

## 매실 품종과 수확 시기에 따른 이화학적 특성과 향기성분의 변화

송보현 · 최갑성 · 김응두

순천대학교 식품공학과

### Changes of Physicochemical and Flavor Components of *Ume* According to Varieties and Picking Date

Bo-Hyeon Song, Kap-Seong Choi, Yong-Doo Kim

*Dept. of Food Science and Technology, Sunchon National University*

#### Abstract

This study aims to determine the optimal picking time and the favorite variety for Ume processing. The changes of physicochemical components and flavors of 6 varieties of the Ume were investigated during maturing. Average weight of the fruit increased to the range of 151-292% from 70 days to 90 days after blooming. The hardness of fruit decreased during maturing and *Koume* variety was not suitable for processing among the last harvesting samples. Moisture and ash were reached to 89-91%, 0.57-0.69%, respectively, and the ash content increased during maturing. Among the Ume varieties, relatively high content of total acid was observed in *Oshuku* and *Koume*. The major organic acid were malic, citric, succinic, and tartaric acid. The content of malic acid decreased significantly, whereas citric acid increased during maturing. Thirty five kinds of flavor components were identified from the Ume fruit and main components were ethyl acetate, butyl acetate, and organic acid derivatives. *Koume* contained a large amount of flavor components among the Ume and the content increased during maturing.

**Key words :** ume, varieties, maturing, organic acid, flavor components

#### 서론

UR 타결에 따라 국제 경쟁력을 갖춘 고부가가치의 제품과 수출 경쟁을 위한 다양한 상품 개발이 절실한 실정이다. 매실은 무기질 함량이 많은 알카리성 식품[1]으로서 옛부터 술을 비롯하여 식품 조리용 또는 의약용으로 이용되어 왔고[2, 3] 최근에는 가공 음료[4, 5] 및 주류[6, 7]에서 각광을 받고 있어 매실을 원료로 여러가지 제품이 개발되고 있는 단계에 있다.

매실은 비교적 수확기가 짧고 상온에서 장기저장이 어려운 특성[8, 9, 10]을 가지고 있어 수확 즉시 가공해야 하며 오히려 가공함으로써 부가가치를 높일 수 있다. 특히 과채류에 대한 인식이 높아지는 추세에 즈음하여 매실도 그 수요가 증가하고 있다. 그러나 매실에 대한 국내 품종 육성과 재배 기술은 타 과수에 비해 뒤떨어져 있는 편이며 가공 기술 역시 뒤져 있어 매실의 품종 선별에서부터 가공 상품의 표준화에 이르기까지 다각적인 연구가 요구되고

있다. 본 논문에서는 매실 가공을 위한 적성 품종을 선발하고 적정 수확시기 등에 대한 기초자료를 얻기 위하여 품종별, 수확 시기별 매실의 주요 성분을 분석·비교하였다. 또한 품종별 매실의 주요 향기성분을 확인하고 성숙 중 각 화합물의 변화를 고찰하였다.

## 재료 및 방법

### 공시 재료

본 실험에 사용한 매실은 전남 해남군 (주) 보해식품의 매실농장에서 가공용으로 재배하는 *Nankou*(남고), *Gojirou*(고성), *Shirokaga*(백가하), *Kairyuu uchidaume* (Uchidaume; 개량내전), *Oshuku*(앵숙), *Koume*(소매) 6품종을 개화 후 70일 부터 90일까지 10일 간격으로 수확하여 공시 재료로 이용하였다.

### 일반 성분

중량, 정도, 수분, 회분, 단백질, 총산 등의 일반성분은 常法[11]에 준하여 분석하였으며 유리당, 유기산은 시료 10 g당 85% methanol 100 mL를 가하여 추출하고 원심분리(15,000 rpm, 10 min)한 다음 고속액체크로마토그래프로 분리, 정량하였다[12]. Vitamin C는 2, 4-dinitrophenyl hydrazine methods[13]에 따라 분석하였으며 무기성분은 시료 1 g당 분해제 25 mL를 가하여 분해[14]시키고 원자흡광분석기(Atomic Absorption Spectrophotometer, IL Model 151)로 측정하였다.

