

## 매실의 생리활성과 한의학적 효과

김 용 두·서 경 순\*

순천대학교 식품공학과·\*신흥제약사

### I. 서 론

매화나무(*P. mume* Sieb. et Zucc)는 장미과(*Rosaceae*)에 속하는 낙엽활엽교목으로 이 나무의 핵과(核果)를 매실(梅實)이라 한다(1-2). 1~3월경에 꽃이 피고 열매를 맺어 5~6월경 청매(青梅)로 수확한다. 원산지는 중국의 사천성과 호북성의 산간지로 알려져 있으며 한국, 중국 및 일본 등에 널리 분포하고 있다(3).

매실은 예로부터 술, 차, 장아찌 등 각종 식품으로 개발되어 왔으며 말린 매실은 오매라 하여 한방에서 해독 및 구충 등에, 또한 뿌리, 잎, 꽃, 미숙 과일은 건위, 지갈, 가담, 해독, 주독, 소독 등의 효과가 있어 약재로 널리 이용되고 있다(4-6).

매실은 풍부한 유기산과 당류 등의 성분을 다량 함유하고 있는 알칼리성 식품으로서 항균활성, 피로회복, 식욕증진 및 해독 등의 효과가 있어 민간약으로서의 이용성이 높아지고 있다(17). 최근 연구에서는 매실이 다른 한국산 다른 과일에 비한 유기산 함량, 성숙과정 중 품종별 매실의 크기 및 과육의 종자중의 성분변화, 매실의 중요 향기 성분으로 malic acid 등의 유기산 물질의 관련성, 매실과육의 향기성분으로 benzaldehyde, terpinen-4-ol, benzyl alcohol, hexadecanoic acid 등이 보고한 바 있다

(18-21). 가공식품 개발을 위한 연구로는 매실과육과 매실 착즙박의 이화학적 특성, 매실의 숙성중 유기산, 유리당 및 유리아미노산의 변화, 매실 추출물을 함유한 기능성 음료 개발 등 많은 연구가 보고되고 있다(22-24).

효능에 관한 연구로는, 혈중 유산농도 및 혈청 지질에 미치는 영향, 간장 장애 및 당뇨병에 미치는 영향, 식중독 유발 세균의 증식에 미치는 영향 등이 보고되었으며(25-29), *in vitro*에서 매실추출물의 항산화력 탐색을(30), 항산화활성 물질에 관하여 보고하는 등 연구가 되어 있다(17). 또한, 매실은 생체의 저항성 및 지구력을 향상 시키고 피로회복을 촉진 시키며 항암 능력 및 생체기능 증진에 대한 연구가 이루어지고 있으며(31-37), 매실의 citric acid 등 유기산과 무기성분이 체내에서 위액 분비를 촉진시켜 식욕을 돋구어 주며 소화흡수에 도움을 주고 간장 활동을 왕성하게 하며 신진대사를 원활히 하여 피로회복에 큰 효과가 있다고 보고된바 있다(31,38,39).

그러나 매실의 항산화 효능에 관한 체계적인 연구는 아직도 미진한 편이어서 이에 대한 매실의 생화학적 작용은 정확히 알려져 있지는 않으나 최근 항산화제 역할을 하는 것으로 알려진 구연산이나 베타카로틴, vitamin E 등이 풍부한 것으로 알려진 매실이 노화, 항암 등 성인병에 유효한 영향을 미치

리라 사료된다(30).

