

매실과육과 매실착즙박을 이용한 Fruit leather의 제조와 그 특성

강민영 · 정영민 · 은종방
전남대학교 식품공학과

Manufacturing and Physical and Chemical Characteristics of Fruit Leathers Using Flesh and Pomace of Japanese Apricots (*Prunus mume* Sieb. et Zucc)

Min-Young Kang, Young-Min Chung and Jong-Bang Eun
Department of Food Science and Technology, Chonnam National University

Abstract

Fruit leathers were manufactured from flesh and pomace of Japanese apricots and evaluated for their physical, chemical, microbiological and sensory properties. The contents of total dietary fiber(TDF) in Japanese apricot leathers(JAL) and Japanese apricot pomace leathers(JAPL) were 4.06% and 7.82%, respectively. One hundred grams of leather contained 368 kcal in JAL and 352 kcal in JAPL. Water activities of fruit leathers were 0.36 in JAL and 0.48 in JAPL. None of the factors had an effect on the microbiological counts of any of the organisms. The L, a and b values of the fruit leathers were higher in those made of JAF than those made of JAP. The fruit leathers made of JAF were harder than those made of JAP. Sensory panelists preferred fruit leathers made of JAP to those made of JAF in all attributes, except for their color.

Key words : Japanese apricots flesh, Japanese apricots pomace, fruit leather

서 론

매실은 유기산 및 당분이나 무기성분을 함유하고 있는 알칼리성 식품으로 잘 알려져 있다. 주로 매실주, 매실주스, 매실장아찌, 매실 엑기스 등으로 가공되고 있고, 근래 매실을 이용한 식초산 발효에 관한 연구 등⁽¹⁾이 행해지고 있다.

일본에서는 매실이 건강식품으로서 우수하다는 점과 많은 약효가 있다는 등의 이유로 그 소비가 다양하게 행해지고 있는데, 일반 소비자들은 청매실을 구입하여 자체가공하여 소비하고 있고, 가공업자들 또한 음료, 매실조미료, 매실과자 등으로 비교적 그 이용도가 다양한 편이다. 중국에서의 매실 주요 가공품은 절임방법에 따라 당수청매(糖水青梅), 청매간(青梅干), 화매(話梅), 진피매(陳皮梅), 벽매(劈梅) 등이 있고, 매실을 혼연한 오매(烏梅), 오매병(烏梅餅)과 같이 오매를 건조한 제품과 그 외 생백당매자(生白糖梅子), 감초매자(甘草梅子) 등이 있다⁽²⁾.

본 연구에서는 매실 가공품에 다양성을 부여하고 이러한 매실착즙박의 이용도를 증진시키기 위하여 과실 가공품의 하나인 fruit leather를 제조하였다.

Fruit leather는 fruit purees를 leathery sheet형태로 건조하여 scroll로 rolling한 과실류 가공품 중의 하나로서 스낵이나 후식용으로 이용되고 있다. Fruit leather는 상업적으로는 fruit roll로 알려져 있는데 특히 북미 지역에서 널리 보급되어 있으며⁽³⁾, fruit leather는 제조 시 첨가물의 종류와 양에 따라 다양한 맛과 향을 낼 수 있다. Fruit leather는 여러 가지 과실로부터 만들어 질 수 있는데, 사과, 살구, 바나나, 포도, 복숭아, 배, 파인애플, 자두, 딸기, 파파야, 고구마 등이 소재로 사용되어지고 있다⁽⁴⁾.

Chan 등⁽⁵⁾은 papaya leather 제조시 건조온도, 저장시간, 저장온도, SO₂ 처리효과 등을 조사하여 보고한 바 있고, Collins 등⁽⁶⁾은 고구마와 벌꿀, 과당 등을 원료로 하여 sweet potato leather를 제조한 후 물리 화학적 및 미생물학적 특성을 조사 보고하였다. Che Man 등⁽⁴⁾은 열대과실의 하나인 jack fruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.)을 이용하여 leather를 개발하고, 그 저장 안정성을 조사보고하였으며, Irwandi 등⁽⁷⁾은 동남아시아에 자

Corresponding author : Jong-Bang Eun, Department of Food Science and Technology, Chonnam National University, 300 Youngbong-dong, Buk-ku Kwangju 500-757, Korea

생하는 열대과일인 durian(*Durio zibethinus* Murri)을 원료로 하여 durian leather의 3가지 formulation을 제시하고 그들의 물리적, 미생물학적, 관능적 특성과 저장 안정성을 보고하였다.

