

청매분말과립의 물리화학적 및 관능적 특성

신명곤 · 이규희[†]

우송대학교 식품생물학과

Physicochemical and Sensory Characteristics of Green *Prunus mume* Powder Granule

Myung-Gon Shin and Gyu-Hee Lee[†]

Dept. of Food Science & Biotechnology, Woosong University, Daejeon 300-718, Korea

Abstract

Prunus mume is said to aid in the recovery of fatigue and improvement of liver and stomach functions. To obtain the best benefits of the whole fruit, fresh green *Prunus mume* was de-seeded and the fruit pulp was vacuum dried. The vacuum-dried pulp was powdered and sieved through a 250 μm sieve. Then the sieved green *Prunus mume* powder (GPP) was granulated with water (GPPGW) and with *Prunus mume* extract (GPPGE) with a fluid bed coater. The physicochemical and sensory properties of GPP, GPPGW, and GPPGE were then evaluated. As a result, the water dispersibility (dispersible time) of GPP, GPPGW, and GPPGE was 21.19 sec, 6.46 sec, and 4.85 sec, respectively. The powder fluency (angle of repose) of GPP, GPPGW, and GPPGE was 11.25°, 8.65°, and 9.52°, respectively. The overall consumer acceptance of GPP, GPPGW, and GPPGE was 3.50, 4.62 and 5.00, respectively. In conclusion, *Prunus mume* can be used as granulated whole fruit pulp with good powder fluency and dispersibility.

Key words: *Prunus mume* powder, *Prunus mume* powder granule, dispersibility, fluidized bed coater, powder fluency

서 론

매실(청매)은 녹색의 핵과로 7월에 노란색으로 익으며 지름 2~3 cm이며 털이 나고 신맛이 강하며 과육이 잘 떨어지지 않는 특징을 가지고 있다. 매실의 기능특성으로는 항산화, 항균성(1), 항암성 및 항알레르기성(2), 정혈작용과 약알칼리성으로 체질개선, 고혈압(3), 설사에 좋고 특히 식이섬유가 많아 변비에 효과가 탁월하며 면역증진 효과(4)가 좋다고 알려져 있다. 또한 각종 한의서에는 매실이 만성기침, 가슴의 열기나 목마름, 오래된 학질, 만성설사, 치질, 혈변, 혈뇨 및 회충에 의한 급성복통 등을 치료한다고 기록되어 있다(5). 매실에는 구연산, 사과산, 호박산 등 유기산이 많이 함유되어 있으며 그중에서도 구연산이 특히 풍부하는데 구연산은 우리 몸의 피로물질인 젖산을 분해시켜 몸 밖으로 배출시키는 작용을 하므로 최근에는 매실을 이용하여 제조된 건강기능식품의 지표성분(6)으로 분석의 대상이 된다.

건강기능식품으로 인정을 받은 매실은 공급이 증가되었고 다양한 매실의 가공 및 저장 방법이 개발되었다(7). 매실의 가공방법으로는 매실을 착즙한 후 농축시킨 매실추출액, 매실과 설탕을 1:1로 혼합한 후 2달 동안 발효시킨 후 얻어진

매실청, 청매과육을 건조하여 분말로 제조한 청매분말 및 절임류 등을 들 수 있으나 매실의 공급이 증가되면서 소비를 촉진시키기 위한 다양한 제품의 개발이 필요하다(8).

본 실험에서는 청매의 소비촉진을 위해 청매의 장점을 살리고 저장성과 편리성을 높이기 위해 청매 과육을 분말화하고 청매 외에 다른 부형제를 사용하지 않고 유동층 조립기를 이용하여 청매과육의 장점을 모두 활용할 수 있는 청매분말과립을 제조하여 매실의 활용도를 높이고자 하였다.

재료 및 방법

청매분말(green *Prunus mume* powder: GPP)의 제조

매실은 2011년 6월 하순에 전라남도 하동에서 수확한 청매를 구입하여 재료로 사용하였다. 청매를 씨와 과육을 분리하여 진공건조기(CTB-10, Jeio-Tech, Daejeon, Korea)를 이용하여 건조시켰다. 건조된 과육을 분쇄기(GYGIOTEG, 109S SAM, Tecator, Hoganas, Sweden)를 이용하여 분쇄하여 210 μm sieve(Chung-Gae Sangkongsa, Gyeonggi-do, Korea)를 통과시켜 입자크기를 210 μm 이하로 하여 청매분말을 제조하였다.

[†]Corresponding author. E-mail: gyuhee@wsu.ac.kr
Phone: 82-42-630-9744, Fax: 82-42-630-9740

청매분말과립(green *Prunus mume* powder granule: GPPG)의 제조

물을 분사하여 제조한 청매분말과립(green *Prunus mume* powder granule with water: GPPGW)은 유동층 조립기(GRE-LAB 1, GR Engineering Co., Gyeonggi-do, Korea) 안에 청매분말 350 g을 넣고 유동하면서 물 350 g을 top spray 방식으로 분사하여 청매분말과립을 제조하여 물을 분사하여 제조한 청매분말과립(GPPGW)으로 하였다.

