

연구노트

## 매실 침출주의 제조와 숙성 중 아미그달린(amygdalin) 함량과 특성 변화

조정원<sup>1</sup> · 김병용<sup>1</sup> · 정진부<sup>2</sup> · 김현석<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>경희대학교 생명공학원, <sup>2</sup>국립안동대학교 생약자원학과,  
<sup>3</sup>경기대학교 융합과학대학 바이오융합학부 식품생물공학전공

### Changes in amygdalin contents and characteristics of maesil (*Prunus mume*) liqueur during leaching and ripening

Jeong-Won Cho<sup>1</sup>, Byung-Yong Kim<sup>1</sup>, Jin Boo Jeong<sup>2</sup>, and Hyun-Seok Kim<sup>3,\*</sup>

<sup>1</sup>Graduate school of Biotechnology, Kyung Hee University

<sup>2</sup>Department of Medicinal Plant Resources, Andong National University

<sup>3</sup>Major of Food Science and Biotechnology, Division of Bio-convergence, College of Convergence and Integrated Science, Kyonggi University

**Abstract** This study investigated changes in amygdalin of maesil liqueurs during leaching and ripening, and their qualities during ripening. Maesil was leached at 24°C for 3 months in a commercial soju (30% alcohol). During leaching, amygdalin contents dramatically increased by 1 month, remained at a plateau by 2 months, and then decreased at 3 months. Once completion of leaching, maesil liqueurs were ripened for 3 months together with maesil (ML1) and maesil flesh itself (ML2), and without maesil (ML3). During ripening, amygdalin contents significantly decreased for all treatments, and the reduction in amygdalin rapidly proceeded in the order: ML2>ML1>ML3. Alcohol contents decreased for ML1 and ML2, while remained constant for ML3. Their pH and titratable acidity observed only subtle changes, and their color became increasingly darker. Overall results suggested that the long-term ripening of maesil liqueurs containing maesil or maesil flesh (without seeds) may resolve the concern on their amygdalin toxicity.

**Keywords:** maesil (*Prunus mume*), maesil liqueur, amygdalin, leaching, ripening

## 서 론

한국, 중국 및 일본 등의 온화한 기후의 지역에서 생육하는 매실나무의 열매(핵과)를 매실(*Prunus mume*)이라 하며, 품종에 따라 수확시기가 상이하지만 보통 5월 말에서 6월 하순 사이에 수확된다(Kang 등, 1999). 특히 우리나라에서는 광양, 순천과 하동 등의 남부지방에서 국내 매실 생산량의 약 60% 이상을 생산하고 있다(Kim 등, 2002). 매실은 유기산, 당분과 무기질을 다량 함유하는 알칼리성 식품으로 항산화, 항암성, 항혈전, 간기능 개선 효능과 피로회복, 노화예방, 변비 개선의 효과가 있는 것으로 알려져 있다(Cha 등, 1999; Kang 등, 1999; Park 등, 2007; Shim 등, 1989). 이와 같은 생리적 기능성을 보이는 매실은 수확기간이 짧고 수확 후 3~5일 내에 황색으로 변하며 조직이 연화되어(Cha 등, 1999) 생과로 섭취가 적절치 않아 국내 생산량의 전체가 매실청, 매실주, 매실장아찌 등의 매실 가공제품의 원료로 예

로부터 활용되어 오고 있다(Kang 등, 1999).

