

추출온도가 황백당에 의한 매실액 추출에 미치는 영향

이 상 대 · 조 속 현 · 이 명 현 · 조 동 진
경남농촌진흥원

Effects of Extraction Temperature of Plum(*Japanese Apricote*) Extract Juice by Osmosis of Yellow Sugar

Sang-Dae Lee, Sook-Hyun Cho, Myung-Hwan Lee, Dong-Jin Cho

Kyungnam Rural Development Administration, Chinju, 660-360, Korea

Abstract

Even though plum is well known as a health food, the available processed food of it is quite limited. Furthermore it is difficult to find an easy processing method for leading to a value added product at farmhouse. This study was investigated to effects of temperature for plum extract juice by osmosis of yellow sugar.

The plum was mixed with yellow sugar at equal ratio(w/w) to obtain yellowish extracted plum juice and then located in incubator at 15, 25, 35 °C, respectively.

The sugar content of extract was high at the early period but decreased throughout extraction period and it was about 66.1~67.4 °Brix. The color difference was increased yellowish throughout the extract period. The pH of it was decreased throughout extract processing but citric acid content was increased. The speed of extraction during extraction processing was more rapid at 15 °C than 30 °C. However sensory evaluation score of taste and flavour was obtained at 15 °C than 30 °C, so the prefer temperature for plum extract juice by osmosis of yellowish sugar was 15~20 °C.

Key Words : plum extract juice, yellow sugar, osmosis, extraction temperature

서 론

매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc)은 桃李屬(*Prunus* Linn), 李亞屬(*Euprunus* Kochne)에 속하는 핵과류로 원산지는 중국의 사천성과 호북성의 산간지로 알려져 있으며, 약 3,000년전 중국의 고서(神農本草經; 502-556)에 가장 오래된 과

수의 일종으로 약용으로 사용하여 왔다[1]. 매실은 유기산 뿐만 아니라 무기질 함량이 풍부한 알칼리성 식품[2~6]으로서 옛부터 술을 비롯하여 식품 조리시 또는 민간요법의 약용으로 많이 이용되어 왔고, 최근에는 가공음료, 쟁, 젤리[7,8] 및 주류[5,9]에서 각광을 받고 있어 매실을 원료로 하는 다양한 제품의 개발이 추진되고 있는 단계에 있다.

약리적 특성으로는 항균작용과 항알러지작용, 정혈 작용에 의한 약알칼리성으로 체질을 개선하는 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 고혈압, 당뇨, 설사 그리고 식이섬유가 많아 변비 등에 효과가 탁월하여 숙취제거에 효과가 알려져 있다[10]. 그러나 수확기가 5월 하순에서 6월초, 중순사이로 비교적 짧고, 상온에서 장기 저장이 어려운 특성[11~16]을 가지고 있어 수확 즉시 가공을 하거나 냉동저장을 하였다가 가공을 해야하는 어려움이 있다. 또한, 해마다 가격의 변동이 심하여 농가의 소득이 불안정하고 내수 소비기간이 충분치 못한 실정이다. 이러한 매실을 고부가가치화 하기 위해서는 수출 뿐만 아니라 다양한 제품의 개발이 필수적으로 요구되고 있다. 본 연구는 매실과즙의 당에 의한 삼투압 추출시 적합한 추출온도를 구명하여 소규모 농가 및 생산자 단체에서 손쉽게 매실주스 원액을 생산하는 방법에 대하여 조사한 성적을 보고하고자 한다.

