

매실액상차의 제조와 품질특성

고정삼*, 양영택**

Processing of Liquid-type Japanese Apricot Tea and its Quality Characteristics

Koh, Jeong-Sam · Yang, Young-Taek

Abstract

Chemical analysis and optimum processing conditions of liquid-type Japanese apricot tea were investigated. Flesh ratio, soluble solids, acid content and vitamin C of Japanese apricot (*Prunus mume*) was 87.07%, 5.32, 3.35% and 7.76 mg/100 g, respectively. Carbohydrate in juice was consisted of 74.45% glucose, 25.64% fructose and 7.69% sucrose, and citric acid was 88.64% among organic acids. Moisture content and total sugar of fruits was 92.15% and 1.20%. In processing of liquid-type Japanese apricot tea, combination ratio of 25 part apricot juice, 45 part of sucrose, 18 part of honey and 12 part of oligosugar was the best in sensory evaluation. The ratio of sucrose : honey : oligosugar (64 : 24 : 16) was also the best in addition of sugar source. The liquid-type tea product prepared in this experiment was better than that of commercial products in sensory evaluation, and microbial growth of this product was not recognized for one month at 30°C.

서 론

제주도가 관광지로 정착되면서 관광객 수가 연평균 400만 명에 이르고 있다. 이들을 구매 대상으로 제주의 이미지를 부각시킬 수 있는 지역 농산물을 소재로 한 부가가치가 높은 관광상

품 개발이 요구되고 있으며, 점차적으로 다양한 제품개발을 필요로 하고 있다(고와 강, 1994).

매실은 중국이 원산으로서 꽃을 감상할 목적으로 재배되기도 하며, 그 열매에는 amygdalin 등을 함유하고 있어서 권위(健胃), 거담(去痰), 해열, 진토(鎮吐), 발한(發汗), 주독(酒毒) 등의

* 제주대학교 농과대학 원예생명과학부

** 제주도농업기술원

*** 이 논문은 제주대학교 중소기업지원센터의 지원에 의해 수행된 연구결과의 일부임.

효능이 있는 것으로 알려져 있고(송 등, 1974) 유기산 함량이 많아, 예로부터 혼성주로서 매실주, 염장매실(漬物), 차, 제과용 등으로 이용하여 왔다(櫻井, 1960). 우리나라에서는 전남지방에서 주로 재배되고 있으며 재배품종으로는 남고, 고성, 백가하, 개량내전, 앵숙 등이 있고, 수확시기를 6월 7일을 기준으로 백가하 품종이 개당 중량이 평균 16.86g으로 가장 크고 재래종인 소매는 4.12g으로서 매우 작다(송 등, 1993).

제주지역에 위치한 식품가공업체들은 감귤류를 소재로 한 제품이 주를 이루어 가공시기가 짧아 경영에 어려움을 겪고 있다. 이를 해결하기 위하여 제주지역에서 재배가 쉽고 가공적성이 좋으며 기호성이 높은 매실을 이용한 액상차를 개발하여 상품화함으로써 산업현장에서 특색 있는 관광상품 생산으로 연결될 수 있도록 할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 매실 수확기를 중심으로 원료의 화학분석 및 물리적인 측정을 통하여 가공적성을 구명하였으며, 매실액상차의 제조조건을 달리하였을 때의 시제품에 대한 관능평가를 통하여 최적제조조건을 구명하였다.

재료 및 방법

매 실

제주지역에서 6월 10일에 수확한 매실(Japanese apricot, *Prunus mume* SIEB. et ZUCC)을 분석시료로 사용하였다. 액상차 제조용 매실은 5월 하순에서 6월 초순에 수확한 것으로서 재래시장에서 구입하여 3kg 단위로 PE 필름에 밀봉하여 $-17^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 에서 냉동시킨 후 필요에 따라 해동하여 사용하였다.

성분분석

마쇄 후 여과한 과즙의 당도는 refractometer

(REM 340, UK)에 의한 가용성고형물($^{\circ}\text{Brix}$)로, 산 함량은 0.7N NaOH 용액을 사용한 적정법으로 정량 후 구연산으로 환산하였다(小原, 1973). 과즙은 쥬스기(대우, KEJ-600)를 이용하여 착즙한 다음 과즙에 대한 비율로 표시하였다.

