

매실의 수확시기별 성분의 변화

신 수 철

순천대학교 농과대학 식품공학과

Changes in Components of Ume Fruit during Development and Maturation

Soo Cheol Shin

Department of Food Science and Technology,
College of Agriculture, Sunchon National University

Abstract

To elucidate the effect on the quality of products, various components of ume fruit (*Prunus mume*) flesh of six species during development and maturation. The weight and the rate of flesh of ume fruit was increased until fully maturation, except of small ume. The relative hardness of ume fruit flesh was 2.5~3.9 Kg and decreased at full ripe. The total acidity of ume fruit flesh was 6.2~7.5%, as citric acid and that became increased during maturation. The major organic acids of ume fruit flesh was citric acid and malic acid. Citric acid became increased, but malic acid was decreased during maturation and total content of that was increased during maturation. Free sugars determined from the ume fruit flesh were fructose, glucose, sucrose. Ascorbic acid content was 0.6~2mg % in the ume fruit flesh. The contents of K and Ca were abundant minerals in ume fruit flesh.

Key words : *Prunus mume*, ume fruit, hardness, organic acids, minerals

서 언

매실은 오래된 약성식품으로 특히 민간에서 다양한 용도로 쓰여진 대표적인 민속약재로 잘 알려져 왔다. 이러한 매실 약효로는 청량성 수렴작용, 해열, 진해, 지사, 거담, 구충약, 진구(鎮구) 등이 있어서¹⁾ 기침, 감기에는 매실을 삶는 육즙을 다시 말려 환으로 만들어 먹고 당뇨 신경쇠약에도 달여서 음용하며 소화불량, 변비, 건위, 정장작용에도 효과가 뛰어난 것으로 알려져 있다.

매실은 우리나라와 일본, 대만, 중국 등지에서 생산되고 있으나 국내산의 품질이 세계적으로 우수성을 인정 받고 있다. 그래서 매실나무의 재배면적을 확대하여 대규모 생산단지를 조성하여 전국에서 연간 약 4만 M/T이 생산되는데 전국 생산량의 52%가 전라남도

에서 생산되고 있다. 그런데 이러한 매실은 수확기가 비교적 짧으며 상온 뿐만 아니라 냉장으로도 장기저장이 어려운 특성을 가지고 있고^{2,3)} 생과를 직접 식용할 수 없어 생과의 소비량은 한계성을 갖는다. 그래서 전통적으로 술의 재료⁴⁾와 식품조리에서 첨가제 또는 의약용으로 이용되어 왔으며⁵⁾ 염장품(소금절임식품)으로 주로 일본에서 옛날부터 “우메보시(梅干し)”란 이름으로 이용되고 있는 식품으로서 그 제조방법이室町時代초기에 이미 정립된 것으로 알려져 있다⁶⁾. 최근에는 이 외에도 음료의 재료⁷⁾로 이용되는 등 다양한 제품들이 개발되고 있다. 그러나 매실의 이용성에 대한 연구는 다른 과실에 비해 매우 적고 생산되고 있는 제품이 매실酒를 제외하고는 기호성과 상품성을 만족시키지 못하고 있어 제품의 질적 향상 뿐만 아니라 다양한 제품 생산을 위한 과학적인 연구자료와 기

술개발이 필요하게 되었다. 그래서 매실의 소비증대와 건강 식품등 다양한 가공품을 개발하는데 있어서 가공에 적합한 매실품종과 수확시기를 결정하고자 이에 필요한 매실의 여러가지 성분을 매실 종류별, 수확 시기별로 조사하였다.

재료 및 방법

1. 재료

- 1) 매실품종 : 남고, 소매, 앵숙, 고성, 백가하, 개량내전(6품종)
- 2) 수확장소 : 전남 해남군 산이면
(주)보해식품 매실농장
- 3) 수확시기 :
1차 :- 1993년 6월 18일 (개화 후 80일)
2차 :- 1993년 6월 28일 (개화 후 90일)

2. 방법

1) 물리적 성질조사

물리적 가공적성을 조사하기 위하여 수확시기에 따라 중량과 과육률, 경도를 조사하였는데 경도는 과실 경도계(Japan Miura)를 사용하였다.