따라서 본 연구에서는 매실의 한의학적 효과를 설명하고 항산화력을 검색 및 methanol로 항균성 물질을 추출하여 몇 종의 병원균과 식중독균, 식품과 관련이 있는 세균 및 효모 등 10균주에 대하여 항균 활성을 실험하고 미생물의 증식에 미치는 영향과 추출물의 안정성을 살펴보았다. 그리고 매실 methanol 추출물을 용매별로 계통분획하여 각 분획별 항균성분 등을 밝히고, 항균활성이 가장 강하게 나타난 methanol 분획물 중의 주 항균활성 물질을 분리하고 그 화합물을 확인하여 새로운 약품 및 기능성 식품 개발을 위한 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 매실의 한의학적 효과

### 1. 매실의 한의학적 역사

사서삼경(四書三經)중 하나인 시경(詩經)에 매(梅)란 글자가 처음 등장하며 서경잡기(西京雜記)에는 전한(前漢)시대의 무제(武帝)가 상림원(上林苑)을 설치하고 후매(猴梅), 주매(朱梅), 자화매(紫華梅), 동심매(同心梅), 자엽매(紫葉梅), 려기매(麗技梅), 연매(燕梅)의 7품종을 재배하였다는 기록이 있다(7-9). 신농본초경(神農本草經)에 매실을 약용으로 사용하였다는 기록이 있으며(10), 제민요술(濟民要術)에는 백매(白梅)와 오매(烏梅)의 제조법이 기록되어 있고 본초강목(本草綱目)에도 효능과 이용법이 기록되었다(6,11). 일본의 평안(平安)시대에 편찬된 요씨물어(療氏物語)와 침초자(沈草子)에는 질병이 유행하였을 때 병자를 치료하는데 오매를 사용하였다는 기록이 있으며, 일본의 대표의학서적인 의심방(醫心方)은 매실이 질병에 좋고 설사에 특효가 있다고 기록되어 있다(3,4,8). 우리나라에서는 세종실록지리지(世宗實錄地理志)에 전라, 경상도의 공물가운데 구

매(句梅), 오매(烏梅), 염매(鹽梅)가 있었다고 기록되어 있고(2,4,5), 동의보감(東醫寶鑑)의 과부(果部)에는 매실, 오매, 백매등에 관한 효능과 제조법이 기록되어 있고, 동의보감 내경(內徑)편에 만응환(萬應丸), 오매환(烏梅丸), 술기환(戌己丸)이 잡병(雜病)편에는 오매탕(烏梅湯), 제호탕(醞酬湯), 오매모과탕(烏梅木瓜湯)등 매실을 이용한 처방법과 치료법이 기재되어 있다(12-15). 조선시대 후기에 조제지침서로 활용도가 높았던 방약합편(方藥合編)에는 매실의 성질인 따뜻하고 맛은 시며, 폐(肺)기운을 수렴(收斂)하며 지갈(止渴), 생진(生津)의 효능이 있고, 설사를 멈추게 해준다고 기록되어 있다(16).

### 2. 매실의 한의학적 효능

매화나무의 열매인 매실(梅實)은 6월 하순경에 만 것이 최상이다. 6월 중순 이후에는 매실이 하루가 다르게 익으면서 향이 새어 나온다. 너무 일찍 따면 미성숙한 씨에 청산(靑酸)이란 독 성분이 들어있다. 매실주를 담글 때 매실을 곧 건져내는 것도 이 독 때문이다. 청산은 완숙(完熟)하거나 가공하면 크게 줄어든다. 매실은 신 맛이 강해 과일 가운데 거의 유일하게 생으로 먹지 않는다. 매실주, 매실절임, 매실장아찌, 매실청, 매실시럽 등을 만들어 먹는다. 여느 과일들과 마찬가지로 알칼리성 식품인 매실은 구연산, 사과산, 호박산, 주석산 등 유기산이 풍부하다. 유기산은 신 맛을 내고 위장 기능을 활발하게 한다. 소화를 좋게 하고 식욕을 돋워주며 피로를 풀어준다. 변비로 거칠어진 피부에도 좋다. 매실의 유기산(특히 구연산)은 항균(抗菌), 살균력을 갖는다. 매실이 각종 식중독균을 죽이므로 식중독 사고가 다발하는 여름에 먹으면 효과적이다.