국내에서는 fruit leather의 보급이 활발하지 않아 소비자들에게 친숙한 개념의 과실가공품은 되지 못하고 있다. 매실을 이용한 fruit leather는 매실의 상업적 가치를 증가시키기 위한 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 기대되며, 아울러 과실가공품의 한 범주인 fruit leather에 대한 이미지 확대를 도모할 수 있을 것으로 판단된다.

따라서, 본 연구에서는 매실과 매실착즙박의 소비촉진을 위한 식품 신소재 개발에 따른 기초자료로 활용하고자, 매실과육과 매실착즙박을 이용하여 fruit leather를 제조하고 제조된 fruit leather의 색상, 이화학적 특성, 미생물학적 특성 및 저장 안정성을 조사하여 매실을 이용한 fruit leather의 기본 특성을 제시하고자 실행하였다.

재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 매실(*Prunus mume* Sieb. et Zucc)은 전라남도 해남군에 소재하고 있는 매실농원에서 재배한 품종 '앵숙'으로서 만개후 80일(97년 6월 초순)에 무작위 채취하여 종실을 제거하고 polyethylene film으로 포장한 후 -20°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다. 매실착즙박은 전라남도의 같은 매실농원에서 재배된 매실을 매실 음료회사에서 세척·중숙·제핵하여 착즙된 착즙박을 제공받아 polyethylene film으로 포장하여 -20°C 냉동고에 보관하면서 시료로 사용하였다.

Fruit leather 제조에 사용한 고구마는 시중에서 구입하여 증숙한 후 으깨어 사용하였으며, 설탕((주) 삼양사), 고과당((주) 세원), 전지분유(서울우유), 구연산((주) 세원), 카라겐(한국 카라겐), 비타민 C(Pfizer Inc., U.S.A.), 매실향(서울향료) 등은 시중에서 구입하여 사용하였다.

매실과육과 매실착즙박의 fruit leather 제조

매실과육과 매실착즙박을 이용한 fruit leather는 배합비를 여러 가지로 제조한 후 관능검사를 통하여 최종 배합비를 얻어 Table 1에 나타내었고, fruit leather 제조과정은 Fig. 1에 나타내었다.

각 재료들을 homogenizer(NISSEI, Japan)와 handy

Table 1. Formulations for fruit leather made of flesh and pomace of Japanese apricots (Unit : %)

Ingredients	Flesh	Pomace
Japanese apricot flesh	32.0	-
Japanese apricot pomace	-	25.0
High fructose corn syrup	25.0	20.0
Sweet potato	6.5	9.3
Sugar	6.0	5.0
Whole milk	3.0	2.5
Citric acid	0	1.0
Plum flavour	0.6	0.5
Carrageenan	0.6	0.5
Ascorbic acid	0.3	0.2
Water	26.0	36.0
Total	100.0	100.0

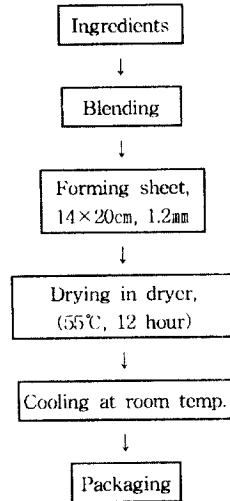


Fig. 1. Flow-diagram for manufacturing of fruit leather made of flesh and pomace of Japanese apricots.

mixer(RIVAL, Hongkong)를 이용하여 혼합한 후 waxed paper 위에 혼합물을 spreading하고 55°C 건조기에서 12시간 정도 열풍건조시켰다. Leathery sheet 형태의 fruit leather는 대략 14×20 cm(160 g)정도로 성형하였다. 건조된 fruit leather는 waxed paper를 제거하고 polyethylene film으로 포장하여 실온에서 보관하였다.