매실은 시안배당체인 아미그달린(amygdalin)을 씨에 다량 함유하고 있는 것으로 알려져 있다(Hwang 등, 2009; Kim 등, 2002; Kim 등, 2010). 아미그달린은 베타글루코시다제( $\beta$ -glucosidase)에 의해 프루나신(prunasin)과 만델로나이트릴(mandelonitrile)으로 가수분해되고 계속해서 포도당, 벤즈알데하이드(benzaldehyde)와 시안화수소산(HCN)을 생성한다(Kim 등, 2010). 이 때 생성된 시안화수소산은 세포의 ATP 생성과 산소이용을 저해하며, 독성이 강하여 급성 중독과 Konzo (중추신경학적 장애)와 같은 만성 질환을 유발시킨다고 알려져 있다(Francisco와 Pinotti, 2000; Kim 등, 2010). 그래서 매실가공제품들에 대한 독성 안전성의 논란이 존재한다(Son 등, 2017). 한편 매실가공제품들 중 매실침출액(Kim 등, 2010), 매실청(Kim 등, 2002; Son 등, 2017), 매실차(Kim 등, 2002)의 아미그달린 존재와 함량에 대해 보고되었지만, 매실을 술에 담가 매실의 유효성분들을 침출시켜 숙성하여 제조하는 매실주에 대해서는 아미그달린 존재나 숙성 중 함량의 변화에 대한 연구는 전무하다. 단지 매실주의 품질에 대한 매실과 알코올 담금비의 효과(Park 등, 2007), 알코올 농도의 영향(Lee 등, 2007)과 침출온도의 영향(Chae 등, 2008)에 대한 연구들만이 수행되었다.

따라서 본 연구는 매실의 알코올 침출 중 아미그달린 함량의 변화를 조사하였고, 침출이 완료된 매실주에 매실(과육과 씨)과 매실과육을 포함시키거나 매실을 제거한 후 숙성 중 아미그달린 함량의 변화와 이들 매실주의 품질요소들을 비교분석하였다.

\*Corresponding author: Hyun-Seok Kim, Major of Food Science and Biotechnology, Division of Bio-convergence, College of Convergence and Integrated Science, Kyonggi University, Suwon, Gyeonggi 16227, Korea

Tel: +82-31-249-1319

Fax: +82-31-249-9604

E-mail: khstone@kyonggi.ac.kr

Received November 5, 2018; revised November 16, 2018;

accepted November 19, 2018

## 재료 및 방법

### 재료

2017년 6월 초순경에 수확한 청매실을 슬로푸드 (주)농업회사법인(Hadong, Gyeongsangnam, Korea)으로부터 공급받아 매실 침출주의 원료로 사용하였다. 담금 소주(30%)는 롯데칠성음료(Seoul, Korea)의 시판 제품을 시중에서 구입하였다. 아미그달린(amygdalin,  $\geq 99\%$ , from apricot kernels)과 아세토나이트릴(acetonitrile, 99.9%, HPLC grade)은 각각 Sigma-Aldrich, Inc. (St. Louis, MO, USA)와 J.T. Baker Chemical Co. (Phillipsburg, NJ, USA)에서 구입하였다. 이외의 매실 침출주의 분석에 사용된 용매와 시약들은 ACS 등급 이상을 사용하였다.

### 매실 침출주 제조

매실 침출주는 청매실을 수확 후 3일내에 슬로푸드 (주)농업회사법인의 제조법에 따라 제조하였다. 청매실의 꼭지를 제거한 후 세척하고 페이퍼타올로 표면수분을 제거하였다. 준비된 청매실은 담금 소주와 1:1의 중량비율로 살균된 담금통(20 L)에 넣어 상온( $\sim 25^\circ\text{C}$ )에서 3개월 동안 침출시켰다. 3개월 후 매실을 제거하지 않은(ML1), 매실로부터 씨를 제거한 후 매실과육을 재투입한(ML2), 매실을 제거한(ML3) 매실 침출주들을 상온( $\sim 25^\circ\text{C}$ )에서 3개월 동안 숙성하였다. 매실 침출주는 침출부터 숙성까지 1개월 간격으로 취하여  $-20^\circ\text{C}$ 에서 저장하면서 분석에 활용하였다.