재료 및 방법

공시재료는 1995년 전남 광양군 다압면 다사리의 청매실 농장에서 남고 품종을 6월 6일 (개화 약 70일 경) 채취하여 사용하였다. 과중은 전자저울로 100개체를 평량하여 평균값으로 표시하였고, 과형지수는 버니어캘리퍼스를 이용하여 종경과 횡경을 측정하여 종경 횡경으로 하여 지수로 표시하였다. 과육율은 매실 100개를 씨와 과육을 분리하여 전자저울로 평량하여 전체무게중 과육의 무게비율로 표시하였다. 수분, 회분은 AOAC법으로 조사하였고, pH는 pH메타 (Orion 720)로 측정하였다. 당도는 굴절당도계 (Abea)로 측정하였고, 총산은 0.1N-NaOH로 적정하여 구연산값으로 환산하여 표시하였다. 색도는 색차계(TC-3600)로 Hunter value L, a, b로 나타내었다. 매실액 추출 방법은 매실을 깨끗이 씻은 다음 음전하면서 물기를 제거한 후 2,000ml 투명유리병에 상처과 및 이병과를 제거한 매실 1 : 황백당(제일제당) 1의 무게비율로 층층이 골고루 섞이게 다져 넣었다. 처리된 매실을 15, 25, 35°C 항온기에 넣고 매 4일마다 추출된 상

등액을 잘 회석하여 10ml씩 3반복하여 조사시료로 사용하였다. 추출속도는 매 4일마다 추출된 액을 메스실린더에 부어 양을 측정된 다음 최종 추출액에 대한 백분율로 표시하였다. 추출수율은 원료매실무게에 매실박의 무게를 제거하여 백분율로 표시하였다. 관능검사는 훈련된 관능검사요원 (20~30대) 10명을 대상으로 색, 향기, 맛을 비교평점법 (10: 매우 양호, 8: 양호, 6: 보통, 4: 불량, 2: 매우 불량)으로 조사하여 평균값을 표시하였다.

결과 및 고찰

가공전 매실의 특성은 Table 1에 나타내었다. 대체로 중과에 속하는 남고의 과형지수는 0.86으로 황록보다는 길이가 약간 긴 장타원형을 이루고 있으며 색도는 밝은 청색을 띠는 전형적인 매실의 특성을 가지고 있다. 과육율은 대체로 높은 편인 84.8%로 나타났다. 당도는 6.6°Bx이고 수분은 91.2%로 높은 편이었다. 0.1N NaOH로 적정한 총산을 구연산 값으로 표시한 것을 보면 3.75%로 다른 과일에 비하여 구연산의 함량이 높은 과일에 속하였다. 2000ml 유리병에 매실과 황백당을 혼합하여 넣을 경우 약 67개 정도의 매실이 소요되며 이때 황백당은 750g 내외가 소요된다. 이러한 방법으로 처리된 것을 15, 25, 35°C 항온기 조건에서 추출되는 과정에서 15°C의 경우는 처리 후 12일 정도 되어야 분석을 할 수 있는 양이 추출되었고, 반면 35°C의 경우는 추출 4일 이전에 이미 많은 양이 추출되었다. 이때 당도의 변화는 Table 2에 나타내었는데 15°C의 경우 추출 12일에 62.3°Bx에서 추출 기간에 큰 변화가 없이 진행되다가 최종 추출이 완료된 액은 67.2°Bx였다. 반면 35°C의 경우는 추출 4일에 67.3°Bx에서 점차 당도가 떨어지다가 최종 완료된 24일에는 당도가 66.1°Bx로 온도간의 당도의 변화는 큰 차이가 없었다.

垣内 등[17]은 70% 설탕액으로 추출했을 때 품종별로 약간의 차이는 있었으나 45.4~51.4°Bx로 추출당의 농도에 따라 당도가 다름을 알 수 있다.