2) 성분분석

(1) 일반성분(수분, 회분)과 pH, 총산은 상법⁸⁾으로 하였고

(2) 비휘발성 유기산 : 시료의 일정량을 마쇄하여 자석교반기로 5분간 교반 추출하고 여과하여 Leo등¹⁰⁾의 방법에 따라 고속 액체 크레마토그래피 방법으로 분석하였다.

(3) 유리당 : 시료를 소량의 메탄올로 마쇄하고 최등⁹⁾의 방법으로 추출하고 여과하여 Leo등¹⁰⁾의 방법에 따라 고속 액체 크레마토그래피 방법으로 분석하였다.

(4) 비타민 C : 2,4-dinitrophenyl hydrazine법으로 하였다⁸⁾.

(5) 무기성분 : 건조 시료 일정량을 회화로에서 600-700℃로 12시간 회화하고 건식분해법¹¹⁾으로 분해하여 증류수로 정용하고 이 용액을 원자흡광분석기(BAIRD, ALPHA-4)로 측정하고 표준용액으로 표준곡선을 작성하여 정량하였다.

결과 및 고찰

1. 매실의 과육율 및 중량 증가율

시기별로 수확한 매실의 평균 중량과 중량 증가율 및 과육율은 표 1과 같다.

매실의 평균 중량은 소매를 제외한 나머지 대부분 품종들에서 증가하여 완숙기에 도달하면서 증가되는 것으로 나타났으며 소매는 2차 수확시기인 6월 28일에 절반이상이 낙과되어 완숙기가 지나버린 것으로 생각되었다. 중량의 증가 비율은 백가하가 가장적어서 103.3% 부터 고성과 개량내전이 140%까지 증가하여 고성과 개량내전이 증가가 가장 많았다.

매실의 중량에서 과육의 비율을 나타낸 과육율도 소매를 제외하고 모두 증가 하여 완숙기에 도달한 매실의 과육율은 약 89.9%-92.6%로 나타났는데 앵숙과 개량내전의 과육율이 가장 높아 92% 이상이였다.

완숙기에 매실 중량이 증가된 결과는 黒上등¹²⁾의 과실 발육 제2기의 경핵기 이후 급속히 증가 한다는 보고와 비슷하였다. 그리고 河口¹³⁾등의 절임용 매실의 품종별 가공적성 시험에서 보고한 품종별 중량과 비교하면 앵숙은(28.9g) 본 재료가 더 무거웠으나 백가하(26.5g), 남고(32.6g)는 중량이 일본산 매실보다 적은 것으로 나타났다. 또한 村岡¹⁴⁾ 등은 일본의 소매 품종인 玉織姫(80.9%), 甲州最小(86.3%), 織姫(87.0%)의 과육율을 조사하였는데 한국산이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과로 낙과를 방지하면서 수확기를 늦추면 중량이 증가되어 수확량을 높일 수 있을 것으로 생각되나 개화후 95 100일이 지나면 과피는 황색으로 되고 과실이 연화가 되는 것으로 나타났다.

2. 수확시기에 따른 경도 변화

수확시기에 따라 매실의 경도를 측정한 결과는 표 2와 같다.

매실의 품종에 관계없이 숙성이 될수록 경도는 감소하였는데 6가지 품종의 매실중 백가하, 남고 및 고성의 경도가 높았으며 소매는 완숙기가 지나 낙과가 많은 상태로 과숙되어 대단히 낮았다. 그리고 수확시기별로 모든 품종에서 완숙기까지 성숙이 될수록 감소하였는데 백가하와 남고는 6월 28일 까지 높은 경도를 유지하여 여러가지 형태의 가공원료로 이용될 수 있는 만숙증임을 알 수 있었다.