총당 및 유기산

매실과육과 매실착즙박의 fruit leather의 총당 함량은 시료 10 g을 취하여 증류수로 균질화시킨 것을 100 mL로 정용하여 여과한 후 시료용액으로 하여 phenol-H₂SO₄법으로 측정하였다⁽⁸⁾. 시료용액 1 mL와 5% phenol용액 1 mL를 가하여 혼합하고 conc-H₂SO₄ 5 mL를 가하여 발열시켜 30분간 방치한 후 470 nm에서 흡광도 측정하였다. 당표준용액으로는 maltose(Yakuri pure

Table 2. Analytical conditions for organic acids by HPLC

Instrument	: WATERS HPLC system (Model 600S)
Column	: Organic acid column (Altech OA-1000, 6.5 mm I.D. × 300 mm L., 10 μm)
Detector	: UV 214 nm
Mobile phase	: 0.01N H ₂ SO ₄
Flow rate	: 0.8 mL/min
Injection volume	: 10 μL
Column temp.	: 60°C

chemicals Co. Ltd., Japan)를 표준물질로 하여 농도별로 검량선을 작성한 후 시료 중의 총당 함량을 구하였다. 매실과육과 매실착즙박의 유기산 함량은 fruit leather 15 g을 60°C 정도의 온수로 균질화하고 정용하여 0.45 μm membrane filter로 여과한 후 여액을 HPLC 분석용 시료로 유기산을 정량하였다. HPLC 분석조건은 Table 2에 나타낸 바와 같이 organic acid column과 이동상으로 0.01 N H₂SO₄를 사용하였다.

Dietary fibers

불용성 식이섬유(IDF), 가용성 식이섬유(SDF), 총 식이섬유(TDF)의 분석은 AOAC방법¹⁹⁾에 따라 분석하였다.

색도 및 Texture

Fruit leather의 색도측정은 Hunter Color Meter (Model TC-3600, Japan)을 사용하여 L, a, b값으로 나타내었다. 표준백색판은 L = 90.5, a = 0.4, b = 3.0을 기준으로 하였다. Fruit leather의 texture를 측정하기 위하여 Texture Analyzer(TA-XT2, Stable Micro Systems, Haslemere, England)로 TPA test를 실시하여 springiness, gumminess, cohesiveness, adhesiveness, chewiness 및 hardness를 조사하였다. Probe의 직경은 6 mm, head speed는 0.4 mm/s, 시료의 변형율은 60%이었고, SAS package program을 이용하여 시료간의 유의성을 t-test로 검정하였다¹⁰⁾.

열량측정

Fruit leather의 열량은 oxygen bomb calorimeter (Yoshida Seisakusho Co. Ltd., Japan)을 이용하여 측정하였다¹¹⁾.

수분활성도

Fruit leather의 수분활성도(A_w)는 Novasina thermostanter(RTD-200, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

미생물 검사

Fruit leather의 세균, 효모·곰팡이, 대장균의 오염정도를 확인하기 위하여 시료 1 g과 peptone수 99 mL를 homogenizer(RIVAL, Hongkong)로 균질화시킨 다음, 세균의 경우 standard method agar(Difco)를 사용하여 plate count법으로 검사하였다. 효모·곰팡이의 경우 potato dextrose agar(Difco)를 사용하였으며, 대장균은 desoxycholate lactose agar(Difco)을 이용하여 검사를 실시하였다¹²⁾.

관능검사

Fruit leather의 관능검사는 김 등¹³⁾과 Chan 등¹⁵⁾의 방법에 따라 평점법으로 실시하였다. 신뢰성, 건강, 성격, 실험에 대한 관심도 등이 고려된 10명의 관능검사 요원을 대상으로 하여 이들이 재현성있는 평가를 반복할 수 있을 때까지 관능검사의 세부항목인 조직감(chewiness, stickiness), 맛(sweetness, spiciness), 색깔(color), 종합적 기호도(overall quality)에 대하여 잘 인지하도록 훈련을 시킨 후 대단히 좋다(1점)-대단히 나쁘다(7점)의 7점법으로 평가하고, SAS package program을 이용하여 시료간의 유의성을 t-test로 검정하였다¹⁰⁾.

결과 및 고찰

매실과육과 매실착즙박을 이용한 fruit leather의 특성

매실과육과 매실착즙박을 이용하여 제조한 fruit leather는 각각 엷은 황갈색과 진한 황갈색을 나타내고 유연성을 갖는 leathery sheet형태(140×200, 1.2 mm, 60 g)의 성상을 보였다.

