

침출온도가 매실리큐르의 품질 변화에 미치는 영향

채명희 · 박나영 · 이신호[†]
대구가톨릭대학교 외식식품산업학부

Effect of Temperature on Changes of *Maesil* (*Prunus mume*) Liqueur During Leaching and Ripening

Myeong-Hee Chae, La-Young Park and Shin-Ho Lee[†]
Faculty of Food Technology and Service, Catholic university of Daegu, Gyungsan 712-703, Korea

Abstract

We studied changes in a high-proof *maesil* liqueur during a 5 month leaching and ripening period at 10 °C, 20 °C, and 30 °C. Titratable acidity increased after 2 months at all temperatures, but pH only changed after 2 months at 30 °C. The absorbance at 420 nm increased significantly during a high temperature leaching and ripening period. The alcohol concentration was similar for *maesil* liqueurs held at 10 °C and 20 °C for 2 months. The levels of reducing sugars and polyphenols were also higher for liqueurs stored at higher temperatures. The major free sugars present after one month (in order of decreasing concentration) were fructose, glucose, sucrose, and maltose. The major organic acids were citric, lactic, malic, succinic and acetic acid. The total organic acid content of *maesil* liqueur decreased after 1 month at 10 °C but increased until 2 months at 20 °C and 30 °C.

Key words : *maesil* liqueur, temperature, free sugar, polyphenol, organic acid

서 론

경제발전의 변화로 인해 건강지향적인 생활을 영위하고자 하는 욕구가 증대되고, 음주문화도 이에 편승하여 술의 효과와 약리효과를 동시에 얻을 수 있는 제품으로 관심이 집중되고 있다. 우리나라에서는 예로부터 각종 약초와 과일, 열매를 이용한 침출주를 제조하여 왔으나 그 방법이 과학적으로 정립된 바는 없는 실정이다. 매실은 한방과 민간에서 뿌리, 잎, 꽃, 미숙과실(청매)을 건위, 지갈, 지리, 거담, 주독, 해독, 피로 회복, 객란, 진통, 각기병, 살균, 구토, 해열, 발한, 역리 및 구충 등에 효과를 나타내는 한약재로 이용되고 있으며(1-4) 말린 매실(오매)은 해독 및 구충 등의 약재로 이용되고 있기도 한다(5). 매실은 미숙상태인 청매 실 상태에서 수확 즉시 매실주나 매실엑기스 등으로 가공하거나 냉동저장 하였다가 가공을 해야 하는 어려움이 있다(6). 또한 해마다 가격의 변동이 심하여 농가의 소득이 불안

정하고 내수 소비기간이 충분치 못한 실정이므로 이러한 매실을 고부가 가치화 하기 위해 다양한 제품의 개발이 필수적이다(6). 최근 매실의 생리활성 및 영양학적 기능이 알려지면서 매실주의 성분 및 제조에 관한 연구(7-9)가 진행되고 있으나, 매실주 제조에 관한 표준은 정확하게 정립되지 않은 실정이다(10). 현재 생산되고 있는 알코올농도 14%인 매실주를 탈피하여 위스키 소비량이 증가하는 경향을 감안하여 이를 대체할 수 있고 소비자의 건강 지향적 욕구를 충족할 수 있는 제품 개발이 시급한 실정이다. 따라서 본 연구는 다양한 생리활성이 있는 매실을 이용하여 알코올 농도 30%이상의 고 알코올 매실리큐르의 개발 가능성을 검토하기 위한 기초 연구로, 침출 온도에 따른 매실리큐르의 침출 중 품질변화를 검토하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에 사용한 매실은 2003년 전남 광양에서 생산된

[†]Corresponding author. E-mail : leesh@cu.ac.kr,
Phone : 82-53-850-3217, Fax : 82-53-850-3217

청매실을 구입, 흠집이 없는 청매만을 정선하여 세척 후 실험에 사용하였다. 담금용 알코올은 주정(GR. 99.9%, Hayman, England)을 증류수로 희석하여 적정농도로 사용하였다.

매실리큐르의 담금

고농도 매실 리큐르의 제조 조건을 구명하기 위하여 전보(11,12)에서 확립된 담금비와 적정 알콜농도를 적용하여 침출 온도에 따른 품질 변화를 조사하였다. 즉, 매실과 45% 알코올의 담금비를 1:2(w/v)로 하여, 유리용기에 담금하여 빛을 차단·밀봉한 후 10, 20, 30°C에서 5개월 동안 침출하면서 1개월 간격으로 각 처리구별 담금액을 채취하여 품질을 분석하였다.