일본인은 주먹밥, 도시락에 매실장아찌(우메보시)를 넣고, 생선회를 먹을 때 고추냉이 대신 매실장아찌를 먹어 식중독을 예방한다고 한다. '매실은 3독(음식, 피, 물의 독)을 풀어준다'는 말이 있다.

매실은 가공방법에 따라 오매(烏梅), 금매(金梅), 백

매(白梅)로 분류된다. 오매는 6월 중순에서 7월 초순에 딴 미숙한 매실의 껍질.씨를 벗긴 뒤 짚불 연기에 그슬려 말린 것이다. 까마귀처럼 까맣다고 해서 오매란 이름이 붙었다. 조선시대 단오에 임금이 대신들에게 내린 '제호탕'이란 청량음료의 주성분으로 쓰였다. 동국세시기에는 "이 탕을 마시면 갈증이 풀리고 속이 시원하며 정신이 상쾌해진다"고 기록돼 있다. 오매는 가래를 삭이고 구토.갈증.이질.폐결핵 등을 치료하며 술독을 풀어주는 한약재로 이용된다.

금매는 매실을 증기로 찐 뒤 말린 것으로 주로 술을 담그는 데 이용된다. 매실을 소금물에 하루 밤 절인 뒤 햇볕에 말린 것이 백매다. 이것을 물고 있으면 입냄새가 사라진다.

한의학에서는 매실을 날로 먹으면 이. 뼈를 상하게 할 수 있으므로 날로 먹지 말라고 권한다. 위산이 많아 속이 쓰린 사람에게는 처방되지 않는다. 병기운이 심할 때나 감기 초기에 땀을 내야할 때도 삼가는 것이 좋다.

매실은 해독작용이 뛰어나고. 매실에는 피크린산이라는 성분이 소량 들어있어 독성 물질을 분해하는 역할을 한다.

매실은 시트르산과 주석산 같은 유기산과 무기질이 많아 피로를 풀어주고 식욕을 돋우는 효능이 있다. 한의학에서는 발열 질환이나 오랜 감기로 수분이 부족할 때 처방에 넣어 쓰기도 하지만, 근육이 위축되거나 치아가 나쁜 사람에게는 해롭다고 한다.

어린 과실에는 사과산이 많이 함유되어 있지만, 성숙함에 따라서 구연산이 증가하여 압도적으로 많아 진다. 그 외의 산으로는 수산, 호박산, 푸마르산이 검출된다. 이러한 유기산은 식욕을 촉진시키고 위액의 분비를 왕성하게 하여 소화작용을 도와주며 피로회복에 효과가 있다. 과실의 종자부(배)에 주로 함유되는 아미그달린 배당체는 몇 가지 효소작용에 의하여 benzaldehyde와 시안화수소(HCN)가 생성되어 100g중 10mg 내외의 함량을 나타내므로

종자를 많이 섭취하게 되면 중독을 일으킨다.

Benzaldehyde는 휘발성이 강한 방향성의 aldehyde로 매실 장아찌나 매실주의 독특한 풍미를 생성하며 그 유도체에는 항암작용이 있는 것으로 인정되고 있다. 더욱이 benzaldehyde는 산화되면 방부효과가 높은 안식향산으로 변하며 안식향산에는 강한 정균작용이 있어 살균, 해독효과가 있다.

유기산(구연산이 주이고, 사과산 등)이 다량으로 함유되어 있어 과즙을 햇빛이나 약한 불에 건조하여 매실 추출액을 만들어 보존해 두면 급성 장염에 유효하다. 음부나 살에 생기는 홍색 습진과 손과 발에 나는 작은 물집이나 버짐은 매실장아찌와 토란을 잘 섞어 바르면 효과가 있다. 매실주는 식욕증진, 신경통, 류머티즘, 설사에 특효가 있다. 매화차를 미용차로 마시면 얼굴빛이 윤택해지고 기미, 주근깨, 버짐 등이 깨끗이 없어진다. 구연산의 살균작용으로 인하여 맹장염, 폐결핵, 녹막염, 기침 등에 효과가 있다.