Table 1. Changes in physical properties of ume fruit during development and maturation.

species	Average weight(g)		Average weight of seed(g)		Rate of flesh(%)		Rate of growth(%)
	June/18	June/28	June/18	June/28Ju	June/18	June/28	June/28 June/18
南高(Namgo)	20.26	24.28	2.85	2.46	85.92	89.87	119.8
小梅(Some)	5.98	5.14	0.57	0.50	90.46	90.25	86.0
鶯宿(Eung sook)	26.78	30.74	2.84	2.46	89.29	92.00	114.8
古城(Kosung)	16.67	23.28	2.69	2.19	83.86	90.58	139.7
白加賀(Backaha)	24.17	24.97	2.45	2.19	89.87	91.25	103.3
개량내전(Gerangnejun)	18.96	26.35	2.14	1.95	88.69	92.59	139.0

3. 매실의 수분 및 조회분의 함량

매실 과육중 수분과 회분을 측정하였는데 그 결과는 표 3과 같으며 표에서 볼 수 있듯이 매실의 평균 수분 함량은 소매가 제일 적어서 약 88.5 % 이었고, 그 외의 품종은 89-90 % 로 품종의 종류와 수확시

데 1차(6월 18일) 수확보다는 2차(6월 28일) 수확 매실에서 다소 증가하였으며 소매는 완숙기가 지나 수분의 함량이 감소되면서 상대적으로 회분이 증가된 것으로 생각되고 정상적으로는 고정, 남고등이 높은 것으로 나타났다.

Table 2. Changes in hardness of ume fruit during development and maturation. (Kg/mm ϕ)

	June/18	June/28
南高(Namgo)	3.86	3.14
小梅(Some)	2.51	1.68
鶯宿(Eung sook)	3.72	2.97
古城(Kosung)	3.82	3.13
白加賀(Backaha)	3.88	3.17
개량내전(Gerangnejun)	3.75	2.94

4. 매실의 pH 및 총산의 함량

수확시기별로 6품종의 매실 과육 추출물의 pH와 총산(구연산으로 환산)의 함량을 측정하였는데 그 결과는 표 4와 같다. 1차(6월 18일) 수확 매실은 pH가 2.9-3.05 이었고, 2차(6월 28일) 수확 매실은 pH가 2.85-3.05로 1차보다는 2차의 수확 매실의 pH가 낮고 총산의 함량은 증가하였는데 이것은 매실이 커지고 숙성되는 과정에서 유기산의 함량이 증가되는 결과로 생각되었다.

기에 따라 차이가 아주 적었다.

이러한 결과는 垣内등¹⁵⁾과 寺田등¹⁶⁾이 보고한 일본 매실의 실험결과와 비슷하였고 荻原¹⁷⁾등이 보고한 십량종보다는 많았으며 우리나라 과실류중 수분이 가장 많은 과실류에 속하는 것을 알 수 있었다¹⁸⁾. 매실과육의 조회분의 함량은 0.57-0.73 % 범위를 나타냈는

그리고 6품종 중에서 앵숙, 소매가 산의 함량이 많은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 乙黑등¹⁹⁾이 연구한 甲州最小 매실의 총산의 함량보다는 한국산 매실에 많은 것으로 나타났다.

5. 매실의 비휘발성 유기산의 함량

Table 3. Approximate composition of ume fruit during development and maturation.

	Moisture		Crude ash	
	June/18	June/28	June/18	June/28
南高(Namgo)	89.69	89.78	0.68	0.65
小梅(Some)	88.48	88.31	0.66	0.73
鶯宿(Eung sook)	89.72	89.88	0.59	0.63
古城(Kosung)	89.95	89.56	0.61	0.69
白加賀(Backaha)	89.57	90.04	0.64	0.65
개량내전(Gerangnejun)	88.98	89.25	0.57	0.62