### 향기 성분

세절한 공시 시료 100 g에 동량의 dichloromethane을 가하고 마쇄(8,000 rpm, 5 min)한 다음, 37°C에서 질소를 분당 150mL씩 분사하여 활성화된 tenax-GC(ENKA, 60-80 mesh)에 흡착시켜[15] 향기를 추출하였다. 추출액은 질소가스로 일정한 부피까지 농축하여 이 중 2  $\mu$ l를 GC와 GC-MSD(Gas chromatography-mass selectivity detector, HP 5970)의 주입용 시료로 분석하였다. 이때의 분석 조건을 Table 1과 같다.

Table 1. Operating conditions of GC and GC-MSD

GC Instrument	Hewlett-Packard 5890 Series II, USA
GC-MSD Instrument	HP-5890, HP-5970, USA
Column	SUPELLOWAX 10(30m×0.25mm ID)
Carrier	helium, 25cm/sec
Oven temp.	60°C for 2 min then to 220°C
Detector	FID and MSD, 250°C

## 결과 및 고찰

### 매실의 무게 증가율 및 정도 변화

매실의 수확 후 개체당 평균 무게와 수확시기에 따른 무게 증가율은 Table 2와 같다. 과중은 100개체의 평균 개당 무게로 나타냈는데 성숙 중 증가되어 개화 90일 수확구는 개화 70일에 비하여 151-202% 증가되었다. 품종별 평균 무게는 백가하와 개량내전이 20 g이상까지 증가되었으며 소매의 경우에는 5 g이하를 나타냈다. 매실의 성숙 중 무게 증가에 대한 이같은 경향은 과실 발육 제2기의 硬核期[6] 이후 급속히 비대한다는 黒上 등[17]의 보고와 유사하였으며 이는 농가의 수익면에서 볼 때 매실이 연부되지 않는 범위에서는 수확시기를 늦출수록 수확량을 높일 수 있음을 제시하고 있다. Table 3은 품종별로 30개체당 5회 반복 측정된 정도의 평균값을 나타낸 것이다. 품종별로 볼 때 고성과 백가하의 정도가 가장 높은 편이며 모든 품종에서 성숙 중 감소되었다. 한편, 조숙된 소매 품종의 경우에는 개화 90일 이후 황숙, 낙과, 연화 등으로 가공 원료로서 부적합하다고 판단되었으며 남고는 타 품종에 비해 만숙증임을 알 수 있었다.

Table 2. Changes in average weight of Ume fruits during maturing

Variety	Average weight (g)			Relative increase (%)		
	a <sup>1)</sup>	b	c	b/a	c/a	c/b
Nankou	8.11	10.09	12.25	124.4	151.0	121.4
Gojirou	9.70	14.61	17.25	150.6	177.8	118.0
Shirokaga	12.69	16.86	20.88	132.8	164.5	123.8
Uchidaume	10.32	15.18	20.82	147.0	201.7	137.1
Oshuku	9.89	13.91	17.07	140.6	172.5	122.7
Koume	2.92	4.12	4.87	141.1	166.8	118.2

1) a, b, and c indicate harvest time. a, 70 days; b, 80 days; c, 90 days after blooming.

**Table 3. Fruit hardness of Ume after blooming days (kg/5mm $\phi$ )**

Variety	after 70 days	after 80 days	after 90 days
Nankou	3.76 $\pm$ 0.05	3.92 $\pm$ 0.06	3.20 $\pm$ 0.09
Gojirou	4.13 $\pm$ 0.12	3.91 $\pm$ 0.09	3.19 $\pm$ 0.06
Shirokaga	4.03 $\pm$ 0.11	3.95 $\pm$ 0.06	3.27 $\pm$ 0.12
Uchidaume	3.86 $\pm$ 0.03	3.85 $\pm$ 0.07	3.02 $\pm$ 0.09
Oshuku	3.80 $\pm$ 0.05	3.75 $\pm$ 0.02	3.04 $\pm$ 0.06
Koume	3.17 $\pm$ 0.16	2.57 $\pm$ 0.07	1.71 $\pm$ 0.28