매실 500g에 물푸레나무꽃과 박하, 설탕, 소금등을 조금 넣고 끓인 액즙을 매실탕이라고 하는데 냉장고에 보관하고 매일 조금씩 마시면 여름철 허약 피로를 해소하고 더위 먹은 증상을 개선하는 효과가 있다. 매실탕은 오래먹어도 부작용이 없다. 기관지염에는 매실씨를 굽든가, 생으로 씹어 먹는다. 매실 대추주는 매실 500g, 대추 500g(대추는 손에다 약간 찢다)을 소주로 술을 담근 다음 2주가 지난뒤 식전에 반주로 500cc 가량 마시면 스트레스성 설사를 다스린다. 식도염에는 덜 익은 매실 열매(청매실) 8~10개를 1회분으로 달여서 하루 2~3회씩 2~3일 복용한다. 매실즙은 설사나 복통, 식체가 있을 때 좋다. 매실차는 매실150g을 손에 넣고 으개질 정도로 끓여서 망사로 즙을 내어 설탕을 적당히 넣고 마신다. 항암작용이 있고 여름철 진액 보충에 효과가 있고, 간 기능에도 유익한 작용을 한다. 위하수증에서 식욕부진, 위 무력증상이 심하면 매실차를 꾸준히 마신다. 유기산을 풍부하게 함유하고 있어

과즙을 햇빛에 말리거나 뭉근한 불에 조려서 과육 엑기스를 만들어 보존해 두고 먹으면 급성장염(설사포함)에 좋다. 위경련에는 매실, 대추(씨를 뺀 것), 껍질을 벗긴 살구씨를 1대 2대 7의 비율로 섞어 보드랍게 짰어 남성은 따뜻한 물로, 여성은 식초를 약간 넣어 먹는다.

### III. 매실의 생리활성 연구

#### 1. 재료 및 방법

##### 가. 재료

##### (1) 실험재료

본 실험에 사용된 매실(*P. mume* fruit)은 2006년 5~6월에 걸쳐 전라남도 순천시 해룡면에서 수확하여 시료로 사용하였다.

##### (2) 사용균주 및 배지

실험에 사용한 균주는 그람양성균 3종, 그람음성균 3종, 젖산균 2종 및 효모 2종을 선정하여 사용하였다. 균 생육배지는 세균에는 nutrient broth와 agar, 젖산균은 *Lactobacillus* MRS broth와 agar, 효모는 YM broth와 agar배지를 각각 사용하였다.

##### (3) 시약

배지는 Difco(USA)사 제품을 구입하여 사용하였으며, 추출 및 chromatography용 용매 및 시약은 시중의 일급 또는 특급시약을 구입하여 사용하였다.

##### 나. 방법

##### (1) 다용매 연속 추출

매실 methanol 추출물을 Accelerated Solvent Extractor (Dionex, USA)에 의한 용매별 분획으로 hexane, ether, ethylacetate, methanol 및 H<sub>2</sub>O로 연속 추출한 후 각 분획물을 농축하여 시료로 사용하였다.

##### (2) 항균활성 검색

각각의 매실 추출물의 항균활성 검정은 한천배지 확산법(Disc plate method)으로 측정하였다(40,41).

##### (3) 항산화 활성 검정

각 시료의 전자공여능 측정은 Blois(42)의 방법에 준하여 각 추출물의 DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)에 대한 수소공여 효과로 측정하였다.

##### (4) 생리활성 물질 동정

항균활성 물질의 분자량은 LC-Mass(HP 5989 U.S.A)로 분석하였으며 분석조건은 Table 1과 같다. 항균활성 물질의 동정은 컴퓨터에 내장된 Wiley library 275에 의해서 비교 분석하였다.