Table 4. Changes in pH and total acid of ume fruit during development and maturation

	pH		Total acid(as citrate(%))	
	June/18	June/28	June/18	June/28
南高(Namgo)	3.05	3.00	6.24	6.77
小梅(Some)	2.95	2.90	6.38	7.23
鶯宿(Eung sook)	2.89	2.85	6.63	7.44
古城(Kosung)	3.05	3.02	6.20	6.60
白加賀(Backaha)	2.95	3.05	6.36	6.97
개량내전(Gerangnejun)	2.90	2.85	6.33	7.11

Table 5. Changes in organic acid content of ume fruit flesh

	(mg/100g)					
	Citric acid		Malic acid		Oxalic acid	
	June/18	June/28	June/18	June/28	June/18	June/28
南高(Namgo)	2645.5	3311.6	1895.6	1590.3	22.7	1.1
小梅(Some)	2979.2	3590.6	1930.0	1646.8	31.1	2.1
鶯宿(Eung sook)	3099.7	3892.2	1970.6	1684.9	30.2	1.6
古城(Kosung)	2726.0	3273.1	1875.8	1548.0	38.6	2.5
白加賀(Backaha)	2485.6	2987.8	1797.0	1594.8	39.7	1.9
개량내전(Gerangnejun)	2956.4	3468.5	1844.9	1625.4	26.9	2.1

매실 과육 추출물의 비휘발성 유기산중 구연산, 사과산, 수산의 함량을 측정 한 결과는 표 5와 같다. 매실에 함유된 비휘발성 유기산은 구연산이 가장 많고 다음으로 사과산이었는데 이 2가지 유기산이 대부분 이었고 적은 양의 수산이 함유되었다. 구연산은 1차 보다 2차 수확시기에 많아 매실이 성숙함에 따라 증가되는 것을 알 수 있었고 앵숙과 소매, 남고에 많은 양이 함유되었다.

그리고 사과산과 수산은 수확시기가 늦어질수록 감소하는 경향을 나타내었는데 수산은 2차 수확시기에는 거의 없어지며 사과산도 구연산의 절반이하로 감소되었다.

매실의 주요한 맛은 신맛으로서 가장 많이 함유된 구연산의 함량은 매실의 가공적성의 지표와 수확시기를 판정하는 지표로 이용되고 있다. 이러한 예로 渡邊등(20)은 좋은 품질의 매실절임 생산을 위한 매실의 수확시기 판정으로 유기산의 함량을 조사하여 紅サン란 품종은 구연산이 2900-3300 mg% 일때 가공에 적합한 재료로 보고하였다. 이러한 결과에 의하면 앵숙, 소매는 1차 수확시기가 적합하고 남고, 고성, 백가하는 2차 수확시기가 수확에 적합한 것으로 생각되었다.

6. 매실 과육의 유리당의 함량

가공용 매실의 수확시기 판정에 기준이 될 수 있는 유리당의 함량을 수확시기와 품종에 따라 측정 한 결과는 표 6과 같다.

6품종 모두 과당이 가장 많았고 다음으로 포도당이 많은 량 함유되었으며 설탕은 소량 함유되어 과당과 포도당이 매실 과육의 주요 유리당으로 나타났다. 1차 수확시기에 소매를 제외하고 모든 품종들의 과당은 증가되었고 포도당은 변화가 거의 없었고 설탕은 약간 감소되는 경향을 나타냈으나 총량은 증가되었으며 남고, 고성, 개량내전에 함량이 많았다.

이러한 결과로 소매는 1차 수확시기가 완숙기로 생각되었으며 나머지 품종들은 완숙기가 좀 더 늦은 것으로 생각되었다.

7. 매실의 비타민 C 함량

매실의 수확시기별 품종에 따른 과육중 비타민 C를 분석한 결과는 그림 1과 같다. 시기별로 1차보다 2차 수확 매실들에서 감소되었으나 앵숙만은 증가하였다. 이러한 결과로 매실이 완숙기로 성숙할수록 비타민 C는 감소되는 것을 알 수 있었고 6월 18일 경

Table 6. Changes in content of free sugar of ume fruit flesh.