### 아미그달린 정량

매실 침출주의 아미그달린 함량은 UV/Vis 검출기가 장착된 고성능액체크로마토그래피(HPLC, Shimadzu prominence, Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하여 분석하였다. 매실 침출주의 침출부터 저장까지 1개월 간격으로 채취한 시료액을 PTFE syringe filter ( $0.45\ \mu\text{m}$ , Advatec DISMIC-13HP, Toyo Roshi Kaisha, Ltd., Tokyo, Japan)로 여과한 뒤  $20\ \mu\text{L}$ 를 C18 역상컬럼( $5\ \mu\text{m}$ ,  $4.6 \times 250\ \text{mm}$ ,  $120\ \text{\AA}$ , Thermo Fisher Scientific Korea Co., Seoul, Korea)에 주입하여  $25^\circ\text{C}$ 에서 이동상을  $1\ \text{mL}/\text{min}$ 의 속도로 흘려주면서  $215\ \text{nm}$ 에서 아미그달린을 분리하였다. 이동상은 탈이온수와 아세토나이트릴을 부피비로 80:20으로 혼합하여 사용하였다. 아미그달린 함량은 아미그달린의 농도(10-500 ppm)에 따른 해당 농도의 피크면적의 선형회기식(피크면적= $15,741 \times$ 아미그달린 농도+ $25,044$ ,  $r^2=0.9999$ )을 이용하여 계산하였다.

### 알코올 함량

매실 침출주 100 mL에 증류수 30 mL를 혼합하고 가열하여 증류액을 메스실린더에 70 mL까지 회수한 후 탈이온수를 가하여 100 mL로 하고 주정계(Deakwang Inc., Seoul, Korea)를 이용하여 측정된 후 Gay-Lussac 주정도수환산표를 이용해 보정을 해주었다(Kim과 Yi, 2010).

### pH와 총산도(titratable acidity)

매실 침출주의 pH는 pH meter (Thermo-Orion 710A, Thermo Fisher Scientific Korea Co., Seoul, Korea)를 이용하여 측정하였고, 총산도는 매실 침출주 10 mL와 증류수 90 mL를 혼합한 후 0.1 N NaOH 표준용액(factor=1.001)를 이용하여 pH 8.3까지 적정하여 소비된 0.1 N NaOH의 소비량을 시트르산(citric acid)으로 환산하였다(Chae 등, 2008).

### 색도

매실 침출주는 액체 시료용 큐벳(cuvette)에 넣고 색차계(JC801, Color Techno System Co., Tokyo, Japan)를 이용하여 매실 와인의 색 특성을 Hunter의 색 체계에 따라 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 측정하였다. 이때 사용된 색차계의 표준백판은  $L=98.21$ ,  $a=-0.16$ 와  $b=1.65$ 이었다.

### 통계분석

매실 침출주는 처리조건에 따라 각각 3회 반복하여 제조하였으며, 처리조건별 반복하여 제조된 각각의 시료들의 아미그달린 함량과 특성들은 3회 반복하여 분석하였다. 분석된 결과들은 일원분산분석(one-way ANOVA)을 통해 통계적 유의성을 분석한 후 평균 $\pm$ 표준편차로 표시하였다. 매실 침출주 특성들의 평균값들에 있어 처리군들 사이의 유의적인 차이는 신뢰수준 95%에서 던컨의 다중범위 검정에 의해 분석하였다. 모든 통계적 계산과 분석은 SPSS Statistics 23 (IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 수행하였다.