Table 1. Analytical condition LC-Mass for Antimicrobial compound

Item	Condition
Instrument	5989 Mass (Hewlett Packard Co., U.S.A.) 1090 HPLC (Hewlett Packard Co., U.S.A.)
Interface	59908B Particle Beam (Hewlett Packard Co., U.S.A.) He 70 psi Chamber temp. 55°C
Detector	5898B Mass Mass range 20~1000 m/z
Column	ODS Hypersil (Hewlett Packard Co., U.S.A.) 100 mm×2.1 mm
Solvent	60% Methanol
Injection	50 µL

### IV. 결과 및 고찰

#### 1. 항균활성 검정

가. 각각의 용매에 따른 추출물별 항균활성  
추출 용매에 따른 항균활성 물질의 추출능을 확인하기 위하여 각각의 methanol, water, hexane, ethylacetate 및 ether 추출물의 항균활성 검색 결과는

다음 Table 2와 같다. 매실에서 추출된 항균활성 물질이 대장균과 살모넬라에도 항균활성이 나타나 부패 및 식중독균의 생육 억제에 효과가 있을 것으로 사료 되어 식품 및 약품의 보존료로 이용가능성을 확인해 주었다.

Table 2. Antimicrobial activities of against various microorganism from extract of *P. mume* fruit.

strains	Clear zone on plate(mm) <sup>a)</sup> (8.0mg/disk)				
	Hexane extract	Ether extract	Ethyl acetate extract	methanol extract	Water extract
<i>B. cereus</i>	<sup>b)</sup>	19.7	21.1	28.4	14.4
<i>B. subtilis</i>	-	19.6	20.9	28.1	14.3
<i>S. aureus</i>	-	19.6	21.2	28.4	13.9
<i>E. coli</i>	-	19.4	21.8	29.4	14.6
<i>S. typhimurium</i>	-	19.0	21.7	29.3	14.1
<i>P. fluorescens</i>	-	19.1	21.3	29.1	14.5
<i>L. plantarum</i>	-	-	-	-	-
<i>L. mesenteroides</i>	-	-	-	-	-
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	-
<i>H. anomala</i>	-	-	-	-	-

a) in diameter(mm), b) not detected.

나. 매실의 수확시기에 따른 항균활성

추출 용매에 따른 항균활성 물질의 추출능을 확인한 결과 methanol이 적절하다고 판단되어 시기별 및 품종별 매실을 methanol로 추출하여 항균활성 검색을 한 결과는 다음 Table 3과 같다. 매실이 성숙함에 따른 항균활성은 천매와 남고가 다소 높게 나타났다. 남고는 성숙에 따른 항균활성 증가폭이 다른 품종들보다 작았지만 4품종 모두 항균활성이 강해지는 경향임을 확인하였다.

Table 3. A antimicrobial activities of methanol extracts from *P. mume* by harvest time and cultivars

strains	Clear zone on plate(mm) <sup>a)</sup> (8.0mg/disk)											
	Harvest time											
	May. 24				Jun. 5				Jun. 15			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
<i>B. cereus</i>	18.4	19.2	20.5	18.7	19.2	20.4	20.8	20.9	22.3	23.0	21.6	22.5
<i>B. subtilis</i>	18.9	19.0	20.1	18.7	19.0	20.4	20.7	20.6	22.3	23.1	21.5	22.1
<i>S. aureus</i>	18.6	19.5	20.5	19.0	19.1	20.1	20.7	20.8	22.4	23.3	21.8	22.2
<i>E. coli</i>	20.4	22.1	22.2	19.3	20.2	21.4	20.5	22.3	22.3	24.3	22.4	24.7
<i>S. typhimurium</i>	20.1	21.6	22.2	19.6	20.1	21.1	20.5	22.1	22.3	24.6	22.1	24.6
<i>P. fluorescens</i>	20.3	22.0	22.1	19.4	20.3	21.1	20.4	22.1	23.1	23.9	23.0	24.9
<i>L. plantarum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. mesenteroides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>S. cerevisiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>H. anomala</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

a) in diameter (mm)

A: Aengsook B: Chunmae C: Namgo D: Baekgaha

나. 항산화 효능

(1) DPPH free radical 소거작용

매실 추출물별 DPPH free radical 소거능은 Fig. 4, 5와 같이 나타났으며, methanol, ethylacetate, 물 순으로 소거능이 높음을 알 수 있으며 hexane과 ether에서는 전자공여능이 거의 나타나지 않았다.