산도, pH 및 색도 측정

매실 담금액 5 mL와 증류수 75 mL를 혼합한 후 phenolphthalein 2~3방울을 첨가한 다음 0.1 N NaOH로 중화 적정하여 소비 mL를 citric acid로 환산하였으며, 담금액의 pH는 pH meter (Beckman Φ 45 pH Meter, Germany)를 이용하여 측정하였다. 침출 중 담금액의 색도는 spectrophotometer(UV Trospec 1000, Pharmacia Biotech, England)를 이용하여 420 nm에서 흡광도를 측정하였다.

알코올 농도 및 환원당 정량

알코올의 함량은 시료 100 mL와 증류수 15 mL를 취한 다음, 증류장치(Kjeldahl distilling equipment, Won Hwa Industrial Co. Ltd., Korea)를 이용하여 측정(13, 14)하였으며, 담금액의 환원당 정량은 Somogyi법(13)으로 측정하였다.

Polyphenol 함량 측정

총 폴리페놀 화합물의 함량은 Folin-Denis(15)법을 일부 변형하여 측정하였다. 시료 2 mL에 10배 묽힌 Folin & Ciocalteu's phenol reagent (Sigma, No. F-9252) 10 mL와 8 mL Na_2CO_3 를 넣고 증류수로 100 mL까지 희석하여 2시간 방치한 후 spectrophotometer (UV Trospec 1000, Pharmacia Biotech, England)를 이용하여 파장 765 nm에서 흡광도를 측정하였다. Gallic acid (3,4,5-Trihydroxy benzoic acid) standard stock solution(500 mg/L)을 이용하여 표준 검량선을 작성하고 시료의 흡광도를 비교하여 시료의 농도를 구하였다.

유기산 및 유리당 분석

매실 담금액을 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 그 여액을 분석용 시료로 사용하여 유기산 및 유리당을 HPLC로 분석하였다. 유기산을 측정하기 위한 컬럼은 aminex HPX-87H ion exclusion column (300 mm \times 7.8 mm ID)를 사용하였고, 이동상은 0.008M H_2SO_4 , flow rate는 0.5

mL/min이었다. 시료의 일회 주입량은 20 μL 이었으며 UV detector를 사용하여 210 nm에서 검출하였다. 유리당 분석을 위해서 사용한 컬럼은 YMC-Pack polyamine II(250 mm \times 4.6 mm ID)를 사용하였고, 이동상은 acetonitrile/water (75%/25%), flow rate는 1 mL/min이었다. 시료의 일회 주입량은 20 μL 로 하였다.

통계분석

실험결과의 통계처리는 SPSS system (Statistical Package Social Science, version 12.0)를 이용하여 분산분석(ANOVA)을 하였으며 각 처리구간 유의성은 Duncan's multiple range test에 의하여 검증하였다.