## 결과 및 고찰

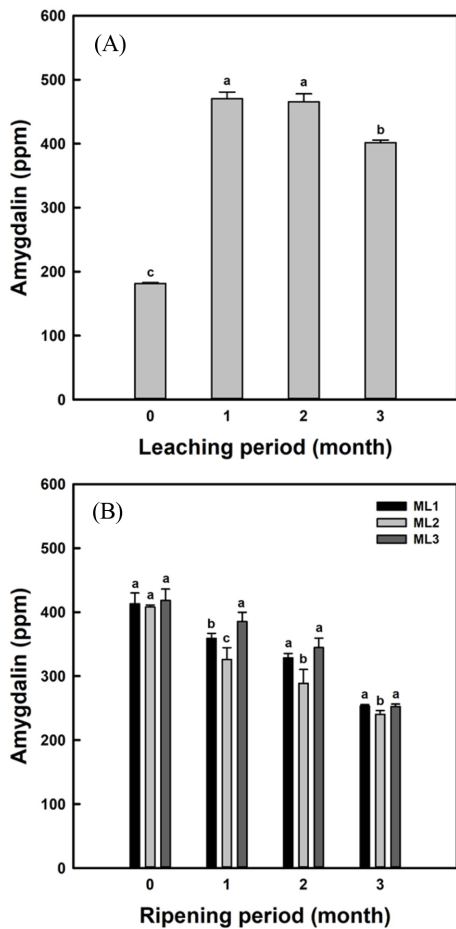
### 매실의 원료와 알코올 침출 중 아미그달린 함량

매실 침출주의 원료로 사용된 청매실은 동결건조한 후 과육과 씨를 분리하고 50% 에탄올 수용액을 이용하여 아미그달린을 추출하여(Bae 등, 2017) 정량하였을 때, 청매실의 과육에는 1.01%, 씨에는 1.39%가 함유되어 있었다. 아미그달린의 함량은 상이하지만 청매실의 과육과 씨에서 아미그달린이 모두 검출된 Kim 등(2002)의 결과와 유사하였다. 본 연구와 Kim 등(2002)의 아미그달린 함량이 상이한 것은 본 연구는 아미그달린의 최적 추출조건에서 추출하여 분석하였기 때문일 수 있으며(Bae 등, 2017), 게다가 매실의 재배지역, 품종, 수확시기가 상이하기 때문인 것으로 생각된다(Kim 등, 2002).

매실을 담금주 안에서 침출하는 동안 아미그달린 함량의 변화는 Fig. 1A에 나타내었다. 침출초기(0개월, 청매실과 담금주를 혼합하여 침출 1일차에 채취)에는 181.48 ppm이었다. 침출 1개월 차에는 470.50 ppm으로 침출초기에 비해 아미그달린 함량이 급격히 증가하였으며, 침출 2개월 차에는 465.45 ppm으로 침출 1개월 차의 아미그달린 함량과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 그러나 침출 3개월 차(401.67 ppm)에는 2개월 차에 비해 유의적으로 감소하였다( $p < 0.05$ ). Son 등(2017)은 매실청의 아미그달린 함량이 당침 90일 이후 감소하였다고 보고하였고, 이러한 양상은 당침 중 매실로부터 용출된 유기산과 아미그달린 가수분해효소(amygdalin hydrolase)의 작용 때문이라 설명하였다. 따라서 본 연구에서 침출 3개월 차에 아미그달린 함량이 감소한 것은 유기산이나 아미그달린 가수분해효소에 의해 아미그달린이 프루나신이나 만델로나이트릴로 가수분해되기 때문인 것으로 생각된다. 또한 3개월 간 매실 내의 수분 및 영양성분들이 침출되면서 매실 침출주 내의 아미그달린 함량이 희석된 결과일 수도 있을 것으로 생각된다.

### 매실 침출주의 숙성 중 아미그달린 함량

매실을 담금주에서 3개월간 침출하여 제조된 매실 침출주를 매실을 포함시켜(ML1), 매실을 회수하여 씨를 제거하고 다시 매실 침출주에 포함시켜(ML2), 매실을 완전히 분리하여(ML3) 숙성하면서 매실 침출주의 아미그달린 함량을 조사하였다(Fig. 1B). 매



**Fig. 1. Changes in amygdalin of maesil liquors according to leaching (A) and ripening (B) periods.** (A) Bars sharing the same lowercase letters are not significantly different at  $p < 0.05$ , (B) Bars sharing the same lowercase letters of a given ripening period are not significantly different at  $p < 0.05$ .

실 침출주의 아미그달린 함량은 숙성기간이 0개월에서 3개월로 증가하면서 ML1은 413.00에서 253.03 ppm으로, ML2는 407.97에서 240.30 ppm으로, ML3는 418.23에서 252.43 ppm으로 감소하는 등(Fig. 1A), 모든 처리군들에서 숙성기간이 연장되면서 아미그달린 함량이 감소하는 양상을 나타내었다. 이와 같은 결과들은 매실농축액, 매실차와 매실청의 숙성기간에 따라 아미그달린 함량이 감소한다고 보고한 연구들(Kim 등, 2002; Son 등, 2017)과 유사하였다. 게다가 숙성기간에 대한 아미그달린 함량의 선형회기분

