agric. Food Chem.*, **38**, 234 (1990)
27. Kemp, T.R., Stoltz, L.P. and Packett, L.V.: Aromatic hydrocarbons; Examination of fruit and foliage volatiles. *Phytochemistry*, **10**, 478 (1971)
28. Jennings, W.G. and Sevenants, M.R.: Volatile components of peach. *J. Food Sci.*, **29**, 1196 (1964)
29. Umano, K. and Takayuki, S.: A new method of headspace sampling; grape fruit volatiles. Flavors and Fragrances; *A world perspective (Proceedings of the 10th international congress of essential oils)*, p.18 (1986)
- 
- (1995년 8월 14일 접수)