일반성분은 과육을 분쇄한 다음 75°C 에서 3일간 예비건조하여 분쇄한 시료를 사용하여 수분 함량은 수분측정기(CEM Labwave 900, USA)를 이용하였으며, 조단백질은 micro-Kjeldahl법으로, 조지방은 Soxhlet 추출법으로, 회분은 450°C 회화법으로 각각 분석하였다(小原, 1973). 총당은 매실과즙 5ml에 1.4N HCl 5ml를 가한 다음 환류냉각장치를 부착하여 3시간 동안 가수분해시킨 후 1N NaOH 용액으로 중화시키고 정용여과한 시료액을 분석하였다. 환원당 함량은 Somogyi-Nelson변법(Hatanaka and Kobara, 1980)으로 정량하였다. 제품의 색도는 분광색차계(JP7110F, Japan)를 사용하여 L(밝기), a(적색도), b(황색도), 및 ΔE 값을 각각 구하였으며, 물성치는 Instron(TA-XT2 texture analyzer, UK)을 사용하여 $\phi 35$ mm probe로 측정하였다.

비타민 C는 시료 10g을 5% meta phosphoric acid 50ml를 가한 후 마쇄하였으며, 찌꺼기는 소량의 물로 세척하여 추가로 추출한 후 6,000 rpm에서 20분간 원심분리한 상정액을 감압여과하고 100 ml로 한 다음 hydrazine 비색법(주, 1989)에 준하여 520nm에서 측정하여 분석하였다. 무기물은 $\text{HNO}_3 : \text{HClO}_4 : \text{H}_2\text{SO}_4$ (20:4:1) 용액을 가하여 습식 분해법에 의해 원료를 전처리한 다음, 여과한 여액을 atomic absorption spectroscopy(Pye Unicam SP9-800, UK)을 이용하여 분석하였다.

각종 당 및 유기산은 HPLC(Spectra-Physics, USA)에 의해 분석하였다. 시료의 전처리하는 과육 50g에 같은 양의 증류수를 가하여

homogenizer로 10분간 마쇄한 다음 10,000 rpm에서 20분간 원심분리하고, 상징액을 Sep-pak C₁₈ cartridge와 0.45 μm membrane filter를 통과시켜 분석시료로 하였다. 매실 중의 유리당 분석은 carbohydrate analysis column(30 cm x 3.9 mm)을 사용하여 용매계는 87.5% acetonitrile을 유속 1.2 ml/min로 하고 시료를 20 μl 주입하였으며, Shodex RI-71 detector로 검출하였다. 당 함량은 같은 조건에서 실시한 표준용액과 비교하여 정량하였다(조 등, 1991).

유기산의 분석조건은 μ-bonda pak C₁₈ cartridge column(3.9 mm x 30 cm)을 사용하여 시료 5 μl를 주입한 다음 0.2 M KH₂PO₄(pH 2.4) 용매계로 0.8 ml/min로 흘려 보내 UV 214 nm에서 검출하고, 표준시료를 같은 조건에서 분석하여 비교하고 그 함량을 환산하였다(고 등, 1993).

매실액상차의 제조

매실차의 제조공정도는 Fig. 1에서 보는 바와 같다. 매실을 선별 후 세척한 다음 -20℃에서 냉동하였으며, 4℃에서 해동 후 씨를 제거하여 착즙하였다. 과즙에 당을 첨가하여 혼합, 숙성한 다음 병에 충전하여 100℃ 열수에서 5분간 살균처리하였다. 원료에 대한 당 농도의 영향을 검토하기 위하여 각각 조건을 달리하여 제조한 매실차에 5배 양의 온수를 가하여 마실

때의 기호도를 기준하였다. 첨가하는 설탕량을 55~80%까지 5% 간격으로 매실 분쇄물과 혼합한 다음 3일간 숙성시켜 기호도를 조사하여 평가하였다. 또한, 당 종류의 배합비율에 따른 기호도를 검토하기 위하여 첨가하는 설탕 함량을 70%로 기준하여 첨가하는 당의 일부를 여러 종류의 당류를 사용하여 설탕을 대체하였으며, 이 때 당의 종류별로 배합비율을 달리하였을 경우의 기호도를 각각 조사하여 평가하였다.