결과 및 고찰

산도, pH 및 색상의 변화

침출온도 10°C, 20°C, 30°C에서 5개월 동안 침출시키면서 고 알코올 매실 리큐르의 성분 변화를 관찰하였다. 침출 온도에 따른 pH 변화는(Fig. 1) 침출 1개월째에는 10°C에서 보다 20°C와 30°C에서 유의적으로 높은 경향을 나타내었으나, 2개월 이후에서는 30°C를 제외한 침출온도에서는 뚜렷한 변화를 관찰할 수 없어 침출온도는 리큐르의 pH 변화에는 뚜렷한 영향을 미치지 않는 것으로 판단되었다. 담금액의 산도 변화는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 침출 1개월째 온도별 담금액의 산도는 각각 12.21, 13.13, 13.23 g/L를 나타내어 20°C와 30°C에서 침출시킨 리큐르가 10°C에서 보다 높은 산도를 나타내었다. 침출 2개월까지 침출온도에 관계없이 산도는 증가하였으며, 30°C에서 침출시킨 경우가 10°C와 20°C에서 침출시킨 경우보다 산도의 증가는 더욱 뚜렷하였다. 본 실험의 결과는 Lee 등(6)의 매실에서 추출 온도가 높을수록 citric acid의 추출속도가 빠르고, 15°C나 25°C보다 35°C에서 산의 함량이 높게 나타났다고 보고하였고, Shim 등(8)은 매실주의 제조기간이 길어질수록 많은 양의 산이 용출되었으며, 매실주 제조 후 50일에서 100일 사이에 많은 양의 산이 용출되었다고 보고하였다. 침출 중 매실 담금액의 색도(Table 1)를 흡광도로 나타낸 결과, 1개월째, 온도 10°C, 20°C, 30°C에서 침출한 리큐르의 흡광도는 각각 0.049, 0.072, 0.155를 나타내어 침출 온도가 높을수록 흡광도는 증가하였으며, 침출 전 기간 동안 유의하게 증가하였다. 30°C의 경우, 담금액의 흡광도는 10°C와 20°C에서 보다 급격한 증가현상을 나타내었으나, 3개월 이후 흡광도가 감소되는 현상과 침출 4개월째 매실리큐르 원액의 표면에 곰팡이가 발생하는 등 이상 현상이 발생되어 침출온도로 적합하지 않은 것으로 판단되었으며, 10°C의 경우 20°C에서 보다 매실 성분의 침출이 느린 것으로 나타나서 20°C가 가장 적당한 것으로 판단된다.

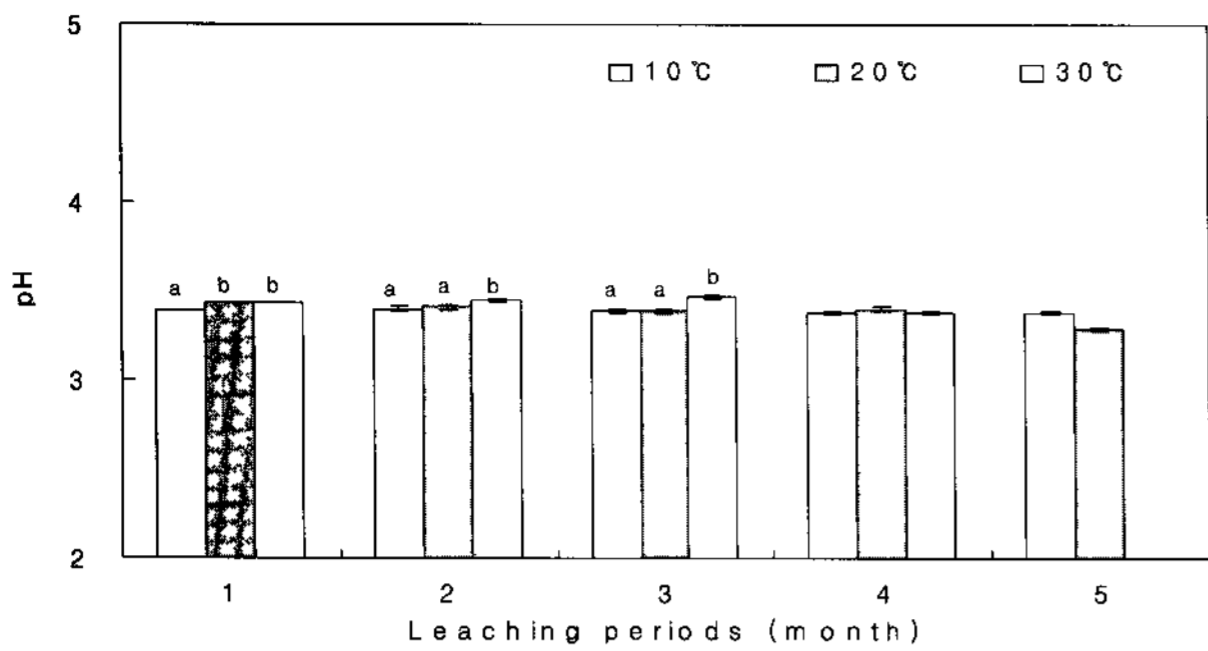


Fig. 1. Effect of leaching temperature on changes of pH in maesil liqueur for 5 months.

^{abc}Means with different letters are significantly different(p<0.05).