매실 분획별 추출물의 DPPH free radical 소거 활성은 methanol과 ethylacetate 분획물에 의한 것임을 알 수 있으며 그 활성성분들은 비교적 극성이 큰 화합물임을 추정 할 수 있다.

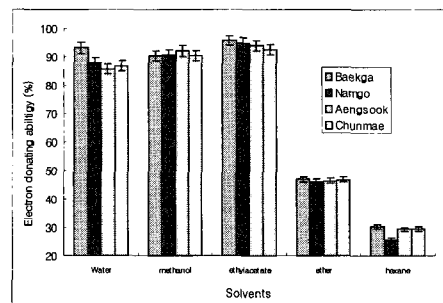


Fig. 4. Electron donating ability of *P. mume* fruit extract fractions and cultivars on DPPH radical.

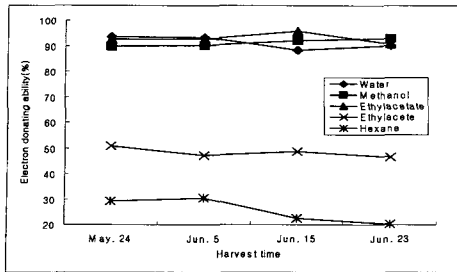


Fig. 5. Electron donating ability of *P. mume* fruit extract fractions on DPPH radical.

다. LC-Mass에 의한 구조분석

HPLC에서 순수분리된 항균활성 물질을 PB interface를 통하여 Mass에서 분석한 total ion chromatogram과 Wiley library에서 표준spectrum과 비교하여 검색한 결과는 Fig.6 에서 보는 바와 같다. Mass spectrum분석 결과를 LC-Mass에 내장된 Wiley Database와 비교한 결과 dl-Malic disodium salt 로 추정되었다.

V. 요약

매실의 생리활성을 검정하여 신약개발 이나 건강 기능성 식품 개발의 기초 자료 제공을 목적으로 실험한 결과는 아래와 같다.

- 1) methanol, water, hexane, ethylacetate 및 ether 추출물의 항균활성 검색 결과 methanol에서 가장 크게 나타났고, hexane과 ether에서는 유의적인 활성이 나타나지 않았다.
- 2) 품종별 차이는 적은 반면 수확시기가 늦어짐에 따라 항균활성이 증가함을 확인할 수 있었다.
- 3) 용매에 따른 전자공여능은 methanol > ethylacetate > water > ether > hexane 순으로 높게 나타났으며 품종간의 차이는 크지 않았다.