**수분 및 조회분 함량**

매실 과육 중 수분함량을 상압가열건조법에 의하여 측정된 결과는 Table 4와 같다. 즉, 평균 수분 함량은 89~91% 범위로서 일본산[18]과 비슷한 수준이었는데 수확 시기별 품종간 함량 차이는 적었다. 한편, 복숭아 90.55%, 감귤 91.04%를 제외한 사과 85.17%, 감 81.71%, 유자 81.74~85.89%, 모과 73.05% 등의 타 과실[19]과 비교해 볼 때 대체로 높은 값을 나타낸 것으로 평가된다. 직접회화법에 의하여 3회 반복 측정된 조회분의 평균함량은 Table 5에 보는 바와 같이 0.57~0.69% 범위로서 감 0.7%, 유자 0.61% 등과 비슷하였고 소매 품종에서 가장 높은 값을 보였다.

**Table 4. Moisture content of Ume after blooming days (%)**

Variety	after 70 days	after 80 days	after 90 days
Nankou	90.96 $\pm$ 0.05	89.63 $\pm$ 0.06	89.63 $\pm$ 0.06
Gojirou	90.91 $\pm$ 0.05	89.90 $\pm$ 0.05	89.55 $\pm$ 0.06
Shirokaga	89.90 $\pm$ 0.05	89.51 $\pm$ 0.06	90.01 $\pm$ 0.05
Uchidaume	89.95 $\pm$ 0.03	88.88 $\pm$ 0.05	89.16 $\pm$ 0.05
Oshuku	90.87 $\pm$ 0.05	89.19 $\pm$ 0.02	89.68 $\pm$ 0.05
Koume	89.69 $\pm$ 0.06	88.84 $\pm$ 0.04	90.31 $\pm$ 0.08

**Table 5. Ash content of Ume after blooming days (% fresh weight)**

Variety	after 70 days	after 80 days	after 90 days
Nankou	0.54 $\pm$ 0.11	0.60 $\pm$ 0.09	0.60 $\pm$ 0.12
Gojirou	0.55 $\pm$ 0.08	0.56 $\pm$ 0.15	0.63 $\pm$ 0.15
Shirokaga	0.53 $\pm$ 0.12	0.58 $\pm$ 0.16	0.64 $\pm$ 0.08
Uchidaume	0.55 $\pm$ 0.09	0.56 $\pm$ 0.09	0.59 $\pm$ 0.05
Oshuku	0.53 $\pm$ 0.21	0.59 $\pm$ 0.07	0.62 $\pm$ 0.13
Koume	0.61 $\pm$ 0.16	2.65 $\pm$ 0.14	0.69 $\pm$ 0.08

**매실의 아미노태 질소량**

매실 과육에 함유된 아미노태 질소량은 Table 6과 같다. 개화 70일 수확구의 경우 소매 품종에서 가장 높았으며 성숙 중 질소 함량은 감소되었는데 감소 폭은 품종에 따라 상당한 차이가 있었다.

**Table 6. The content of amino-type nitrogen of Ume after blooming days (%)**

Variety	after 70 days	after 80 days	after 90 days
Nankou	5.8 $\pm$ 0.3	5.2 $\pm$ 0.4	3.9 $\pm$ 0.5
Gojirou	6.1 $\pm$ 0.7	5.3 $\pm$ 0.5	1.8 $\pm$ 0.3
Shirokaga	6.8 $\pm$ 0.6	4.5 $\pm$ 0.4	4.5 $\pm$ 0.6
Uchidaume	6.6 $\pm$ 0.2	4.7 $\pm$ 0.4	4.0 $\pm$ 0.5
Oshuku	6.4 $\pm$ 0.3	4.9 $\pm$ 0.1	3.4 $\pm$ 0.3
Koume	7.3 $\pm$ 0.9	4.4 $\pm$ 0.4	2.7 $\pm$ 0.2

**총산 및 유리당 함량**

과육 추출물에서의 총산 함량은 Table 7과 같다. 추출된 매실 과즙의 pH는 3.1~2.8 범위로서 매실의 총산은 다른 과실류[19]와는 달리 수확시기가 늦은 것일수록 그 함량이 높게 나타나 성숙 중 유기산이 증가됨을 시사하였다. 이러한 경향은 南高 품종으로 실험한 垣内 등[16, 18]의 보고와도 일치되는 결과이다. 품종별 함량을 비교하면 수확시기에 따라 다소 차이가 있으나 남고, 앵숙, 소매에서 높은 값을 나타냈다.