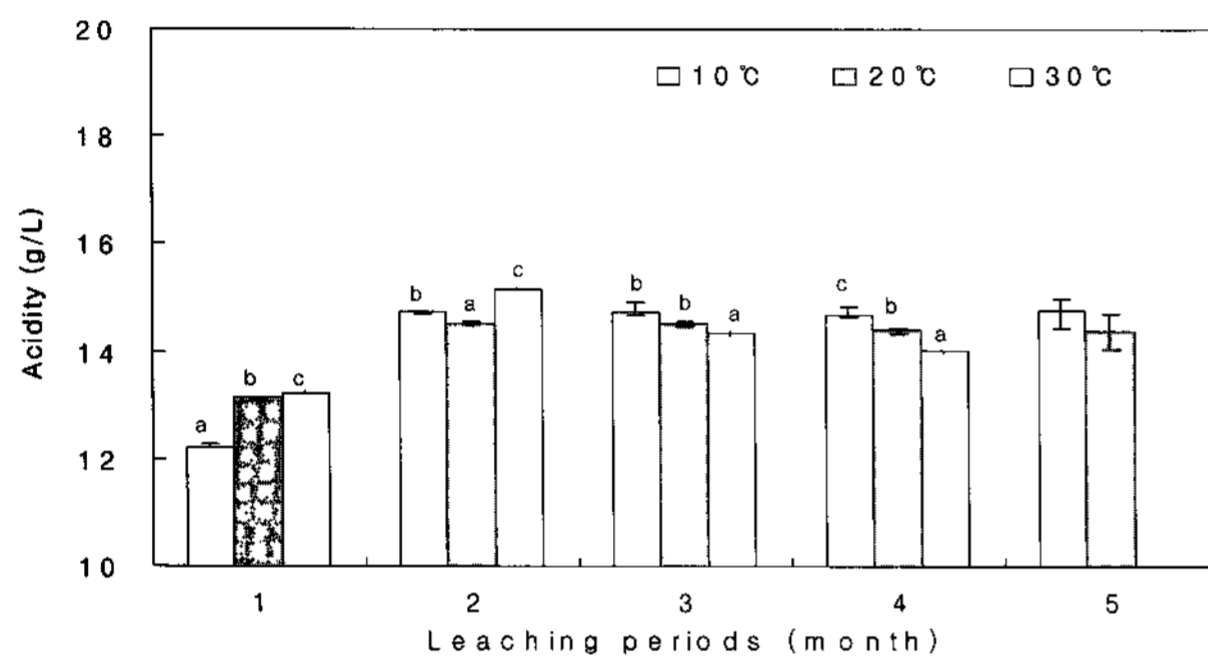


Fig. 2. Effect of leaching temperature on changes of total acidity in maesil liqueur for 5 months.

^{abc}Means with different letters are significantly different(p<0.05).

사료되었다. 침출 중 환원당의 변화는 10°C에서는 침출기간이 경과함에 따라 다소 증가하는 현상을 나타내었고, 침출 2개월째 온도에 따른 매실 리큐르의 환원당 함량은 10°C, 20°C, 30°C에서 각각 1.7, 1.8, 2.2 g/L를 나타내었다. 침출 초기 온도가 높을수록 환원당 함량이 증가한 것은 온도가 높을수록 당의 침출속도가 빠르게 진행되었기 때문으로 사료되었다. Polyphenol은 채소, 과일 등의 약용 및 식용고 등식물의 대표적인 구성성분이며 최근에는 인간의 건강에 이로운 자유 레디칼 소거능과 항산화능이 밝혀져 많은 연구가 진행되고 있는 성분이다(16). 침출 중 polyphenol의 함량 변화는, 침출 온도가 높을수록 polyphenol 함량은 높았으며, 침출 3개월째까지는 기간이 경과함에 따라 온도에 관계없이 각 처리구 모두 polyphenol 함량이 증가하였다. 침출 1개월째 10°C, 20°C와 30°C에서 polyphenol 함량은 각각 405.5, 433.3, 557.4 ppm을 나타내었고, 침출 2개월째 20°C와 30°C 처리구의 polyphenol 함량은 10°C에 비해 각각 1.1배, 1.4배 이었으며, 30°C에서 침출시킨 경우 10°C와 20°C의 500~550 ppm보다 훨씬 높은 702.8 ppm이 검출되어 현재 생산되고 있는 매실 리큐르 원주의 기준인 540~550 ppm을 훨씬 초과하여 지나친 polyphenol의 침출로 인한 침전 현상이 발생되어 리큐르의 품질 저하를 초래할 가능성이 있어, 매실 리큐르의 침출 온도로는 부적합한 것으로 판단되었다.