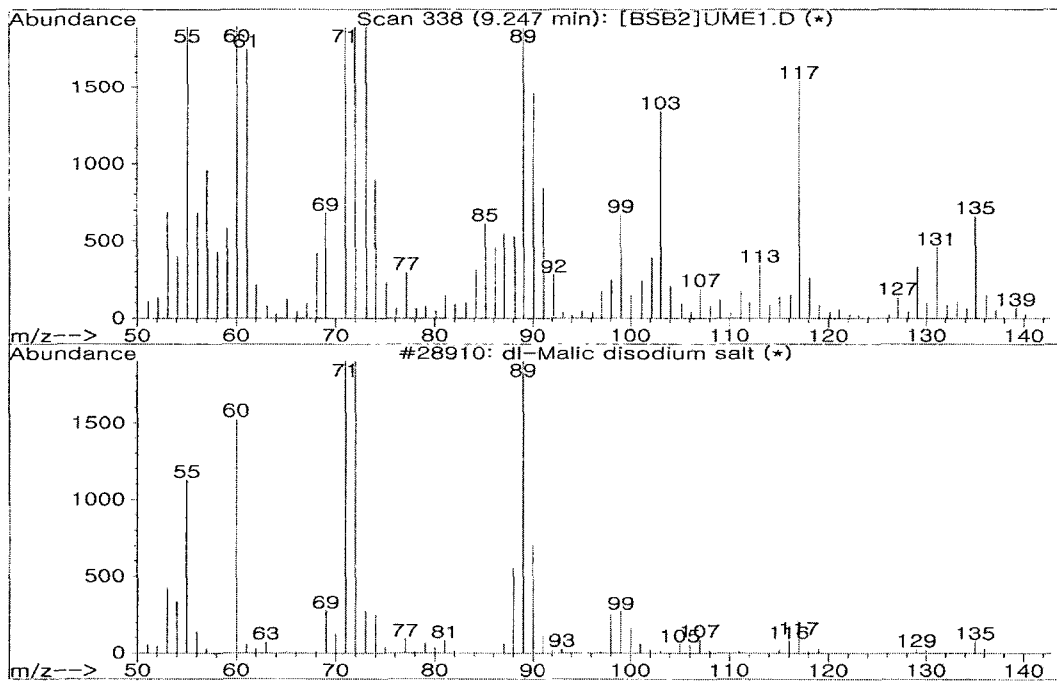


Fig. 6. LC-Mass spectrum in total ion chromatogram of Antimicrobial active compound isolated from *P. mume* methanol extract.

4) 매실 methanol 추출물을 silica gel column chromatography와 HPLC등을 이용해서 분리, 정제하였고 LC-Mass spectrum분석 결과를 LC-Mass에 내장된 Wiley Database와 비교한 결과 dl-Malic disodium salt 로 추정되었다.

## VI. 참고 문헌

1. 黒上泰治 : 果樹園藝名論, 日本 養賢堂 : 317, 1967.
2. 육창수. 1989. 원색한국 약용 식물도감, 아카데미서적 :
3. 佐公藤一, 森英男 外三人 : 日本 果樹園藝大事典, 養賢堂 : 720, 972.
4. 문관심, 1984, 약초의 성분과 이용, 일월서각 : 298~300.
5. 김태정, 1996, 한국의 자원식물, 서울대학교 출판부 : 160.
6. 日本果汁協會, 1983, 果汁果實飲料辭典, 朝倉書店 : 315.
7. 川野郁夫, 1978, 食品の試験と研究., 16 : 14-16.
8. 김의부, 1991, 매실재배, 오성출판사 : 21.
9. 약품식물학회, 1980, 약품식물학 각론, 학창사 : 199-201.
10. 神農本草經, 1971, 文光圖書有限公司 : 193.
11. 李時珍, 1971, 圖解本草綱目, 高文社 : 992.
12. 신민교, 1986, 임상본초학, 남산당 : 581.
13. 許浚, 1967, 東醫寶鑑, 南山堂 : 1160-1161.
14. 이문재, 1976, 韓方養生, 경원문화사 : 133, 252.
15. 東醫學辭典, 1990, 과학백과사전종합출판사, 290.
16. 黃度淵, 1996, 證脈方藥合編, 南山堂 : 100.
17. Han, J.T., Lee, S.Y., Kim, K.N and Baek, N.I., 2001, Runtin, antioxidant compound from the fruit of *Prunus mume.*, J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 44(1) : 35-37.
18. Lee, D.s., Woo, S.K. and Yang, C.B., 1972, Studies on the chemical composition of major fruits in Korea, Korean J. Food Sci. Techon., 4 : 134-139.
19. Moon, J.S., 1994, Changes in physicochemical properties of korean plum(*Prunus mume*) during ripening, Kyunghee Univ : 2-30.
20. Song, B.H., Choi, K.S and Kim, Y.D., 1997, Changes of physicochemical and flavor components of Ume according to varieties and picking date, Korean J. Post-Havest Sci. Technol. Agri. Product., 4 : 77-85.
21. 권영주, 김영희, 곽재진, 김근수, 양광규, 1990, 매실의 휘발성 향기성분, 한국농화학회지., 33 : 319-324.
22. 강민영, 정윤화, 은종방, 1999, 매실과육과 매실 착즙박의 이화학적 특성, 한국식품과학회지., 31 : 1434-1439.
23. 차환수, 황진봉, 박정선, 박용근, 조재선, 1999, 매실의 성숙중 유기산, 유리당 및 유리아미노산의 변화, 농산물저장유통학회지., 6 : 481-487.
24. 배지현, 김기진, 김성미, 이원재, 이선장, 2000, 매실 추출물을 함유한 기능성 음료 개발, 한국식품과학회지., 32 : 713-719.
25. Youn, M.S., 1989, Effect of Maesil extracts ingestion on blood lactate density and serum lipid components, Kyungnam Univ.
26. Sheo, H.J, Lee, M.Y and Chung, D.L., 1990, Effect of *Prunus mume* extracts on the gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits, Korean J. Food Sci. Nutr., 19 : 21-26.
27. Sheo, H.J, Ko, E.Y and Lee, M.Y., 1990, Effect of *Prunus mume* extracts on experimentally alloxan induced diabetes in rabbits, Korean J. Food Sci.