석을 통해 아미그달린이 감소하는 속도를 평가하였을 때, ML2 ( $Y = -54.03X + 396.77$ ,  $r^2 = 0.97$ ) > ML1 ( $Y = -51.04X + 414.96$ ,  $r^2 = 0.97$ ) > ML3 ( $Y = -36.84X + 419.54$ ,  $r^2 = 0.99$ )의 순서로 빠르게 감소하였다. 이미 설명한 Son 등(2017)의 설명에 기초할 때, 아미그달린 함량이 ML1과 ML2가 ML3보다 빠르게 감소하는 것은 아미그달린 가수분해효소를 함유하고 있는 매실 자체와 매실 과육이 존재하기 때문으로 생각된다. 게다가 ML1이 ML2보다 아미그달린 감소 속도가 늦은 것은 아미그달린 가수분해효소에 의해 아미그달린이 분해되면서도 씨에 다량으로 존재하는 것이 숙성 중에도 침출되기 때문으로 판단된다. 한편 본 연구에서 3개월간 숙성된 매실 침출주들의 아미그달린 함량은 처리군들에 있어 유사한 수준을 나타내었는데(Fig. 1B), 이는 당침 완료 후 60일간 숙성된 매실청들에서 유사한 아미그달린 함량을 보인 것과 동일하였다(Son 등, 2017). Son 등(2017)은 매실과 설탕의 혼합비율을 달리하여 제조한 매실청들에서 90일간 당침하였을 때 아미그달린 함량은 유의적으로 상이하였지만, 추가로 60일간 숙성 후에는 처리군들 사이에서 아미그달린에 있어 유의적인 차이가 없었고 하였다. 따라서 본 연구에서 숙성기간이 연장되면서 매실 침출주들의 아미그달린 함량이 수렴하는 것은 이미 제시된 것처럼 아미그달린이 분해되어 감소하는 속도가 처리군들 사이에서 다르고, 숙성 3개월 시점이 숙성기간에 대한 아미그달린 함량의 선형회기식들이 교차하는 지점이기 때문인 것으로 생각된다.

**알코올, pH, 적정산도**

알코올 함량, pH, 적정산도에 대한 결과는 Table 1에 나타내었다. 30% 알코올 함량의 담금주로 매실을 3개월간 침출하였을 때(숙성 0개월), 매실 침출주의 알코올 함량은 19.43%로 감소하였다. 이는 매실 침출주에 대한 기존 연구들(Chae 등, 2008; Lee 등, 2007; Park 등, 2007)에서 보고한 것과 같이 매실 자체에 함유되어 있는 수분과 다른 성분들이 담금주 내로 유출되어 희석되었기 때문으로 생각된다. 또한 3개월 숙성이 완료된 후 매실 침출주들의 알코올 함량은 ML1과 ML2는 각각 15.23%와 15.84%로 숙성 0개월 차에 비해 감소하였는데, 이것은 매실과 매실 과육을 포함시켜 숙성함으로써 이들로부터 수분 등이 추가적으로 유출되어 희석된 결과인 것으로 보인다(Chae 등, 2008; Lee 등, 2007; Park 등, 2007). 반면에 ML3의 알코올 함량은 3개월 숙성 후에 19.01%로 숙성 0개월에서의 함량과 유의적인 차이를 보이지 않았다. 매실 침출주들의 pH는 3.60-3.64의 범위를 가지며 숙성기간이나 처리군들 사이에서 뚜렷한 변화가 관찰되지 않았으며(Table 1), 이러한 양상은 기존 연구들(Chae 등, 2008; Lee 등, 2007; Park 등, 2007)의 보고와 유사하였다. 적정산도 변화를 보면, 매실 침출주들은 23.45-25.49%의 범위를 나타내었으며, 처리군들 사