Table 3은 추출기간 중 추출액의 색도변화를 나타낸 것인데 Hunter value L값은 초기에는 6.5

Table 1. Physical & chemical properties of plum fruit before extract juice by osmosis of yellow sugar

Weight of fruit	Shape index of fruit (B/L) ²⁾	Rate of fruit pulp	Hunter color ¹⁾			Sugar content	Moisture	Crude ash	pH	Free organic acid content
			L	a	b					
g	%					°Bx	%	%		%
11.2	0.86	84.8	43.2	-11.7	20.1	6.6	91.2	0.5	3.35	3.75

1) Hunter color(L; lightness, a; +red, -green, b; + yellow, -blue)

2) B/L: Breadth/Length

Table 2. Changes of sugar content during extraction processing for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition

(unit: °Bx)

Extraction temperature	Extraction period(days)							
	4	8	12	16	20	24	28	32
15°C	— ¹⁾	—	62.3	65.7	57.7	64.0	65.3	67.2
25°C		62.3	65.7	64.7	64.0	65.3	67.4	—
35°C	67.3	59.3	60.0	59.0	58.7	66.1	—	—

1) None investigation

~7.2로 온도간에는 큰 차이가 없었고, 추출기간이 경과할수록 점차 L값이 높아지는 경향이였으며, 추출이 완료된 L값은 7.8~ 8.9였다. 그리고 a값 및 b값도 추출기간이 경과될수록 점차 높아지는 경향이였다. 한편 채도의 색상을 4.6 ± 0.2 를 기준으로 할 때 15°C는 24일 경에 4.6, 25°C는 20일 경에 4.7, 35°C는 16일 경에 4.4로 온도가 높을수록 색소 추출 기간이 짧아짐을 알 수 있다. 또한 색소의 추출농도는 온도가 높을수록 진하게 나타나는 특성을 가지고 있어 15°C의 32일에 채도가 4.5인데 비하여 35°C의 경우는 24일에 5.1로 0.6정도 더 높은 색상을 나타내었다. 이러한 현상은 온도가 높을수록 색소추출을 촉진시키고, 농도를 진하게 하는 조건이라고 생각된다.

Table 4와 5는 추출과정 중의 pH 및 적정산도를 구연산으로 환산하여 나타낸 것이다. pH의 변화를 보면 15°C와 25°C의 경우는 초기 4.6~4.4보다 3.7~3.1로 점차 낮아지는 경향이였으나, 35°C의 경우는 추출이 시작된 후 12일째 3.7을 기점으로 점차 높아지는 경향이였다. 이러한 현상은 온도가 높

은 조건에서 추출을 하게되면 일부 알콜발효가 일어난다. 알콜발효 과정의 특징이 탄산가스 생성과 밀접한데 35°C의 경우 매 4일마다 골고루 섞는 과정에 거품을 유발하는 것으로 알 수 있다. 또한 후각적 감각도 알콜취를 느낄 수 있으므로 높은 온도에서의 추출은 추출속도는 빠르게 되나 이취발생 및 알콜발효를 수반하게 되므로 당에 의한 매실액 추출방법으로는 좋지않다고 생각된다. Table 5에 나타난 구연산의 함량은 추출 초기의 0.25~0.28% 수준에서 추출기간이 경과 될수록 점차 높이는 경향이였으며, 온도가 높을수록 구연산의 추출속도가 빠름을 알 수 있다. 구연산의 함량을 $1.1 \pm 0.1\%$ 기준으로 할 때 15°C의 경우는 추출 후 32일 정도 경과 되었을때 1.07%인 반면 35°C의 경우는 추출 12일에 1.22%로서 15°C와 35°C간에는 20일 정도의 차이가 있음을 알 수 있었다. 그러나 35°C의 경우는 15°C나 25°C보다 산의 함량이 높게 나타났던 것은 알콜발효로 인한 산생성이 포함된 것으로 생각된다.