관능검사

시제품의 상품성을 평가하기 위한 매실액상차의 관능검사는 제주대학교 농과대학 학생, 대학원생, 교직원 등 20~30명을 대상으로 이미 시판하고 있는 매실차 제품을 대조구로 하여 본 실험에서 제조한 시제품을 대상으로 9단계 기호척도시험법(이 등, 1982)에 의해 비교하였다. 외관, 맛, 향기, 종합기호도에 대하여 각각 아주 좋다(9점), 보통으로 좋다(7점), 좋지도 싫지도 않다(5점), 보통으로 싫다(3점), 가장 싫다(1점)로 평점하도록 하여, 그의 평균치를 나타내었다. 이 외로도 상품성을 평가하기 위하여 연구가 진행되는 동안 소규모로 시제품을 생산하여 여러 계층의 관능검사자를 상대로 기호성을 조사하여 평가하였다.

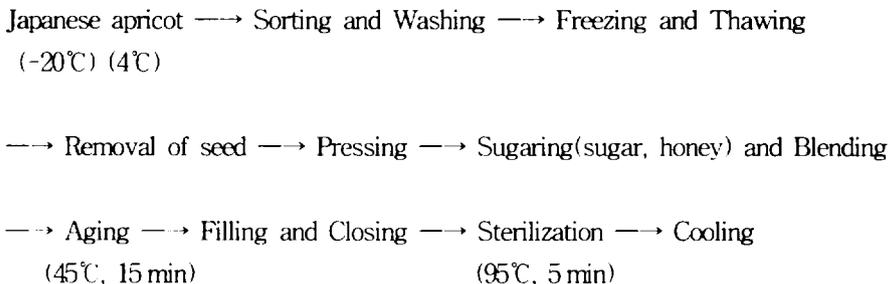


Fig. 1. Flowsheet of Japanese apricot-tea processing.

미생물 검사

최적제조조건에서 배합한 시제품은 병에 충전하였으며, capping하여 포장한 제품을 100°C 열수에서 5분간 가열살균하였다. 제품의 유통 중에 일어날 수 있는 미생물학적인 변질요인을 검토하기 위하여 살균처리한 시제품에 대하여 미생물 검사를 실시하였다. 효모와 곰팡이는 potato dextrose agar(Difco) 배지에, 세균은 standard methods agar(Difco) 배지를 사용하여 1 ml의 시료용액 또는 희석용액을 평판배지에 도말하여 30°C에서 3~7일간 배양한 다음 세균, 효모, 곰팡이별로 콜로니 수를 측정하였다.

결과 및 고찰

원료의 특성

본 실험에서 사용한 매실의 물리화학적 특성은 Table 1에서 보는 바와 같으며, 일반성분 분석결과는 Table 2에 나타내었다. 매실의 과육율은 87.07%로서 씨가 차지하는 부분이 많았

으며, 가용성고형물은 5.32이었고 산 함량은 3.35%로서 다른 과실에 비해 매우 높았으며, 비타민 C 함량은 7.76 mg/100 g이었다. 매실 중 당 성분은 주로 포도당으로서 74.45%이었으며, 그 외로 25.64%의 과당과 7.69%의 자당이 함유하고 있었다.

그리고 매실의 유기산은 대부분 malic acid로서 88.64%를 차지하고 있었다. 매실 중의 유기산은 초기 malic acid가 주로 함유되어 있다가 성숙함에 따라 구연산으로 전환되기 때문에 수확시기에 따라 유기산 조성은 달라진다고 하였다(송 등, 1993). 그리고 무기물로는 K가 249.7 mg/100 g으로 가장 많이 함유하고 있었다. 본 실험에 사용한 가공원료의 일반성분은 Table 2에서 보는 바와 같이 수분 함량은 92.15%로 높았으며, 매실의 경우 당 함량은 1.20%로 매우 낮았다.

매실액상차의 제조

매실은 핵과류로 신선한 상태에서 씨를 제거

Table 1. Physicochemical properties of Japanese apricot

Fruit weight(g)	Edible part ratio(%)	Soluble solids(°Brix)	Reducing sugar(%)	acid pH content(%)	Specific gravity	Vitamin C (mg/100 g)		
14.55	87.07	5.32	0.39	3.35	3.06	1.03 7.76		
Carbohydrate(%)		Organic acid(%)						
glucose	fructose	sucrose	malic acid	citric acid	tartaric acid	succinic acid		
66.67	25.64	7.69	88.64	9.42	1.77	0.17		
Inorganic and ionic elements concentration(mg/100 g)								
Ca	K	Na	Mg	Fe	Zn	Mn	PO ₄ ⁴⁻	SO ₄ ²⁻
17.5	249.7	2.33	9.63	0.77	0.31	0.19	46.41	1,104.10