Fruit leather의 일반성분

Fruit leather의 수분, 조단백질, 조지방, 조회분의 함량은 Table 3에 나타내었다. 매실과육을 이용한 fruit leather는 수분 19.60%, 조단백질 2.93%, 조지방 1.48%, 조회분 1.13%를 함유하였으며, 매실착즙박을

Table 3. Proximate composition of fruit leathers made of flesh and pomace of Japanese apricots (g/100 g)

	Flesh	Pomace
Moisture	19.60 ± 0.58 ¹⁾	21.52 ± 0.26
Crude protein	2.93 ± 0.07	2.95 ± 0.10
Crude fat	1.48 ± 0.30	0.63 ± 0.09
Crude ash	1.13 ± 0.04	1.06 ± 0.11

¹⁾Mean ± standard deviation

Table 4. The contents of organic acids in fruit leathers made of flesh and pomace of Japanese apricots (g/100 g)

	Flesh	Pomace
Citric acid	4.11 ± 0.30 ¹⁾	7.67 ± 0.26
Malic acid	4.88 ± 0.41	2.23 ± 0.05
Oxalic acid	0.07 ± 0.00	0.04 ± 0.00
Tartaric acid	N.D. ²⁾	N.D.
Succinic acid	N.D.	N.D.
Total	9.06 ± 0.71	9.94 ± 0.31

¹⁾Mean ± standard deviation

²⁾Not detected

이용한 fruit leather는 수분 21.52%, 조단백질 2.95%, 조지방 0.63%, 조회분 1.06%로 분석되었다. collins와 washam-Hutsell⁶⁾은 고구마 leather의 수분은 5.9, 단백질 5.8, 지방 4.9, ash 2.7 섬유질이 2.2%라고 보고 하였다. 본 실험과의 다소 차이가 나타나 이는 성분 배합비 및 재료의 차이로 생각된다. 첨가물의 사용량에 따라 조단백질 함량과 조지방 함량에 차이가 있었다.

Fruit leather의 총당

Table 1에 나타난 배합비에 준하여 매실과육과 매실 착즙박으로 제조한 fruit leather의 총당 함량은 각각 68.0%와 69.0%로 유사한 값을 보였다. 매실과육의 총당은 0.44%, 착즙박은 0.35%였으며, 본 실험에서는 과당과 설탕의 첨가 및 산에 의한 탄수화물의 분해에서 기인한 것으로 생각된다.

Fruit leather의 유기산

Fruit leather의 유기산 조성은 Table 4에 나타난 바와 같이 citric acid, malic acid, oxalic acid로 구성되어 있었으며, 매실과육을 이용한 fruit leather의 유기산 함량은 각각 4.11%, 4.88%, 0.07%이었고, 매실착즙박을 이용한 fruit leather는 각각 7.67%, 2.23% 및 0.04%로 분석되었다.

Fruit leather의 dietary fibers

매실과육과 매실착즙박으로 제조된 fruit leather의 식이섬유 함량은 Table 5와 같다. 매실과육으로 제조된 fruit leather는 불용성 식이섬유 2.52%, 수용성 식이섬유 1.54%, 총 식이섬유 4.06%로 조사되었고, 매실착즙박을 이용한 fruit leather는 각각 5.90%, 1.92%, 7.82%로 분석되었다. 매실착즙박을 이용한 fruit leather가 식이섬유 함량이 높게 조사된 것은 fruit leather 재료 중 9.3%의 첨가량에 기여하는 고구마함량과 매실 착즙박 자체의 식이섬유 함량에 의한 것으로 보여지며, Collins 등⁶⁾은 고구마 leather의 neutral detergent

Table 5. The contents of dietary fibers in fruit leathers made of flesh and pomace of Japanese apricots (g/100 g)

	Flesh	Pomace
Insoluble dietary fiber (IDF)	2.52 ± 0.21 ¹⁾	5.90 ± 0.54
Soluble dietary fiber (SDF)	1.54 ± 0.01	1.92 ± 0.02
Total dietary fiber (TDF)	4.06 ± 0.22	7.82 ± 0.56

¹⁾Mean ± standard deviation

Table 6. Color and texture properties of fruit leathers made of flesh and pomace of Japanese apricots

	Flesh	Pomace	
Color ¹⁾	L	40.5 ± 0.80 ²⁾	29.17 ± 0.55
	a	2.16 ± 0.14	1.90 ± 0.20
	b	17.75 ± 0.43	10.36 ± 0.36
Texture ¹⁾	Springiness	0.75 ± 0.11	0.71 ± 0.09
	Gumminess(kg)	2.71 ± 0.50	0.99 ± 0.23
	Cohesiveness	0.37 ± 0.02	0.27 ± 0.03
	Adhesiveness(kg mm)	-0.33 ± 0.07	-0.17 ± 0.03
	Hardness(kgf)	7.37 ± 1.16	3.68 ± 0.57
	Chewiness(kg)	2.07 ± 0.56	0.70 ± 0.18

¹⁾Means for color and textural attribute are significantly different at the 1% level (P<0.01)

²⁾Mean ± standard deviation

fiber 함량이 4.1%라고 보고 하였다.