Table 3. Changes of Hunter color during extraction processing for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition

Extraction temperature	Hunter color ¹⁾	Extraction period(days)							
		4	8	12	16	20	24	28	32
15°C	L	— ³⁾	—	6.5	7.1	8.8	8.7	8.7	8.9
	a	—	—	0.2	0.2	0.3	0.7	1.7	1.7
	b	—	—	2.4	3.6	3.9	4.5	4.3	4.2
	chroma ²⁾	—	—	2.4	3.6	3.9	4.6	4.6	4.5
25°C	L	—	7.2	7.6	7.5	8.7	8.0	7.8	—
	a	—	-0.2	0.0	0.8	1.3	1.3	1.3	—
	b	—	3.4	3.4	4.9	4.5	4.3	4.2	—
	chroma	—	3.4	3.4	4.0	4.7	4.5	4.4	—
35°C	L	6.6	7.1	7.5	8.7	8.0	7.8	—	—
	a	-2.3	-1.3	-0.3	1.6	1.7	1.8	—	—
	b	3.0	3.5	3.7	4.1	4.6	4.8	—	—
	chroma	3.8	3.7	3.7	4.1	4.9	5.1	—	—

1) Hunter color(L; lightness, a; + red, -- green, b; + yellow, - blue)

2) Chroma formula : $\sqrt{a^2+b^2}$

3) None investigation

Table 4. Changes of pH during extraction processing for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition

Extraction temperature	Extraction period(days)							
	4	8	12	16	20	24	28	32
15°C	— ¹⁾	—	4.6	4.1	4.1	3.9	3.8	3.9
25°C	—	4.4	3.9	3.9	3.8	3.8	3.7	—
35°C	4.0	3.5	3.7	4.1	4.6	4.8	—	—

1) None investigation

Table 5. Changes of titratable acidity during extraction processing for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition

Extraction temperature	Extraction period(days)							
	4	8	12	16	20	24	28	32
15°C	— ¹⁾	—	0.25	0.32	0.53	0.85	0.94	1.07
25°C	—	0.25	0.38	0.53	0.70	1.15	1.15	—
35°C	0.28	0.25	1.22	1.38	1.77	2.26	—	—

1) None investigation

Table 6은 온도별로 추출기간동안의 추출수율의 변화를 나타낸 것으로 추출온도가 높으면 높을수록 추출이 빠르게 진행됨을 알 수 있다. Table 6의 값을 근거로하여 직선회귀식을 도출하면 15℃는 $Y=0.52+3.29X$, 25℃는 $Y=6.65+3.66X$, 35℃는 $Y=49.5+3.49X$ 였다. 추출온도가 15℃일 때 100% 추출되는 기간이 30.2일, 25℃는 25.5일, 35℃는 14.5일로 15℃와 35℃간에는 두배 이상의 추출기간이 차이가 남을 알 수 있었다. 이러한 결과를 볼 때 삼투압의 원리로 추출하는 과즙은 온도가 올라감에 따라 추출기간을 단축할 수 있는 정의 상관관계를 볼 수 있다. 그러나 높은 온도에서 추출한

매실액은 빠르게 추출이 되는 반면 Table 7에서 보는 바와 같이 맛과 향을 떨어뜨리는 주된 원인이 될수도 있고 또한 알콜발효를 수반하는 경우가 발생할 수도 있다.

관능적 평가에서 가장 좋은 처리는 15℃로 조사가 되었는데 이러한 결과는 추출기간이 다소 길어 지더라도 우수한 매실액을 추출하기 위해서는 고온보다는 6월의 상온 기온보다 낮은 15~20℃의 온도가 유지될수 있는 저온 창고나 복사열을 차단할수 있는 시설이 된 일반창고 내에서 추출을 하면 질 좋은 매실즙 원액을 만들 수 있다고 사료된다.

Table 6. Changes of extraction content during extraction processing for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition (unit: %)

Extraction temperature	Extraction period(days)								Yield of extraction
	4	8	12	16	20	24	28	32	
15℃	— ¹⁾	—	36.4	51.0	71.4	84.4	94.2	100	81.2
25℃	—	28.1	51.1	71.6	87.8	96.6	100	—	82.8
35℃	57.3	84.4	96.0	100	100	100	—	—	84.4

1) None investigation

Table 7. Sensory evaluation score for plum fruit extract juice by osmosis of yellow sugar at difference temperature condition