Table 2. Chemical components of Japanese apricot(%)

Moisture	Total sugar	Crude fibre	Crude protein	Crude fat	Ash
92.15	1.20	0.63	0.83	0.53	0.55

Table 3. Physical properties and sensory evaluation score of Japanese apricot-tea according to sugar addition

Sample No	Sugar concentration(%)	pH (%)	Brix evaluation	Acid score	content Sensory
435	55	2.81	58.5	1.96	4.20
235	60	2.83	63.0	1.74	5.85
635	65	2.85	67.2	1.53	7.14
535	70	2.88	71.0	1.32	7.56
335	75	2.91	75.3	1.09	7.33
735	80	2.95	79.4	0.85	6.27

Table 4. Physical properties and sensory evaluation score of Japanese apricot-tea according to sugar and honey addition

Honey addition(%)	Sugar addition(%)	pH (%)	Brix evaluation	Acid score	content Sensory
10	60	2.83	69.2	1.30	7.06
15	55	2.82	68.5	1.32	7.78
20	50	2.82	67.9	1.32	7.85
25	45	2.80	67.6	1.33	6.84

하여 착즙하는 일이 매우 어려웠으나, 냉동 후 1일간 방치하여 해동한 다음 작업하는 경우는 비교적 쉽게 이루어졌다. 매실 액상차의 최적 제조조건을 구명하기 위하여 원료 배합비율 등에 대한 관능검사를 통하여 상품성을 검토하였다. 우선 첨가하는 당 농도에 대하여 매실차의 기호도를 조사한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다.

매실은 산 함량이 많고 당 함량이 매우 적은 점을 감안하여 매실과즙에 대한 당의 첨가 비율을 55~80%까지 5% 간격으로 달리한 다음 기호도를 조사하였다. 설탕 첨가량이 65~75% 일 때 좋았으며, 당 농도가 60% 이하에서는 신맛이 강하고 감미도가 낮아 기호도가 떨어졌다. 이는 매실의 경우 감귤류 액상차(고 등, 1996)에 비하여 산 함량이 매우 높기 때문에 마실 때의 기호성을 높이기 위하여 상대적으로 당의

첨가를 높일 수밖에 없었다.

첨가하는 당 농도가 증가할수록 pH, 산 함량, Brix 당도가 거의 직선적인 증감을 보였다. Table 3에서 보는 바와 같이 관능검사자들이 일반적으로 강한 신맛보다는 단맛과의 조화를 선호하는 것으로 보여졌으며, 첨가하는 당 함량이 80%에서는 오히려 기호도가 떨어지는 것으로 보아 매실이 가지고 있는 풍미가 남아 있는 상태를 원하는 것으로 나타났다.

첨가하는 당 종류를 달리하여 배합하였을 경우의 매실차에 대한 기호도를 조사하였다. 우선 매실과즙에 첨가하는 당 농도를 70%로 하고, 벌꿀 첨가비율을 10~25%까지 증가시킨 후 관능검사를 실시한 결과 Table 4에서 보는 바와 같이 벌꿀 20%에 설탕 50%를 첨가하는 경우가 좋았다. 설탕의 일부를 벌꿀로 대체하였을 경우 pH 및 산 함량에는 차이가 없었으나,

Brix 당도는 벌꿀 첨가량이 증가할수록 약간 감소하였다. 벌꿀 함량이 많았을 경우는 벌꿀에서 오는 감미도가 강하고 매실의 풍미가 감소하는 경향을 보였으며, 시판하는 매실차의 산 함량이 1.10~1.20%에 비해 시제품의 경우 단맛과 신맛이 다소 강한 것으로 평가되었다.

단맛과 신맛을 다소 줄여 기호성을 높이기 위하여 매실과즙 함량을 30%에서 25%로 낮추고 첨가하는 당류를 일부 올리고당으로 대체하여 배합하였을 경우의 관능평가는 Table 5에서 보는 바와 같다. 처리구간의 pH, Brix, 산 함량은 큰 차이를 나타내지는 않았으나, 올리고당을 10~15% 첨가하였을 경우 높은 기호성을 나타내었다. 당 농도를 75%로 하였을 경우 벌꿀 15~20%, 올리고당 10~15% 수준으로 배합하는 것이 좋은 것으로 판단되었다. 이외에도 원료 과즙량을 25~35%로 달리하여 배합하였을 경우 기호성을 조사한 결과, 매실과즙 25%에 설탕 45%, 벌꿀 18%, 올리고당 12%로 배

합할 때 가장 좋은 기호성을 나타내었다.