유리당의 변화

침출 온도별 매실리큐르의 유리당의 변화는 Table 3에서

Table 1. Effect of leaching temperature on changes color of maesil liqueur d for 5 months

Temp.	Period (months)				
	1	2	3	4	5
10°C	0.049±0.00 ^{aA1)}	0.100±0.00 ^{bA}	0.135±0.00 ^{cA}	0.151±0.00 ^{dA}	0.181±0.00 ^e
20°C	0.072±0.00 ^{aB}	0.131±0.00 ^{bB}	0.183±0.00 ^{cB}	0.218±0.00 ^{dB}	0.267±0.00 ^c
30°C	0.155±0.00 ^{aC}	0.329±0.00 ^{bC}	0.604±0.00 ^{dC}	0.407±0.00 ^{cC}	

¹⁾Mean ± standard deviation(n=3).

^{abcde}Means within each row with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

^{ABC}Means within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

알코올, 환원당, polyphenol 함량의 변화

침출 온도에 따른 매실 리큐르의 알코올, 환원당, polyphenol 함량의 변화는 Table 2에서 보는 바와 같다. 침출 초기에는 온도가 낮을수록 알코올 함량은 높았으며, 10°C, 20°C, 30°C에서 침출 3개월째 알코올 함량은 각각 32.1, 32.1, 30.9%를 나타내었다. 침출 2개월 이후 10°C와 20°C에서는 알코올 농도의 차이는 뚜렷하게 나타나지 않았으나, 30°C에서 보다 높은 알코올 농도를 나타내었다. 이는 30°C에서는 매실 성분의 침출 속도가 10°C와 20°C에서 보다 빠르게 진행되어 상대적으로 알코올 함량이 낮게 나타난 것으로

보는 바와 같다. 침출 1개월째 10°C, 20°C, 30°C에서 유리당의 함량은 각각 0.112%, 0.133%, 0.155%를 나타내어 온도가 높아질수록 증가하였다. 1개월째 리큐르의 유리당은 fructose, glucose, sucrose, maltose가 검출되었으며, 이때 매실 리큐르에 주요 당은 fructose와 glucose이었다. 침출 2개월째 전 처리구에서 maltose가 검출되지 않았고, 3개월째는 maltose와 sucrose가 검출되지 않았다. 침출 3개월째 fructose의 함량은 현저히 감소하여 21~26%를 나타낸 반면, glucose는 70~78% 범위의 구성비를 나타내었다. 매실

Table 2. Effect of leaching temperature on changes alcohol contents, reducing sugar and polyphenol contents in *maesil* liqueur for 5 months

	Temp.	Period (months)				
		1	2	3	4	5
Alcohol (%, v/v)	10°C	33.5±0.06 ^{dC1)}	32.7±0.06 ^{CC}	32.1±0.10 ^{BB}	31.8±0.06 ^{AB}	31.7±0.00 ^a
	20°C	32.9±0.00 ^{dB}	32.2±0.06 ^{CB}	32.1±0.06 ^{BB}	31.8±0.06 ^{AB}	31.8±0.06 ^a
	30°C	30.9±0.06 ^{BA}	31.3±0.10 ^{CA}	30.9±0.10 ^{abA}	30.8±0.06 ^{AA}	
Reducing sugar (g/L)	10°C	1.3±0.05 ^{aA1)}	1.7±0.01 ^{BA}	1.7±0.03 ^{BA}	1.8±0.03 ^{CA}	1.8±0.03 ^c
	20°C	1.6±0.05 ^{AB}	1.8±0.05 ^{BA}	1.9±0.01 ^{CB}	1.9±0.05 ^{CA}	1.9±0.05 ^c
	30°C	2.0±0.05 ^{AC}	2.2±0.05 ^{BB}	2.2±0.01 ^{bC}	2.2±0.01 ^{BB}	
Polyphenol (g/L)	10°C	405.5±0.00 ^{aA1)}	508.3±2.80 ^{BA}	536.1±2.80 ^{CA}	580.6±2.75 ^{CA}	558.3±2.80 ^d
	20°C	433.3±0.00 ^{AB}	547.2±2.80 ^{BB}	686.1±2.80 ^{EB}	658.3±2.80 ^{DB}	625.0±2.80 ^f
	30°C	557.4±1.56 ^{AC}	702.8±2.75 ^{BC}	763.9±2.80 ^{CC}	805.6±2.55 ^{DC}	

¹⁾ Mean ± standard deviation(n=3).