Fruit leather의 물리적 특성

매실과육과 매실착즙박으로 제조된 fruit leather의 색도와 텍스처는 Table 6에 나타난 바와 같다. 매실과육을 이용한 fruit leather의 경우 Hunter value의 L, a, b는 각각 40.5, 2.16, 17.75로 나타났으며, 매실착즙박으로 제조한 fruit leather의 L, a, b는 29.17, 1.90, 10.36으로 조사되었고, Collins 등⁶⁾은 고구마 leather의 L, a, b값은 각각 38, 10, 20으로 황색도가 가장 강한 것으로 나타났으며, Texture analyzer를 이용하여 fruit leather의 springiness, gumminess, cohesiveness, adhesiveness, chewiness, hardness를 측정된 결과 각 항목마다 매실과육을 이용한 fruit leather의 물리적 특성들이 높은 값으로 조사되었으며, 두 시료간의 유의적인 차이를 보였다(P<0.01).

Fruit leather의 열량

매실과육을 이용하여 제조한 fruit leather는 100 g당 368 kcal의 열량을 나타냈으며, 매실착즙박으로 제조한 fruit leather는 100 g당 352 kcal의 열량으로 분석되었다. 이는 68% 이상의 높은 당함량에 의한 것으로, Table 1의 배합비에 준하여 제조된 fruit leather는 좋은 열량원이 될 것으로 생각되어진다.

Table 7. Sensory evaluation of fruit leathers made of flesh and pomace of Japanese apricots

		Flesh	Pomace
Texture	Chewiness ¹⁾	3.67 ²⁾	2.84 ²⁾
	Stickiness	3.25 ³⁾	3.34 ³⁾
Flavour	Sweetness	4.67 ⁴⁾	3.00 ⁵⁾
	Spiciness	5.00 ⁶⁾	3.42 ⁷⁾
Color		3.33 ⁸⁾	4.00 ⁹⁾
Overall quality		4.67 ¹⁰⁾	3.42 ¹¹⁾

¹⁾1 = like very much, 7 = dislike very much

²⁻¹¹⁾The same characters hasn't significant difference (P<0.01) in each attributes.

Fruit leather의 수분활성도와 미생물적 특성

Fruit leather의 수분활성도(Aw)는 매실과육과 매실착즙박으로 제조된 것에 있어서 각각 0.36, 0.48로서 낮은 수치를 보였고, 이 값은 Collins 등⁶⁾이 보고한 고무마 leather의 Aw와 유사한 값을 나타냈다. fruit leather의 세균, 효모·곰팡이 및 대장균은 모두 검출되지 않았다. 일반적으로, 보통의 세균이 자랄 수 있는 최소한의 수분활성도는 0.91이며 효모와 곰팡이의 최소한의 수분활성도는 각각 0.88, 0.80이다¹⁴⁾. 따라서, Fruit leather의 수분활성도(Aw)가 이들보다 훨씬 매우 낮기 때문에 미생물학적으로 안정하리라 생각되어진다.

Fruit leather의 관능검사

Fruit leather의 관능검사 결과는 Table 7에 나타난 바와 같다. Texture 항목 중 chewiness와 stickiness는 시료간의 유의적인 차이가 없었으며(P<0.01), color의 경우 매실과육을 이용한 fruit leather의 선호도가 높았으나 flavour 및 전체적인 맛은 매실착즙박을 이용한 fruit leather가 선호도가 높았다. 따라서, 매실착즙박을 이용할 경우 천연색소를 사용한다면 훌륭한 fruit leather가 될 것으로 생각되어진다. 따라서, 이를 이용한다면 폐기되고 있는 매실착즙박의 효용성을 높여, 많은 매실가공업체의 폐기물 부담을 줄여줄 수 있을 것으로 여겨진다. 본 연구결과, 유익성에 비해서 다소 그 이용도가 제한적인 매실에 대해서 상업적 가치를 증가시키기 위한 하나의 대안제시와 과실가공품의 한 범주인 fruit leather에 대한 이미지 확대를 도모할 수 있을 것으로 기대된다.