**Table 1. Mean<sup>1)</sup> values for alcohol content, pH, and titratable acidity of maesil liquors during aging**

| Ripening period (month) | Alcohol content (%)      |                          |                          | pH                      |                         |                          | Titratable acidity (% as citric acid) |                            |                          |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
|                         | ML1 <sup>2)</sup>        | ML2 <sup>2)</sup>        | ML3 <sup>2)</sup>        | ML1 <sup>2)</sup>       | ML2 <sup>2)</sup>       | ML3 <sup>2)</sup>        | ML1 <sup>2)</sup>                     | ML2 <sup>2)</sup>          | ML3 <sup>2)</sup>        |
| 0                       | 19.43±0.06 <sup>A</sup>  | 19.43±0.06 <sup>A</sup>  | 19.43±0.06 <sup>A</sup>  | 3.60±0.02 <sup>Aa</sup> | 3.62±0.01 <sup>Ab</sup> | 3.60±0.01 <sup>Aa</sup>  | 24.63±0.11 <sup>Ba</sup>              | 25.04±0.38 <sup>ABa</sup>  | 25.49±0.15 <sup>Aa</sup> |
| 1                       | - <sup>3)</sup>          | - <sup>3)</sup>          | - <sup>3)</sup>          | 3.64±0.01 <sup>Ab</sup> | 3.60±0.00 <sup>Ba</sup> | 3.63±0.02 <sup>ABa</sup> | 24.29±0.27 <sup>Ca</sup>              | 24.77±0.13 <sup>Bab</sup>  | 25.26±0.11 <sup>Aa</sup> |
| 2                       | - <sup>3)</sup>          | - <sup>3)</sup>          | - <sup>3)</sup>          | 3.63±0.02 <sup>Ab</sup> | 3.64±0.01 <sup>Ac</sup> | 3.61±0.03 <sup>Aa</sup>  | 23.81±0.29 <sup>Bb</sup>              | 24.36±0.49 <sup>ABab</sup> | 24.54±0.15 <sup>Ab</sup> |
| 3                       | 15.23±0.21 <sup>Bb</sup> | 15.84±0.69 <sup>Bb</sup> | 19.01±0.51 <sup>Aa</sup> | 3.60±0.00 <sup>Aa</sup> | 3.61±0.01 <sup>Ab</sup> | 3.61±0.01 <sup>Aa</sup>  | 23.45±0.11 <sup>Bb</sup>              | 24.25±0.36 <sup>Ab</sup>   | 24.34±0.43 <sup>Ab</sup> |

<sup>1)</sup>Mean values of three measurements; values sharing the same uppercase letters within rows of a given characteristic and ripening period or sharing the same lowercase letter within columns are not significantly different at  $p < 0.05$ .  
<sup>2)</sup>ML1, ML2, and ML3 indicated maesil liquors ripened with maesil, with maesil flesh only (removing its seeds), and without maesil, respectively.  
<sup>3)</sup>Not determined.