^{abcde} Means within each row with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

^{ABC} Means within each column with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

Table 3. Effect of leaching temperatures on changes of free sugar composition and contents in *maesil* liqueur for 5 months

Temperature	Free sugars	Period(months)				
		1	2	3	4	5
10°C	Fructose	0.037 ^a	0.052 ^d	0.039 ^b	0.041 ^c	0.042 ^c
	Glucose	0.070 ^a	0.111 ^d	0.110 ^d	0.101 ^c	0.088 ^b
	Sucrose	0.002	0.003	-	-	-
	Maltose	0.003	-	-	-	-
	Total	0.112 ^a	0.166 ^c	0.149 ^d	0.142 ^c	0.130 ^b
20°C	Fructose	0.040 ^a	0.052 ^b	0.039 ^a	0.039 ^a	0.040 ^a
	Glucose	0.088 ^a	0.108 ^c	0.115 ^d	0.115 ^d	0.102 ^b
	Sucrose	0.002	0.002	-	-	-
	Maltose	0.003	-	-	-	-
	Total	0.133 ^a	0.162 ^d	0.154 ^c	0.154 ^c	0.142 ^b
30°C	Fructose	0.048 ^b	0.062 ^c	0.047 ^{ab}	0.046 ^a	
	Glucose	0.102 ^b	0.119 ^c	0.171 ^d	0.077 ^a	
	Sucrose	0.002	0.002	-	-	
	Maltose	0.003	-	-	-	
	Total	0.155 ^b	0.183 ^c	0.218 ^d	0.123 ^a	

^{abcde} Means within each row with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

리큐르 담금액 중 유리당 함량은 10°C와 20°C에서 침출시킨 경우, 2개월 이후 감소한 반면, 30°C에서는 3개월까지 증가하는 경향을 나타내었고 4개월에는 감소 현상을 나타내었다. Bae 등(17)은 손바닥 선인장을 이용한 침출주의 침출기간에 따른 당도를 측정된 결과, 60일까지는 당도가 증가하였으나, 60일 이후에는 감소하였다고 보고하여 본 실험의 10°C와 20°C에서 침출한 경우와 유사하였다.

유기산의 변화

침출 온도에 따른 매실 리큐르의 유기산 변화는 Table 4에서 보는 바와 같다. 총 유기산 함량의 변화는 10°C에서 1개월 이후 감소하는 경향을 나타낸 반면, 20°C와 30°C에서는 침출 2개월까지는 증가하였으나, 그 이후 감소하는 경향을 나타내었다. 10°C와 20°C에서 침출시킨 매실 리큐르의 유기산 조성은 citric, lactic, malic, succinic 및 acetic acid 순으로 검출되었으나, 30°C에 침출시킨 경우, citric, malic, lactic, succinic 및 acetic acid 순으로 검출되었다. 10°C에서는 succinic, lactic, acetic acid가 담금 1개월 이후 감소하는 경향을 나타낸 반면, malic acid는 다소 증가하였고, citric acid는 증가하다가 감소하는 경향을 나타내었다. 20°C와 30°C에서는 citric acid와 lactic acid는 담금 2개월까지 증가하다가 그 이후 감소하는 경향을 나타내었다. 담금액 중의 acetic acid의 함량은 담금 온도에 관계없이 감소하는 경향을 나타내었다. 유기산 변화의 결과를 미루어 보아 담금 온도가 10°C로 침출할 경우 매실 과육에 존재하는 유기산의 충분한 침출이 어렵고, 30°C는 침출량이 지나치게 높아 매실리큐르의 품질에 영향을 미칠 것으로 사료되었다. 또한 30°C에 침출시킨 경우 침출 3개월 이후부터 곰팡이가 발생하고 이상 발효현상이 일어나 정상적인 리큐르를 제조할 수 없었으므로 고 알코올 매실리큐르의 제조를 위한 담금 온도는 20°C가 가장 적절한 것으로 판단되었다. 매실 리큐르의 유기산 총량은 HPLC 분석법으로 측정된 값이 적정산도법으로 측정된 값에 비해 높게 나타났는데, 이러한 차이는 분석법 차이에 의한 것으로 사료되며, Shaw와 Wilson(18), Shaw와 Buslig(19)도 적정산도는 유리상태의 유기산만을 대상으로 하기 때문이라고 보고하였다. 또한 Do 등(20)도 HPLC 분석에 의한 유기산 총량이 적정 산도법에