과육으로 부터 유리된 당의 함량을 시기별로 분석한 결과는 Table 8과 같다. 매실 가공시 중요 인자로 작용하는 당은 전체적으로 성숙 중 증가하는 경향이거나, 개화 90일째 연부(softening) 현상이 나타난 소매 품종의 경우는 80일 이후 감소되었다. 당의 조성에서는 fructose의 비율이 전반적으로 높았으며 유리당 전체로 보면 수확 초기에는 소매, 앵숙, 고성 품종에서 높은 함량을 보였으나 완숙기에 갈수록 약간씩 차이가 났는데 이것은 품종에 따라 적숙기가 다르기 때문인 것으로 보여진다. 한편, 매실과에서 환원당이 차지하는 비율은 타과실에 비해 낮은 것으로 평가되었다[3, 19, 20].

**Table 7. Total acidity of Ume after blooming days (%)**

Variety	after 70 days			after 80 days			after 90 days		
	Suc	Glc	Fru	Suc	Glc	Fru	Suc	Glc	Fru
Nankou	5.69±0.09	5.80±0.06	6.14±0.04						
Gojirou	5.75±0.08	5.83±0.05	6.08±0.05						
Shirokaga	5.57±0.06	5.72±0.06	5.78±0.08						
Uchidaume	5.35±0.08	5.64±0.04	5.85±0.10						
Oshuku	5.60±0.09	5.95±0.08	6.34±0.09						
Koume	5.71±0.10	5.97±0.07	6.02±0.14						

### Vitamin C 및 무기질 함량

매일의 품종 및 수확 시기별 vitamin C를 분석한 결과는 Table 9와 같다. 즉, 대부분의 품종에서 성숙 중 감소되어 청매일 때 vitamin C를 많이 함유하고 있음을 제시하고 있다. 그러나 앵숙 품종에서는 완숙기로 갈수록 증가되었고 그 함량도 다른 품종에서 보다 훨씬 높아 음료 가공용으로 유망할 것으로 사료되었는데 梅漬用으로는 부적

**Table 8. The content of free sugar of Ume after blooming days (%)**

Variety	after 70 days				after 80 days				after 90 days			
	Suc	Glc	Fru	Total	Suc	Glc	Fru	Total	Suc	Glc	Fru	Total
Nankou	0.05	0.54	1.17	1.76	0.02	1.20	1.45	2.67	0.01	1.11	1.62	2.74
Gojirou	0.04	1.32	1.20	2.56	0.30	1.28	1.30	2.88	0.08	1.29	1.75	3.12
Shirokaga	0.04	0.93	1.00	1.97	0.50	1.10	1.31	2.91	0.67	1.14	1.21	3.02
Uchidaume	0.02	0.43	1.10	1.55	0.36	1.14	1.22	2.72	0.44	1.47	1.18	3.09
Oshuku	0.03	1.20	1.15	2.38	0.41	1.18	1.12	2.71	0.35	1.48	1.37	3.20
Koume	0.08	1.05	1.26	2.39	0.42	1.73	1.33	3.48	0.04	1.05	1.23	2.32

Suc, Glc, and Fru are sucrose, glucose, and fructose, respectively.

**Table 9. Vitamin C content of Ume after blooming days (mg%)**

Variety	after 70 days			after 80 days			after 90 days		
	Suc	Glc	Fru	Suc	Glc	Fru	Suc	Glc	Fru
Nankou	2.02		1.04			0.86			
Gojirou	1.38		1.05			0.57			
Shirokaga	1.42		1.09			0.94			
Uchidaume	1.62		1.65			0.84			
Oshuku	1.01		1.13			1.41			
Koume	1.81		1.17			0.97			