**Table 2. Mean<sup>1)</sup> values for color characteristics of maesil liquors during ripening**

| Ripening period (month) | L                        |                          |                          | a                       |                         |                         | b                        |                          |                          |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
|                         | ML1 <sup>2)</sup>        | ML2 <sup>2)</sup>        | ML3 <sup>2)</sup>        | ML1 <sup>2)</sup>       | ML2 <sup>2)</sup>       | ML3 <sup>2)</sup>       | ML1 <sup>2)</sup>        | ML2 <sup>2)</sup>        | ML3 <sup>2)</sup>        |
| 0                       | 92.32±0.00 <sup>Aa</sup> | 92.01±0.03 <sup>Ba</sup> | 91.70±0.03 <sup>Ca</sup> | 1.51±0.12 <sup>Bd</sup> | 1.42±0.02 <sup>Cc</sup> | 1.71±0.06 <sup>Ac</sup> | 12.64±0.35 <sup>Cc</sup> | 13.23±0.18 <sup>Bc</sup> | 14.22±0.53 <sup>Ad</sup> |
| 1                       | 91.37±0.16 <sup>Bb</sup> | 91.72±0.21 <sup>Aa</sup> | 89.04±0.39 <sup>Cd</sup> | 1.85±0.14 <sup>Bc</sup> | 1.37±0.06 <sup>Cc</sup> | 2.74±0.18 <sup>Ab</sup> | 16.91±0.78 <sup>Bb</sup> | 14.12±0.36 <sup>Cb</sup> | 21.00±0.18 <sup>Ab</sup> |
| 2                       | 90.66±0.39 <sup>Ac</sup> | 88.29±0.24 <sup>Bb</sup> | 90.94±0.14 <sup>Ab</sup> | 2.36±0.22 <sup>Bb</sup> | 2.10±0.24 <sup>Cb</sup> | 2.68±0.03 <sup>Ab</sup> | 19.26±0.88 <sup>Aa</sup> | 17.90±0.47 <sup>Ba</sup> | 19.89±0.07 <sup>Ac</sup> |
| 3                       | 90.24±0.53 <sup>Ad</sup> | 78.89±1.11 <sup>Cc</sup> | 89.35±0.27 <sup>Bc</sup> | 2.85±0.38 <sup>Ca</sup> | 3.47±0.15 <sup>Ba</sup> | 4.37±0.02 <sup>Aa</sup> | 19.10±0.94 <sup>Ba</sup> | 18.37±0.62 <sup>Ba</sup> | 22.21±0.28 <sup>Aa</sup> |

<sup>1)</sup>Mean values of three measurements; values sharing the same uppercase letters within rows of a given color characteristic and ripening period or sharing the same lowercase letters within columns are not significantly different at  $p < 0.05$ .

<sup>2)</sup>ML1, ML2, and ML3 indicated maesil liquors ripened with maesil, with maesil flesh only (removing its seeds), and without maesil, respectively.

이에서 유의적이거나 유의적이지 않은 차이를 보였으나 적정산도 값의 차이는 미미한 수준이었다. 또한 주어진 매실 침출주에 있어 숙성기간이 연장되면서 감소하는 경향을 보였지만, 숙성기간에 따른 적정산도 값의 차이는 현저하지 않았고, 기존의 연구들(Chae 등, 2008; Lee 등, 2007; Park 등, 2007)에서 보고한 경향들과 유사하였다.

### 색 특성

매실 침출주들의 숙성 중 색 특성의 변화는 Table 2에 나타났다. 명도(L 값)는 처리군들 모두 숙성기간이 증가하면서 유의적으로 감소하는 경향을 보였다( $p < 0.05$ ). ML1과 ML3는 저장기간에 따라 차이가 크지 않았으나, ML2는 현저히 감소하였다. 이는 숙성하는 동안 과육의 펄프가 침출주 내로 분산되어 침출주가 불투명해졌기 때문이다. 적색도(a 값)와 황색도(b 값)는 매실 침출주를 숙성하는 동안 유의적으로 증가하는 양상을 나타내었으며, 명도의 변화에 비해 현저한 변화를 나타내었다. 매실 침출주의 색 특성을 종합적으로 고려할 때, 숙성기간이 연장되면서 매실 침출주들은 어두워졌고, 기존 연구들(Chae 등, 2008; Lee 등, 2007; Park 등, 2007)에서 보고한 경향과 유사하였다.

### 요 약

매실을 담금 소주에 침출하는 동안과 3개월 침출이 완료된 후 숙성하는 동안 매실 침출주 내의 아미그달린 함량을 추적하였다. 침출 1개월 차에 아미그달린은 최고치에 도달하였고 침출기간 2개월까지 변화가 없었으나, 침출 3개월 차에 감소하는 경향을 나타내었다. 침출이 완료된 후 매실 침출주는 매실을 포함시켜 숙성하거나, 매실을 회수하여 씨를 제거한 후 다시 매실 침출주에 포함시켜 숙성하거나, 매실을 제거한 후 매실 침출주만을 숙성하였을 때, 매실과 매실과육을 포함시켜 숙성하는 것이 매실을 제거하여 숙성하는 것보다 아미그달린이 빠르게 감소하였다. 또한 매실보다는 매실과육만을 포함시켜 숙성하는 것이 더욱 효과적이었다. 매실 침출주들의 숙성 중 품질인자들의 변화와 관련하여, 알코올 함량은 매실과 매실과육을 포함하여 숙성하는 경우에 유의적으로 감소하였으며, 매실을 제거한 경우에는 숙성 초기에 비해 큰 변화를 보이지 않았다. pH와 적정산도는 숙성기간에 따른 현저한 변화는 관찰되지 않았으나 색은 숙성기간이 연장되면서 어두워지는 양상을 보였다. 결과적으로 매실 침출주를 오랜 기간 동안 숙성할수록 아미그달린과 관련된 독성 안전성에 대한 이슈로부터 자유로울 수 있을 것이며, 매실 침출주를 숙성 시 매실이나 매실과육과 함께 숙성하는 것이 아미그달린의 저감에 효과적일 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 농림축산식품부 농생명산업기술개발사업(과제번호 317002-2)에 의해 이루어진 것의 일부이며 이에 감사드립니다.