- Nutr., 19 : 21-26.
28. Bae, J.H. and Kim, G.J., 1999, Effect of Prunus mume extract containing beverage on the proliferation of food-borne pathogens, J. East Asian Diet. Life., 9 : 214-222.
  29. Shim, K.H., Sung, N.K., Choi, J.S. and Kang, K.S., 1989, Changes in major components of Japanese apricot during ripening, J. Korean Soc. Food Nutr. 18 : 101-108.
  30. Shim J.H., Park, M.W., Kim, M.R., Lim, K.T. and Park, S.T., 2002, Screening of antioxidant in fructus mume(Prunus mume Sieb. et Zucc.) extract, J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol., 45(2) : 119-123.
  31. 최건우, 1992, 매실농축액 복용이 All-Out 운동 후 회복 정도에 미치는 영향, 한양대학교 대학원.
  32. 이태훈, 1988, 암세포 증식에 미치는 매실 extracts의 영향 연구, 고려대학교 대학원.
  33. 박상갑, 1990, 매실투여가 장거리 선수들의 호흡 순환기능 및 혈액성분에 미치는 영향, 동아대학교 대학원.
  34. 박성희, 1993, 매실엑기스의 구강 투여에 따른 유산소성 운동능력의 변화, 숙명여자대학교 대학원.
  35. 윤미숙, 1988, 매실엑기스 섭취가 혈중 젖산농도와 혈청지질 성분에 미치는 영향, 경남대학교 대학원.
  36. 박현정, 1991, 오매 수성 엑기스의 家兎 운동량 미치는 영향, 조선대학교 대학원.
  37. 곽영관, 1985, 오매의 간디스토마 살충성 물질에 관한 연구, 충남대학교 대학원.
  38. 최은경, 1992, 매실의 미숙배로부터 체세포배 발생에 관한 연구, 전북대학교 대학원.
  39. 김경숙, 1985, Prunus속 식물(종자)의 항균력과 활성 물질에 관한 연구, 이화여자대학교 대학원.
  40. Piddock, L.J.V, 1990, Techniques used for the determination of antimicrobial resistance and sensitivity in bacteria, J. Appl. Bacteriol., 68 : 307-318.
  41. Bauer, A.W., M.M. Kibby, J.C. Sherris and M. Turck, 1966, Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method, Am. J. Clin. Pathol., 45 : 493-496.
  42. Blois MS. 1958. Antioxidant determination by the use of a stable free radical. Nature 26 : 1199-1744.