합하다는 河口 등[21]의 보고와 상반된 결과이다. 이러한 결과는 만개 70일 수확구에서는 낮고, 80일에는 개량내전, 90일에는 앵숙에서 높은 값을 나타낸 것으로 보아 품종에 따라 속도 진행이 다르기 때문인 것으로 해석된다. 매실 과육으로 부터 Na, Ca, K, Zn, Mg의 함량을 측정된 결과는 Table 10과 같다. 즉, 분석된 무기질 중에서는 K 성분이 가장 많았고, 다음이 Mg, Ca, Na, Zn 순으로 나타났다. 전반적으로 Mg와 Ca은 성숙 중 점차 감소하는 경향이나 품종별 각 무기성분의 함

**Table 10. Mineral contents of Ume fruits during maturing (mg%)**

Variety	Na			Ca			K			Zn			Mg		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c
	Nankou	5.76	6.81	7.73	12.3	10.7	11.3	19.7	18.2	20.2	0.55	0.80	0.77	10.1	1.14
Gojirou	7.77	7.86	8.31	13.0	10.3	9.6	20.3	20.4	19.9	1.44	0.74	10.0	11.2	10.2	10.7
Shirokaga	5.62	5.84	5.75	11.8	14.1	12.2	20.3	20.3	20.3	1.01	0.80	0.85	10.1	8.8	8.3
Uchidaume	8.36	7.71	7.41	11.0	11.0	8.3	20.0	20.0	19.9	0.95	0.95	0.79	17.7	17.6	7.3
Oshuku	6.65	6.10	8.07	10.3	8.5	7.4	20.2	20.4	20.4	1.14	0.85	1.13	8.7	8.3	7.4
Koume	7.73	7.97	7.65	9.8	8.1	7.3	20.4	20.2	19.2	1.42	1.12	0.82	9.8	8.6	7.9

a, b, and c are same as table 2.

량 변화는 상당한 차이가 있었다. 대부분의 품종에서 이들 양이온 함량은 타 과실[19]보다 높은 매실이 무기질이 풍부한 알칼리성 식품으로 개발하는데 유리한 조건을 가진 것으로 사료된다.

매실의 유기산 조성

과실의 풍미에 영향을 미치는 유기산을 HPLC에 의해 분석한 결과는 Table 11과 같다.

표에서 보는 바와 같이 과육에 함유된 주요 유기산은 tartaric acid, succinic acid, malic acid, citric acid이었으며 성숙 중 대부분의 품종에서 malic acid는 감소하는 반면 citric acid는 증가되었는데 이러한 경향은 垣内 등[16]의 결과와 일치하고 있다. 또한 이러한 결과는 매실의 품종에 따라 과육과 핵 형성 시기[16, 22]가 다르며 이에 따라 산의 조성도 변화됨을 반영해 주고 있다.

Table 11. Organic acid content of Ume after blooming days (mg%)

Variety	after 70 days				after 80 days				after 90 days			
	tartaric	malic	citric	succinic	tartaric	malic	citric	succinic	tartaric	malic	citric	succinic
Nankou	0.61	3.40	0.76	0.27	0.46	2.37	1.42	1.21	0.42	1.75	2.03	0.38
Gojrou	0.57	2.47	0.58	0.13	0.67	2.47	1.78	1.12	0.38	1.87	2.01	0.51
Shirokaga	1.05	3.37	0.96	0.19	0.47	2.35	1.24	0.78	0.29	1.53	2.05	0.41
Uchidaume	0.91	4.31	1.17	0.96	0.50	2.88	1.33	0.93	0.34	1.48	2.24	0.45
Oshuku	0.65	3.85	0.93	0.17	0.47	2.51	1.24	0.78	0.31	1.54	2.15	0.32
Koume	0.88	4.07	1.52	0.24	0.36	3.16	1.60	0.85	0.30	1.44	2.70	0.54

수확시기별 향기 성분의 변화

매실과에서 포집된 주요 향기성분은 Table 12와 같으며 수확시기별 주요 향기성분 함량은 Table 13-15에서와 같다. 과육에서 확인된 향기 성분은 35종이었으며 상대 함량이 높은 화합물은 매실의 품종과 수확시기별로 차이가 있지만 ethyl acetate와 butyl acetate, malic acid, maleic dihydride, butyrolacton(butanoic acid), 2, 3-butanediol, benzaldehyde, acetic acid로서 유기산 관련 물질이 가장 많았는데[7, 23, 24] 산 함량이 높은 품종일수록 향기성분의 종류가 많은 경향을 보였으며 소매 품종에서 향기의 종