요 약

매실과육과 그 가공부산물인 매실착즙박을 대상으로 하여 과채류 가공품의 하나인 fruit leather를 제조한 후

그 성상 및 이화학적 특성을 조사한 결과는 다음과 같았다. 매실의 이용성을 증진시키기 위하여 매실과육과 매실착즙박을 주원료로 제조된 fruit leather는 각각 엷은 황갈색과 진한 황갈색을 나타내고 유연성을 갖는 leathery sheet형태의 성상을 보였다. 매실과육을 이용한 fruit leather는 총 식이섬유 4.06%로 분석되었고, 매실착즙박을 이용하여 제조한 fruit leather의 총 식이섬유는 7.82%로 조사되었다. 매실과육과 매실착즙박을 이용한 fruit leather의 열량은 각각 386 kcal와 352 kcal로 분석되었다. 이들의 수분활성도(Aw)는 각각 0.36, 0.48로써 미생물적으로 안정함을 보였으며, 색도에 있어서는 매실과육을 이용한 fruit leather의 L, a, b 값들이 더 높았고 color 측정항목에 대한 관능검사결과에서도 더 높은 선호도를 보였다. Texture analyzer를 이용하여 fruit leather의 texture를 측정된 결과 각 항목마다 매실과육을 이용한 fruit leather의 물리적 특성들이 높은 값으로 조사되었으며, 두 시료간의 유의적인 차이를 보였다(P<0.01). Fruit leather의 관능검사결과 texture 항목 중 chewiness와 stickiness는 시료간의 유의적인 차이가 없었으며(P<0.01), color의 경우 매실과육을 이용한 fruit leather의 선호도가 높았으나 flavour 및 전체적인 맛은 매실착즙박을 이용한 fruit leather의 선호도가 높았다. 색소를 이용하여 매실착즙박을 이용한 fruit leather의 색깔을 향상시킨다면 훌륭한 스낵제품의 가능성이 있을 것으로 생각된다.

문 헌

- Kim, Y.D., Kang, S.H. and Kang, S.K. Studies on the acetic acid fermentation using maesil juice. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 25: 695-700 (1996)
- Cha, H.S. The present condition of processing and transportation of Japanese apricots in domestic and foreign. Bulletin of Food Technology 9: 3-23 (1996)
- Raab, C. and Oehler, N. Making dried fruit leather. Fact Sheet 232, Oregon State Univ. Ext. Serv., USA (1976)
- Che Man, Y.B. and Taufik. Development and stability of jack fruit leather. Trop. Sci. 35: 245-250 (1995)
- Chan, H.T., Jr. and Cavaletto, C.G. Dehydration and storage stability of papaya leather. J. Food Sci. 43: 1723-1725 (1978)
- Collins, J.L. and Washam-hutsell, L. Physical, chemical, sensory and microbiological attributes of sweet potato leather. J. Food Sci. 52: 646-648 (1987)
- Irwandi and Che Man, Y.B. Durian leather-development, properties and storage stability. J. Food Quality 19: 479-489 (1996)
- Dubois, M., Gilles, K., Hemilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F. Colorimetric method for determination

- of sugar and related substances. Anal. Chem. 28: 350-356 (1956)
9. AOAC. Official methods of Analysis, 16th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA (1995)
10. Park, J.S. and Hwang, H.S. Guide programming of SAS, pp. 207-212. Kyungmun Publishing Company, Seoul, Korea (1996)
11. Kang, M.Y. Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of japanese apricots (*Prunus mume Sieb. et Zucc*) and manufacturing of fruit leathers M.S. thesis, Chonnam Univ., Korea (1998)
12. KFDA Korean Food Code; Korea Food and Drug Administration, p.185 (1993)
13. Kim, K.O. and Lee, Y.C. Food Sensory Evaluation, pp. 185-187. Hackyeon Publishing Company, Seoul, Korea (1993)
14. Kim, D.Y., Kwon, Y.J., Yeem, H.C. and Youn, H.S. Food Chemistry, pp. 27-32. Youngji Publishing Company, Seoul, Korea (1991)
-
- (1999년 7월 7일 접수)