(%)

	June/18			June/28		
	Fructose	Glucose	Sucrose	Fructose	Glucose	Sucrose
南高(Namgo)	1.54	1.11	0.05	1.72	1.08	0.03
小梅(Some)	1.51	1.42	0.52	1.38	1.21	0.05
鶯宿(Eung sook)	1.34	1.09	0.43	1.52	1.13	0.24
古城(Kosung)	1.41	1.16	0.36	1.78	1.14	0.05
白加賀(Backaha)	1.43	1.02	0.50	1.47	1.07	0.42
개량내전(Gerangnejun)	1.38	1.05	0.41	1.53	1.22	0.43

Table 7. Changes in mineral content of ume fruit flesh

(mg/100g)

	June /18				June/28			
	K	Ca	Na	Mg	K	Ca	Na	Mg
南高(Namgo)	212.6	9.3	4.9	5.2	228.5	8.7	4.8	4.9
小梅(Some)	225.1	8.7	5.0	4.5	207.2	6.9	4.6	4.4
鶯宿(Eung sook)	224.7	8.0	4.1	6.4	226.1	7.7	4.7	5.0
古城(Kosung)	224.5	8.9	4.9	5.1	219.3	8.6	5.1	4.8
白加賀(Backaha)	220.7	8.7	3.2	4.8	223.6	8.8	4.5	4.7
개량내전(Gerangnejun)	210.5	8.4	4.7	5.5	210.2	7.4	4.4	5.2

에는 개량내전이 가장 많았고 6월 28일 경에는 앵숙에 가장 많은 양이 함유되어 품종간에 성숙시기가 다르며 숙도 진행도에 의한 영향도 다른 것을 알 수 있었다.

8. 매실 과육의 무기성분 함량

매실은 알칼리성 식품으로 알려져 있는데 이것은 매실 과육중 양이온 금속 무기성분의 조성 및 함량과 관계가 깊은 영양학적 판정이다.

그래서 매실 과육중의 금속 무기성분을 수확시기별로 측정된 결과는 표 7과 같다.

매실의 과육에 함유된 무기성분은 모든 품종에서 칼륨이 가장 많아 210-225 mg %가 함유되었는데 6월 18일 수확한 매실중 소매, 앵숙, 고성에 많았고 개량내전은 적은 함량이었다. 다음으로 많은 양의 무기성분은 칼슘이었으며 나트륨과 마그네슘은 비슷한 양으로 소량 함유되었다. 수확시기별로 칼륨의 함량이 소매는 감소하였으나 그외 다른 품종은 소량 증가하였으며 칼슘과 나트륨, 마그네슘은 거의 변화가 없어 무기성분은 완숙기 부근의 성숙시기에 변화가 아주 적은 것으로 나타났다.

摘 要

매실을 이용한 가공제품의 품질을 결정하는 여러가지 물리 화학적 성질을 조사하기 위하여 1993년 6월 18일과 6월 28일 2회에 걸쳐 수확한 6가지 매실 품

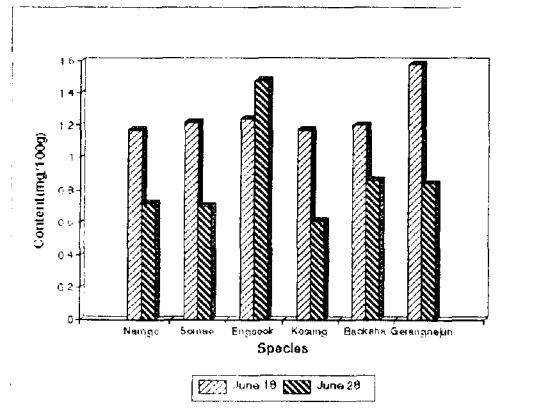


Fig 1. The ascorbic acid content of ume fruit flesh

종의 가공적성에 영향을 주는 주요 성분을 측정된 결과는 다음과 같다.