류와 함량이 가장 높게 나타났다. 수확시기별 각 향기성분의 조성은 품종에 따라 달랐으나 전반적으로 butyrolacton, benzaldehyde, maleate diethyl ester, 3-hexen-1-ol, 2, 3-butanediol, benzyl alcohol 등의 화합물들은 성숙 중 증가하였으며 ethyl acetate, butyl acetate, malic acid, acetic acid 등은 감소하는 경향을 나타냈다. 한편, 개화후 70일 수확구에서는 거의 감지되지 않았던 benzyl alcohol, 3-hexen-1-ol, methyl malonate, furfural 등의 화합물이 완숙기에 나타나 성숙 중 유기산 대사 등의 여러 경로에 의해 향기성분이 계속 발현되는 것으로 보여진다.

Table 12. Main flavor components identified from Ume fruit

Components		Components	
Acetic acid	***	1-chloro-2, 6-dimethoxy-5-nitronaphthalene	
Benzaldehyde	**	1-methoxy-4-methylbenzene	
Benzyl alcohol	**	2-furancarboxylic acid	
Butanedione		2-hydroxybenzoic acid	**
Butyl acetate	***	2-methylfuran	*
Butyrolactone	***	2-propylthiophene	
cis-3-hexen-1-ol	**	2-thiophenecarboxylic acid	
Dihydrothiophene		2, 3-butanediol	***
Ethyl acetate	***	2, 3-butylene glycol	**
Furfural	**	2, 3-dihydrofuranone	
Hydoxybutanedioic acid	*	2, 3-dimethyl maleic anhydride	*
Maleic dihydride	***	2, 5-furandione	*
Malic acid	***	3, 5-dihydroxypyridine carbonic acid	
Malic acid diethyl ester	**	4-ethyl-1, 3-dioxolane	
Methyl malonate	*	4H-pyran-4-one	
n-butylidene		4-methoxypyridine	*
Phosphorate triethyl ester		4-methoxybenzyl alcohol	*
1, 4-dimethyl benzene		5-methyl-2-furfural	*

\*, \*\*, \*\*\* are main components.

Table 13. Flavor contents in Ume fruits of 70 days after blooming

(ppm)

Components	Variety						
	Nan	Goj	Shi	Uch	Osh	Kou	
acetic acid	0.05	0.61	T	0.14	0.55	0.10	
2-hydroxybenzoic acid	T	T	0.69	T	0.15	0.09	
benzyl alcohol	N	N	N	N	0.38	2.80	
2, 3-butanediol	0.14	0.12	0.24	1.68	0.44	0.13	
2, 3-butylene glycol	0.32	0.04	0.23	N	N	0.38	
butyl acetate	6.34	10.44	6.38	9.18	16.84	80.35	
ethyl acetate	17.19	13.79	15.23	15.13	13.04	16.95	
butyrolactone	0.46	1.69	0.70	0.98	2.04	4.17	
benzaldehyde	0.07	0.25	0.20	0.08	0.10	N	
maleic dihydride	0.14	1.18	1.07	0.30	2.72	1.30	
malic acid	3.47	3.92	2.54	2.39	4.42	1.86	
maleate diethyl ester	T	0.57	0.44	T	T	0.49	
3-hexen-1-ol	N	N	N	0.07	0.10	0.09	
2-methylfuran	N	N	N	N	T	N	
furfural	0.07	0.08	0.50	N	0.18	1.52	
methyl malonate	N	N	0.25	N	N	N	
4-methoxy piridine	N	0.22	N	N	N	N	

Nan, Goj, Shi, Uch, Osh, and Kou are varieties of Ume; Nankou, Gojirou, Shirokaga, Uchidaume, Oshuku, and Koume, respectively. T, trace; N, not detected

Table 14. Flavor contents in Ume fruits of 80 days after blooming (ppm)