그리고 매실과즙에 첨가하는 당 종류는 설탕 : 벌꿀 : 올리고당을 64 : 24 : 16의 비율로 혼합하는 것이 가장 좋은 기호성을 나타내는 것으로 판단되었다. 그러나 산 함량이 적은 백가하 등 개량종 품종을 원료로 하는 경우는 원료 매실 35%에 당 65%로 배합하는 것이 기호성이 좋았다. 매실은 다른 과실과는 달리 수확시기가 늦을수록 산 함량이 증가하는 경향을 가지고 있어서(심 등, 1989), 수확시기에 따른 가공특성을 검토할 필요가 있을 것으로 여겨진다.

본 연구에서 얻어진 매실차 시제품 및 시판하고 있는 제품에 대한 당 성분의 분석결과는 Table 6에서 보는 바와 같다. 시판하고 있는 제품의 당 성분은 매실 원료에 비하여 자당 및 포도당 함량이 상대적으로 높은 것은 제품제조 공정에서 설탕 및 이성화액당을 첨가한 것으로 보여진다. 그리고 시제품에 대한 화학분석 결과는 Table 7에서 보는 바와 같으며, 색소 첨

Table 5. Physical properties and sensory evaluation score of Japanese apricot-tea according to sugar, honey and oligosugar addition

oligosugar addition(%)	Honey addition(%)	Sugar addition(%)	pH (%)	Brix evaluation	Acid score	Sensory content
5	20	50	2.85	71.5	1.10	7.62
10	20	45	2.84	70.4	1.11	8.10
15	20	40	2.84	69.8	1.11	7.94
20	20	30	2.82	69.4	1.12	7.48

Table 6. Carbohydrate of Japanese apricot tea

Sample	Carbohydrate		
	glucose	fructose	sucrose
Product of B company(I)	12.09(29.7)	14.93(36.7)	13.63(33.53)
" (II)	18.89(38.7)	21.85(44.8)	8.05(16.5)
Product of this experiment	24.52(38.23)	28.44(32.96)	21.43(28.81)

* I and II were different products produced by same company.

Table 7. Proximate compositions of Japanese apricot tea in this experiment

Moisture	35.51 %	pH	2.66
Total carbohydrate	60.23	Brix	62.37
Reducing sugar	25.34	Acid content	1.68%
Crude fibre	0.22	Vitamin C	1.63 mg/100 g
Crude protein	0.31		
Crude fat	0.18		
Ash	0.20		

* Blended with 35 part of crushed Japanese apricot and 65 part of carbohydrates (60% sugar, 24% honey and 16% oligosugar).

Table 8. Sensory evaluation on Japanese apricot-tea in this experiment

Appearance	Flavor	Taste	Total preference degree	Developing value
2.74	2.87	3.96	3.85	4.10

가를 전혀 하지 않는 천연물만을 사용하였기 때문에 식품규격에 알맞아 상품화에 문제가 없는 것으로 판단되었다.

관능검사

본 실험에서 설정한 매실차의 제조조건을 기초로 시제품을 제조하였으며, 상품성을 평가하기 위한 방법으로 시판하고 있는 유사 상품을 대조구로 하여 외관, 맛, 종합기호도에 대한 관능검사를 다시료분석법으로 실시하였다. 제주대학교 학생, 대학원생, 교직원 등 20명을 대상으로 하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 8에서 보는 바와 같다. 표준시료에 비해 매우 좋다는 5점, 차이가 없다는 3점, 매우 나쁘다는 1점으로 하여 평점하고 그의 평균치로 나타내어 상품성을 평가하였다.

본 연구에서 얻어진 시제품의 관능평가 결과는 대조구로 사용한 기존 회사의 제품들에 비하여 맛, 종합기호도에서 우수한 것으로 평가되어 개발가치가 있는 것으로 평가되었다. 외

관 및 향기의 경우 시료로 사용한 매실이 과숙한 상태이었기 때문에 색깔이 갈색을 띄었고, 산 함량이 높아 첨가한 과즙량이 적어 상대적으로 풍미가 적은 데에서 기인된 것으로 여겨지며 이를 개선하기 위하여 적정 수확시기를 선정함으로써 해결될 수 있을 것으로 판단된다.