의한 유기산 총량에 비해 약 1.2-1.5배 정도 높았다고 하였으며, 이러한 차이는 분석법 차이에 의한 것이라고 보고하였다.

건강지향적인 소비자의 욕구는 술 문화에서도 예외는 아닐 것이다. 매실의 생리활성을 그대로 함유하고 있는 고알코올 매실리큐르는 기존의 고알코올 주류에 비해 단점보다는 장점이 더 많을 것으로 사료된다. 따라서 이를 상업적으로 제조할 경우 소비자의 기호성과 리큐르 자체의 생리활성 등에 관한 종합적인 제조 기술에 대한 검토가 선행되어야 할 것이다.

Table 4. Effect of leaching and ripening temperatures on changes of organic acid composition and contents in *maesil* liqueur for 5 months

Temperature	Organic acids	Period(months)				
		1	2	3	4	5
10°C	Citric acid	1.184 ^a	1.495 ^e	1.462 ^d	1.427 ^c	1.327 ^b
	Malic acid	0.633 ^b	0.634 ^b	0.684 ^c	0.798 ^d	0.595 ^a
	Succinic acid	0.209 ^d	0.154 ^b	0.154 ^b	0.181 ^c	0.124 ^a
	Lactic acid	0.921 ^e	0.632 ^e	0.615 ^c	0.593 ^b	0.490 ^a
	Acetic acid	0.165 ^c	0.167 ^c	0.105 ^b	0.098 ^a	-
	Total	3.112 ^e	3.082 ^e	3.030 ^b	3.097 ^d	2.536 ^a
20°C	Citric acid	1.286 ^a	1.495 ^e	1.442 ^d	1.349 ^b	1.431 ^c
	Malic acid	0.694 ^b	0.679 ^a	0.739 ^c	0.836 ^d	0.896 ^e
	Succinic acid	0.261 ^e	0.196 ^d	0.184 ^b	0.193 ^c	0.181 ^a
	Lactic acid	0.987 ^d	1.120 ^e	0.912 ^b	0.747 ^b	0.646 ^a
	Acetic acid	0.162 ^c	0.139 ^d	0.084 ^c	0.080 ^b	0.029 ^a
	Total	3.390 ^c	3.629 ^e	3.361 ^d	3.205 ^a	3.183 ^b
30°C	Citric acid	1.292 ^c	1.442 ^d	1.213 ^b	1.163 ^a	-
	Malic acid	0.874 ^a	1.039 ^b	1.129 ^c	1.264 ^d	-
	Succinic acid	0.220 ^b	0.278 ^c	0.200 ^a	0.221 ^b	-
	Lactic acid	0.751 ^b	1.010 ^d	0.833 ^c	0.715 ^a	-
	Acetic acid	0.121 ^d	0.089 ^c	0.031 ^a	0.051 ^b	-
	Total	3.258 ^a	3.858 ^d	3.406 ^b	3.414 ^c	-

^{abcde}Means within each row with no common superscripts are significantly different(p<0.05).

요 약

30% 알코올을 이용하여 5개월 동안 10°C, 20°C, 30°C에서 담금한 매실 리큐르의 품질 변화를 관찰하였다. 산도는 숙성 2개월까지 온도에 관계없이 증가하였으나, pH는 2개월 이후 30°C를 제외한 숙성온도에서는 뚜렷한 변화를 관찰할 수 없었다. 리큐르의 색도(420nm에서 흡광도)는 침출온도가 높을수록 증가하였으며, 전 담금 기간 동안 유의하

게 증가하였다. 매실리큐르의 알코올 농도는 숙성 2개월 이후부터 10°C와 20°C에서 뚜렷한 차이를 나타나지 않았다. 매실 리큐르의 환원당과 polyphenol 함량은 숙성 온도가 높을수록 증가하였다. 숙성 1개월째 매실리큐르의 유리당은 fructose, glucose, sucrose, maltose가 검출되었으며, 주요 유리당은 fructose와 glucose이었다. 매실 리큐르의 유기산 조성은 citric, lactic, malic, succinic 및 acetic acid가 검출되었으며, 총 유기산 함량은 10°C에서 1개월 이후 감소한 반면 20°C와 30°C에서는 숙성 2개월까지 증가하였다.