Components	Variety	Nan	Goj	Shi	Uch	Osh	Kou
acetic acid		0.02	0.38	N	0.08	0.31	0.03
2-hydroxybenzoic acid		T	T	0.40	T	0.05	T
benzyl alcohol		T	T	T	T	0.34	2.75
2, 3-butanediol		0.18	0.14	0.22	1.72	0.56	0.24
2, 3-butylene glycol		0.21	T	0.12	N	N	0.10
butyl acetate		5.48	8.58	5.43	8.12	12.54	27.21
ethyl acetate		15.43	15.78	16.21	15.87	16.55	16.25
butyrolactone		0.54	1.58	1.46	1.35	2.52	4.79
benzaldehyde		0.42	0.48	0.63	0.35	1.08	0.32
maleic dihydride		0.20	1.03	1.85	0.64	1.78	1.82
malic acid		3.02	3.88	2.50	2.01	3.52	2.02
maleate diethyl ester		0.12	0.43	0.24	0.01	0.08	0.38
3-hexen-1-ol		T	T	T	0.12	0.15	0.12
2-methylfuran		T	T	T	T	T	T
furfural		0.08	0.12	0.48	T	0.42	1.82
methyl malonate		0.04	T	0.27	0.01	0.01	0.35
4-methoxy piridine		N	0.08	N	N	N	N

Nan, Goj, Shi, Uch, Osh, and Kou are varieties of Ume; Nankou, Gojirou, Shirokaga, Uchidaume, Oshuku, and Koume, respectively. T, trace; N, not detected

Table 15. Flavor contents in Ume fruits of 90 days after blooming (ppm)

Components	Variety	Nan	Goj	Shi	Uch	Osh	Kou
acetic acid		T	0.12	N	T	0.24	T
2-hydroxybenzoic acid		T	T	0.54	0.12	T	T
benzyl alcohol		0.02	0.02	0.01	0.01	0.34	1.75
2, 3-butanediol		0.16	0.17	0.18	1.12	0.52	0.13
2, 3-butylene glycol		T	T	T	N	N	0.02
butyl acetate		4.28	6.53	6.12	7.43	9.22	10.02
ethyl acetate		16.18	18.21	15.22	18.21	17.25	15.62
butyrolactone		0.64	1.52	1.58	1.62	2.62	1.33
benzaldehyde		0.52	0.62	0.62	0.54	1.12	0.02
maleic dihydride		0.31	1.25	1.05	0.34	1.10	1.22
malic acid		2.56	3.13	2.24	1.89	2.66	1.02
maleate diethyl ester		0.22	0.65	0.58	0.11	0.27	0.35
3-hexen-1-ol		0.02	0.10	T	0.15	0.15	0.18
2-methylfuran		0.01	0.01	T	T	0.01	0.01
furfural		0.09	0.18	0.27	0.02	0.35	1.03
methyl malonate		0.15	0.03	0.32	0.22	0.08	0.12
4-methoxy piridine		T	0.14	T	T	T	T

Nan, Goj, Shi, Uch, Osh, and Kou are varieties of Ume; Nankou, Gojirou, Shirokaga, Uchidaume, Oshuku, and Koume, respectively. T, trace; N, not detected

## 요 약

매실 품종과 수확시기에 따른 가공적성을 평가하기 위하여 6품종에 대하여 성숙 기간별로 주요 성분과 향기를 분석, 비교하였다. 과실의 평균 무게는 개화 후 70일에서 90일 사이에 151~202%까지 증가되었으며 경도는 성숙 중 계속 감소되어 개화 90일 이후 수확한 소매는 가공 원료로서 부적합하였다. 수분 함량은 89~90% 범위로 비교적 높았으며 조회분은 0.57~0.69%로 성숙 중 약간 증가되었다. 품종별 총산 함량은 앵숙과 소매가 높았고, 당 함량은 소매, 고성, 앵숙순으로 높았다. 매실의 주요 유기산은 malic, citric, succinic, tartaric acid이었으며 성숙 중 malic acid는 감소하는 반면 crtric acid는 증가하였다. 과육에서 확인된 향기성분은 총 35종이었으며 상대 함량이 높은 화합물은 ethyl acetate, butyl acetate와 유기산 관련 물질이었다. 매실 성숙 중 향기성분의 함량은 증가하는 경향을 나타냈으며 품종별로는 소매의 향기가 가장 높게 평가되었다.