### References

- Bae SJ, Choi HW, Kim SY, Kim BY, Kim HS. Amygdalin contents of maesil and maesil-based products (abstract no. P-65). In: Abstracts: 2017 Fall Conference and Symposium of Korean Society for Food Engineering. November 2, Lakai Sandfine Resort Convention Center, Gangneung, Korea. Korean Society for Food Engineering, Anseong, Korea (2017)
- Cha HS, Hwang JB, Park JS, Park YK, Jo JS. Changes in chemical composition of mume (*Prunus mume* Sieb. et Zucc) fruits during maturation. Korean J. Postharvest Sci. Technol. 6: 481-487 (1999)
- Chae MH, Park LY, Lee SH. Effect of temperature on changes of maesil (*Prunus mume*) liqueur during leaching and ripening. Korean J. Food Preserv. 15: 311-316 (2008)
- Francisco IA, Pinotti MHP. Cyanogenic glycosides in plants. Braz. Arch. Biol. Technol. 43: 487-492 (2000)
- Hwang LH, Kim AK, Park KA, Kim JY, Hwang IS, Chae YZ. The effect of raw material, alcohol content, and trans-resveratrol on the formation of ethyl carbamate in plum wine. J. Fd. Hyg. Safety 24: 194-199 (2009)
- Kang MY, Jeong YH, Eun JB. Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of Japanese apricots (*Prunus mume* Sieb. et Zucc). Korean J. Food Sci. Technol. 31: 1434-1439 (1999)
- Kim YD, Kang SK, Hyun KH. Contents of cyanogenic glucosides in processed foods and during ripening of ume according to varieties and picking date. Korean J. Food Preserv. 9: 42-45 (2002)
- Kim EJ, Lee HJ, Jang JW, Kim IY, Kim DH, Kim HA, Lee SM, Jang HW, Kim SY, Jang YM, Im DK, Lee SH. Analytical determination of cyanide in maesil (*Prunus mume*) extracts. Korean J. Food Sci. Technol. 42: 130-135 (2010)
- Kim JY, Yi YH. pH, Acidity, color, amino acids, reducing sugars, total sugars, and alcohol in puffed millet powder containing millet takju during fermentation. J. Food Sci. Technol. 42: 727-732 (2010)
- Lee SH, Park LY, Chae MH. Effect of alcohol concentration on quality changes of maesil (*Prunus mume*) liqueur during leaching and ripening. Korean J. Food Preserv. 14: 552-556 (2007)
- Park LY, Chae MH, Lee SH. Effect of ratio of maesil (*Prunus mume*) and alcohol on quality changes of maesil liqueur during leaching and ripening. Korean J. Food Preserv. 14: 645-649 (2007)
- Shim KH, Sung NK, Choi JS, Kang KS. Changes in major components of Japanese apricot during ripening. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 18: 101-108 (1989)
- Son SJ, Jeong YJ, Kim SY, Choi JH, Kim NY, Lee HS, Bae JM, Kim SI, Lee HS, Shin JS, Han JS. Analysis of amygdalin of content *Prunus mume* by variety, harvest time, and fermentation conditions. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 46: 721-729 (2017)