참고문헌

1. Lim, J.W., and Lee, G.B. (1999) Studies on the antimicrobial activities of *Prunus mume*. J. East Asian Soc. Dietary Life, 9, 442-451
2. Sheo, H.J., Lee, M.Y., and Chung, D.L. (1990) Effect of *Prunus mume* extract on gastric secretion in rats and carbon tetrachloride induced liver damage of rabbits. J. Korean Soc. Food Nutr., 19, 21-26
3. Sheo, H.J., Young, K.E., and Yul, L.M. (1987) Effects of *Prunus mume* extract on experimentally alloxan induced diabetes in rabbits. J. Korean Soc. Food Nutr., 16, 41-47
4. Park, S.K. (1990) Effect of maesil extracts on the blood components of women badminton players. Korean J. Sports Med., 8, 40-43
5. Bae, J.H., Kim, K.J., Kim, S.M., Lee, W.J., and Lee, S.J. (2000) Development of the functional beverage containing the *Prunus mume* extracts. Korean J. Food Sci. Technol., 32, 713-719
6. Lee, S.D., Cho, S.H., Lee, M.H., and Cho, D.J. (1996) Effects of extraction temperature of plum(*Japanese Apricote*) extract juice by osmosis of yellow sugar. Korean J. Post-Harvest Sci. Technol., 3, 131-136
7. Son, S.S., Ji, W.D., and Chung, H.C. (2003) Optimum condition for alcohol fermentation using mume(*Prunus mume* Sieb. et Zucc) fruits. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 32, 539-543
8. Shim, K.H., Sung, N.K., and Choi, J.S. (1988) Changes in major components during preparation of apricot wine. J. Inst. Agr. Res. Util. Gyeongsang Nat. Univ., 22, 139-147
9. 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. Technol., 4, 134-139
10. 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
11. Park, L.Y., Chae, M.H., and Lee, S.H. (2007) Effect of ratio of maesil and alcohol on quality changes of maesil liqueur during leaching and ripening. *Korean J. Food Preserv.*, 14, 645-649
 12. Lee, S.H. Park, L.Y., and Chae, M.H. (2007) Effect of alcohol concentration on quality change of maesil liqueur during leaching and ripening. *Korean J. Food Preserv.*, 14, 552-556
 13. The Korean society of Food Science and Nutrition. (2000) Handbook of experiments in food science and nutrition, Hyoil, Korea, p 804-805
 14. A.O.A.C. (1995) Official Methods of Analysis, 16th ed, Association of Official Analytical Chemical, Washington, D.C., U.S.A.
 15. Gutfinger, T. (1981) Polyphenols in olive oils. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 58, 966-971
 16. Alamorese, C., Pompei, C., and Scaramuzzi, F. (2005) Characterization and antioxidant activity of nocino liqueur. *Food Chem.*, 90, 495-502
 17. Bae, I.Y., Woo, J.M., Yoon E.J., Kim, J.S., Lee, H.G., and Yang, C.B. (2002) The development of korean traditional wine using the fruits of *opuntia ficus-indica* var. *saboten-II*. Characteristics of liquors. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 45, 59-65
 18. Shaw, P.E., and Wilson, C.W. (1993) III. Organic acid in orange, grape fruit and cherry juices quantified by high performance liquid chromatograph using neutral resin or propylamine dolumns. *J. Sci. Food Agric.*, 34, 1285-1288
 19. Shaw, P.E., and Buslig, B.S. (1983) Total citrate contents of orange and grape fruit juices. *J. Agri. Food Chem.*, 31, 182-184
 20. Do, Y.S., Whang, H.J., Ku, J.E., and Yoon, K.R. (2005) Organic acid content of the selected Korean apple cultivars. *Korean J. Food Sci. Technol.*, 37, 922-927

(접수 2008년 1월 8일, 채택 2008년 3월 21일)