## 감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 특정연구개발과제에 의해 수행되었으며 이에 감사를 드립니다.

## 참고문헌

1. 松本 雄齊 (1981) 梅百科, 保育社, 日本.
2. 山崎 春榮 (1983) スヘイス入門, 日本食糧新聞社, 日本.
3. 鄭址忻 (1985) 梅實의 時期別 化學的 成分, 農漁村開發研究, 20(1), 5.
4. Lee S. D., Cho S. H., Shin W. K. (1995) Effect of temperature and stirring speed on the processing of plum concentrated extract. Korean J. Post-Harvest Sci. Technol. Agri.

Products, 3(2), 121.

5. 小官山 美弘, 乙黑親男 (1975) 糖類を使用しての押出法による梅飲料に関する研究(第2報), 山梨食工指報告, 7, 53.
6. 葛城 高明, 大津 昇 (1958) 梅酒に関する研究; 梅果肉汁及び梅酒中の酸の檢出, 醱酵協會誌, 16(1), 365.
7. Satoko Yamada, Yasuo Aoyagi (1991) Changes in compositions of Ume liquor during production and aging. Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi, 38(4), 288.
8. 稻葉 昭次, 中村 怜之輔 (1981) ウメ果實の樹上及び収穫後の成熟, J. Japan Soc. Hort. Sci., 49(4), 601-607.
9. 岩田 隆, 吉田匡央 (1979) ウメ果實の低温障害とその防止, 園藝學研究集録, 第9集, 135-140.
10. Takeshi Miyazaki (1983) Effects of seal-packing and ethylene removal in the sealed bags on the shelf life of mature-green Japanese apricot. Japan Soc. Hort. Sci., 52(1), 85-92.
11. 장현기, 정동효 (1990) 최신식품분석법, 삼중당, 서울.
12. Andrew P. M. and Anthong K. T. (1985) Analysis of sugars and organic acids in maturing mango fruit by high performance liquid chromatography. J. Sci. Food Agric., 36, 561.
13. 유주현 (1975) 식품공학실험(II), 탐구당, 서울.
14. 우순자, 유지생 (1983) 원자흡광 분석을 위한 식품시료 전처리 방법, 한국식품과학회지, 15(3), 225.
15. Yumi Nagai (1992) Improved analysis of flavor components in alcoholic beverages by headspace gas chromatography. Nippon Shokukin Kogyo Gakkaishi, 39(3), 264.
16. 垣内 典夫, 青柳 光昭 (1985) ウメ果實の有機酸と遊離アミノ酸の熱度及び品種別變化,



- 日本食品工業學會誌, 32(9), 669-676.
17. 黒上 九三郎, 田淵 式士 (1973) ウメの樹脂障害發生原因と防止對策, 農業および園藝, 48(8), 1066.
  18. 垣内 典夫, 森口 稗宙 (1985) ウメ果汁の糖液押出に對する品種と熱度の影響, 日本食品工業學會誌, 32(9), 677-684.
  19. 이동석, 우상돈, 양구범 (1972) 한국산 주요 과실류의 화학성분에 관한 연구, 한국식품과학회지, 4(2), 134.
  20. 심기환, 성낙계, 최진상, 강갑석 (1989) 매실의 성숙중 주요성분의 변화, 한국영양식량학회지, 18(1), 101-103.
  21. 河川 隆二, 緒方 邦安 (1978) 梅漬用梅の品種別加工適性試験, 日本徳島縣食品加工試験研究報告, No. 26, 129.
  22. Kazuhisa Y., Makoto E., Takashi E. (1988) ウメ果實の發育過程中における物理的性狀と化學性分組成の變化, 玉川大研究, 28, 71-77.
  23. 龜岡 弘, 北側 忠次 (1976) 梅の果實の成分について, 日本農藝化學會誌, 50(9), 389.
  24. 高龜 晴弘 (1983) 香料; 果實のにはい, 高砂香料工業株式會社綜合研究所, No. 138, 217-229.