1. 매실의 중량은 완숙기까지 증가되어 6월 28일 까지 증가되었고 과실에서 씨의 중량을 뺀 과육자체의 중량인 과육율도 증가되었다. 그러나 소매는 6월 28일에 낙과가 많아지면서 중량과 과육율이 감소되어 6월 28일 이전에 수확해야 될 품종으로 생각되었다.

2. 매실의 경도는 2.5-3.9 Kg/mm ϕ 로 나타났는데 완숙기까지 성숙될 수록 감소하는 경향을 보였다.

3. 수분은 88.5%-99%로 일본산 매실보다 수분함량이 높은 것으로 나타났으며 조희분은 0.6%-0.7%이었다.

4. 매실의 산도는 구연산함량으로 6.2-7.5%이었는데 수확기가 완숙기로 갈수록 증가하는 경향을 나타냈으며 이러한 내용을 조사하기 위하여 비휘발성 유기산 함량을 분석하였다. 매실과육중의 주요 유기산은 구연산과 사과산으로 검출되었고 구연산은 완숙기로 성숙하면서 증가하였으나 사과산은 감소하는 경향이었는데 전체량은 성숙될수록 증가하였으며 앵숙, 남고, 소매에 많은 양이 함유되었다.

5. 매실 과육의 유리당 함량은 2.5-3%였는데 과당과 포도당이 주요한 유리당으로 나타났고 수확시기에 따른 변화는 거의 없는것으로 나타났다. 6. 비타민 C는 0.6-2mg%함유되었는데 앵숙을 제외한 다른 품종들은 완숙기로 성숙되면서 감소되었다.

7. 그리고 매실을 알칼리성식품으로 판정하는데 중요한 요소인 금속 무기성분은 칼륨, 칼슘, 마그네슘, 나트륨 순으로 많았는데 나트륨과 마그네슘은 소량이 함유되었다.

V. 引用文獻

- 1) 육창수 ; 원색 한국약용식물도감 ,아카데미서적, 266(1989)
- 2) 문교부; 한국 동식물도감, 유용식물편,(1974)
- 3) 稻葉 昭次 外 1人; ウメ果實の 樹上および 收穫後の 成熟, J. Japen Soc. Hort. Sci., 49(41):601(1981)
- 4) 葛城高明 外 二人; 梅酒に 關する 研究: 日本醱酵協會紙 16, 365(1958)
- 5) 정지훈; 매실의 시기별 화학적 성분, 농어촌 개발 연구, 20(1) (1985)
- 6) 小官山 美弘 外 三人; 糖類を 使用した 抽出法による 梅飲料に 關する 研究, 山梨食工指報, 7 : 53(1975)
- 7) 堀田 滿; 世界有用植物事典, 平凡社 pp 1381(1989)
- 8) 손태화 외 2인; 최신식품분석, 형설출판사(1988)
- 9) 최진호 외 4인; 한국식품과학회지, 13(2) : 107(1981)
- 10) Leo, M. L. Lollet; Food Analysis by HPLC, Marcel Dekker Inc., (1992)
- 11) 우순자, 유시생; 한국식품과학회지, 13(2) : 107 (1981)
- 12) 黒上 九三郎 外 二人; 農業および 園藝, 48(8) : 1066(1973)
- 13) 河口 隆二 外 二人; 日本 徳島食工試験研究報告, 26 : 54 (1978)
- 14) 村岡 邦三 外 三人; 日本 群馬農業研究, 6 :27(1991)
- 15) 垣内 典夫 外 一人; 日本食品工業學會誌, 32(9) :677(1985)
- 16) 寺田 澄子 外 一人; 名古屋 經濟大學 市村學園短期大學 自然科學 研究會 會誌 18 : 9(1984)
- 17) 荻原博和 外 二人; 日本食品工業學會誌, 29(4) :221(1982)
- 18) 농촌진흥청; 식품성분표, 제3개정판(1986)
- 19) 乙黒 親男 外 四人; 日本食品工業學會誌, 40(8) :552(1993)
- 20) 渡邊 毅 外 三人; 岐阜大農業報, 55 : 117(1990) (접수일:1995년 11월 10일)