저장성 시험

최적조건에서 제조한 시제품에 대하여 92℃ ~ 95℃ 열탕에서 5분간 살균처리 함으로써 포장된 상태에서는 30℃에서 한달 이상을 항온기에서 배양하더라도 겉보기에 미생물의 생육이 이루어지지 않았다. 이를 다시 세균, 효모 및 곰팡이용 평판배지에 시료를 도말하여 30℃에서 3~7일간 배양하였으나 미생물 콜로니가 검출되지 않아 제품의 유통과정에서의 문제가 없는 것으로 판단되었다. 저장기간이 길어질수록 갈변현상이 부분적으로 일어나 장기간 유통은 겉보기에 다소의 품질저하를 가져오는 것으로 보였다.

따라서 본 연구결과를 통하여 기술적인 측면으로서 매실 가공기술의 활용방안을 구체화하였으며, 가공방법 및 가공 중의 문제점을 해결할 수 있는 이론적 근거를 정립함으로써 산업화 기술을 제공할 수 있었다. 농업 및 경제적 측면에서는 농가의 안정된 생산기반을 조성하며, 농가소득의 향상은 물론 농산물 수입자유화에 대응하는데 도움을 줄 수 있는 것으로 여겨진다.

초 록

제주산 매실의 화학적 분석을 통하여 가공적성을 구명하고 액상차 생산을 위한 최적제조조건을 검토하였다. 매실의 과육율은 87.07%이었으며 가용성고형물은 5.32이었고 산 함량은 3.35%이었으며, 비타민 C 함량은 7.76 mg/100g이었다. 당 성분은 주로 포도당으로서 74.45%이었고 그 외로 25.64%의 과당과 7.69%의 자당이 함유하고 있었다. 그리고 매실의 유기산은 대부분 malic acid로서 88.64%를 차지하고 있었다. 수분 함량은 92.15%로 높았으며, 매실의 경우 당 함량은 1.20%로 매우 낮았다. 매실과즙 25%에 설탕 45%, 벌꿀 18%, 올리고당 12%의 비율로 배합할 때에 가장 좋은 기호성을 나타내었다. 그리고 매실과즙에 첨가하는 당 종류는 설탕 : 벌꿀 : 올리고당을 64 : 24 : 16의 비율로 혼합하는 것이 가장 좋은 기호성을 나타내었다. 시제품의 관능평가 결과 시판하고 있는 유사 제품보다 기호성이 높아 개발가치가 있는 것으로 판단되었으며, 열탕에서 5분간 처리한 시제품은 30℃에서 한달 동안 저장 중 미생물 증식이 인정되지 않아 유통 중에 문제가 없을 것으로 보인다.

인용문헌

1. 고정삼, 강영주. 1994. 제주농업과 감귤가공산업, 광일문화사, p.88.
2. 고정삼, 김찬식, 고명수, 양영택. 1993. 금감 가공식품의 제조와 품질특성, 한국식품과학회지, 25(1), 33~38.
3. 고정삼, 양영택, 김용철. 1996. 제주산 감귤류차의 제조와 그 특성, 농산물저장유통학회지, 3(1), 7~13.
4. 小原哲二郎 編. 1973. 食品分析ハンドブック, 建帛社, p. 17~260.
5. 櫻井芳人 編. 1960. 總合食料工業, 恒星社厚生閣, p. 438, 574~575.
6. 송보현, 최장진, 이광열, 이재근, 김용두, 최갑성. 1993. 매실의 풍미 향상에 관한 연구, 농촌진흥청 연구보고서.
7. 송주석, 박만규, 김용철 편. 1974. 한국자원식물총람, p. 334, 국책문화사.
8. 심기환, 성낙계, 최진상, 강갑석. 1989. 매실의 성숙중 주요성분의 변화, 한국식량영양학회지, 18(1), 101~108.
9. 이철호, 이진근, 채수규, 박봉상. 1982. 식품공업품질관리론, p. 134, 유림문화사
10. 조영숙, 박석규, 이홍열. 1991. 비파의 유리당, 유기산 및 유리 아미노산의 조성, 한국영양식량학회지. 20(1), 89~93.
11. 주현규. 1989. 식품분석법, 유림문화사, p. 355~357
12. Hatanaka, C. and Y. Kobara. 1980. Determination of glucose by a modified Somogyi-Nelson method, *Agric. Biol. Chem.*, 44, 2943~2949.