Extraction temperature	Extraction period(days)								Yield of extraction
	4	8	12	16	20	24	28	32	
15℃	— ¹⁾	—	36.4	51.0	71.4	84.4	94.2	100	81.2
25℃	—	28.1	51.1	71.6	87.8	96.6	100	—	82.8
35℃	57.3	84.4	96.0	100	100	100	—	—	84.4

1) Sensory score was evaluated by 10 scoring method

(Excellent : 10, Very good : 8, Good : 6, Poor : 4, Very poor : 2)

요 약

매실은 기능성 건강식품으로 알려져 있으나 이에 대한 가공품목의 다양화가 되어 있지 않고 또한 손쉽게 농가에서 부가가치를 높일 수 있는 방법이 없는 실정이다. 본 연구는 황백당을 이용한 매실즙 원액 추출에 미치는 온도의 영향에 대하여 조사하였다. 추출방법은 황백당과 매실을 1:1(W/W)로

혼합 침적하여 15, 25, 35℃ 항온기에서 추출하였다. 당도는 추출초기에 높았다가 시간이 경과되면서 낮아져 66.1~67.4°Bx였다. 색도는 추출기간이 경과될수록 점차 황색을 많이 띠었다. pH의 변화는 초기보다 점차 낮아졌으며 구연산의 함량은 점차 증가되었다. 추출량은 15℃보다 30℃에서 훨씬 빠르게 추출되었다. 그러나, 관능검사에서 맛과 향의 질이 떨어져 매실액 추출에는 15~20℃정도의 온도가 좋았다.

참 고 문 헌

1. 黒上泰治(1967) 果樹園藝各論. 養賢堂, 317.
2. 손영아(1994) 매실의 향기성분에 관한 연구. 영남대학교 석사학위논문.
3. 최진상(1988) 매실의 성숙 및 매실주 제조중 주요 성분의 변화. 경상대학교 석사학위논문.
4. 문재식(1994) 성숙과정중 매실의 이화학적 특성 변화. 경희대학교 석사학위논문.
5. 심기환, 성낙계, 최진상, 강갑석(1989) 매실의 성숙중 주요 성분의 변화. 한국영양식량학회지, 18(1), 101.
6. 이상대, 이명환, 조재규(1993) 유자 및 매실가공시험. 경남농촌진흥원 연구보고서.
7. 이상대, 이명환, 조재규(1994) 매실가공시험. 경남농촌진흥원 연구보고서.
8. 최진상(1988) 매실의 성숙 및 매실주 제조중 주요 성분의 변화. 경상대학교 석사학위논문.
9. 박무현(1995) 월간 상업농경영 5월호(82-84), 6월호(94-96).
10. 小宮山美弘, 原川守(1985) 果實類の熟度と貯藏條件に基づく糖組成の特徴. NipponShokuhin Kogyo Gakkaishi, 32(7), 522.
11. 稻葉昭次, 中村怜之輔(1981) ウメ果實の樹上及び收穫後の成熟. 園學誌, (J.Jap.Soc.Hort. sci), 49(4), 601.
12. 乙黒親男, 金子憲太郎(1994) 小ウメ果實の生育成熟過程における成分の變化について. 日本食品低温保藏學會誌, 20(1), 13.
13. 乙黒親男, 金子憲太郎, 小宮山美弘(1994) 小ウメ'甲州小梅'果實の生理特性と成分に及ぼす收穫時期および貯藏温度の影響. 日本食品低温保藏學會誌, 20(2), 73.
14. 金子憲太郎, 前田安彦(1989) ウメ漬け原料としての果實採取時期と各種成分, とくに有機酸との關係. 日本營養食糧學會誌, 42(2), 179.
15. 乙黒親男, 小宮山美弘(1994) 收穫熟度別中ウメ'白加賀'果實の追熟に伴う成分の變化. 日本食品低温保藏學會誌, 20(2), 92.
16. 垣内典夫, 森口早苗(1985) うめ果汁の糖液抽出た對する品種と熟度影響. 日本食品工業學會誌, 32(9), 667.