청매추출액을 분사하여 제조한 청매분말과립(green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract: GPPGE)은 청매분말 350 g을 넣고 유동하면서, 고형분 함량을 20% 조정된 청매추출액 350 g을 top spray 방식으로 분사하여 청매분말과립을 제조하여 청매추출액을 분사하여 제조한 청매분말과립(GPPGE)으로 하였다. 이때 사용된 청매 추출액은 청매를 가압추출기(Dongi, Seoul, Korea)에서 105°C에서 1시간 가열하여 매실과육이 물러지게 한 후 착즙하여 원심분리기(SUPRA 22K, Hanil Science Industries, Incheon, Korea)를 이용하여 4,000 rpm에서 20분 동안 원심분리 한 후 얻어진 상등액을 감압농축기(R-124, BUCHI, Postfach, Switzerland)를 이용하여 고형분 함량이 20%가 되도록 농축하여 청매추출액으로 하였다.

청매분말과립 제조를 위한 유동층 조립기의 가동조건은 feeding rate는 9±2 mL/min, air pressure는 200±20 kPa, inlet air temperature는 90±5°C, outlet air temperature는 105±5°C로 하였다.

청매분말과립의 수율 및 입자크기에 따른 분류

청매분말과립의 수율은 유동층조립에 투입된 청매분말(GPP)에 대한 청매분말과립(GPPG)의 총량을 수율로 하였다. GPPG의 입자크기에 따른 분류는 sieve 법을 이용하여 250 µm 미만을 미과립, 250~600 µm의 중과립, 600 µm 이상의 대과립으로 분류하였다. 이때 과립별로 얻어진 양은 수율을 100으로 하였을 때 각각의 퍼센트를 양(amount)으로 표시하였다(9). 목표로 하는 과립의 크기는 250~600 µm으로 과립 형성 진행 상태는 유동층과립기에 장착되어 있는 작은 창을 이용하여 관찰하였다.

청매분말 및 청매분말과립의 물리적 특성 분석

청매분말 및 청매분말과립의 흐름성을 평가하기 위해 입사각을 측정하였다. 입사각 측정은 청매분말 및 청매분말과립을 각각 20 g씩 취하여 평판한 유리 바닥으로부터 높이 80 mm의 위치에 설치한 입구지름 150 mm, 출구지름 12 mm인 깔대기에 서서히 부은 후에 바닥에 생기는 원뿔 모양의 지름(R)과 높이(H)를 측정한 후 입사각(angle of repose)을 아래식과 같이 구하였다(10).

$$\text{Angle of repose } (^{\circ}) = \text{Arctan} \frac{H \text{ (height of cone)}}{R \text{ (diameter of cone)}}$$

청매분말 및 청매분말과립의 용해성 분석은 청매분말 및

청매분말과립 1 g을 50 mL 삼각플라스크에 각각 취한 후 25°C의 증류수 10 mL를 넣은 후 교반기(SK 300 model, Jeio Tech, Gyeonggi-do, Korea)에서 교반하여 과립의 형태가 완전히 분산될 때까지의 시간을 측정하였다(11).

청매분말 및 청매분말과립의 성분 분석

청매분말 및 청매분말과립의 수분함량, 조회분, 조단백 및 조지방은 상법으로 분석하였다(12). 매실의 특수성분으로 알려진 구연산 정량은 청매분말 및 각 청매분말과립 3 g을 250 mL erlenmeyer-flask에 넣고 증류수 50 mL를 넣은 후 상온에서 1시간 동안 추출한 후 Whatman No. 2, Sep-Pak C₁₈ cartridge, 0.45 µm membrane filter(Millipore Co., Bedford, MA, USA)를 이용하여 차례로 여과한 후 HPLC(Series 1100, Hewlett Packard, Waldbronn, Germany)로 분석하였다. HPLC 분석조건으로 column은 Aminex HPX-87H (Bio-Red, Hercules, CA, USA)을 사용하였고, column 온도는 40°C, 이동상은 0.2 M 인산완충용액(pH 2.4), 유속은 0.8 mL/min, 검출기는 UV detector 214 nm에서 측정하였으며, 정량은 외부표준법을 이용하여 4반복 실험하여 평균과 표준편차로 표시하였다(13).

청매분말 및 청매분말과립의 관능평가

청매분말 및 청매분말과립의 관능특성의 평가는 묘사분석(14)을 이용하였다. 묘사분석에 참여한 관능요원은 경험이 있는 패널 요원 8명(남자 3, 여자 5)을 선발하여, 용어를 도출 및 용어의 정의, 표준시료의 결정, 그리고 표준시료를 이용한 훈련 과정의 세 session을 실시하였으며 각 session에 소요된 시간은 약 1시간 30분 정도이다. 관능특성 평가를 위해 도출된 용어 및 용어의 정의는 Table 1에 표시하였다. 묘사분석 본 실험은 15점 척도법을 이용하였으며 평가 시 점수가 높을수록 강도는 높은 것으로 하였다. 외관평가를 위한 시료 제시는 각 1 g의 시료를 백색종이(10 cm×10 cm) 위에 올려놓았으며, 맛과 조직감을 위한 시료 제시는 0.25 g을 입안에 한꺼번에 넣고 강도를 평가하도록 하였다.

소비자 조사는 무경험 패널 61명을 대상으로 시료제시조건은 묘사분석의 본 실험 방법과 동일하게 하여 외관, 냄새, 맛, 조직감 및 전반적인 기호도를 측정하였다.

통계분석

통계분석에는 SPSS 프로그램(v12.0, IBM Company, Chicago, IL, USA)을 사용하였다. 결과분석은 분산분석 후 최소 유의차 검정(p<0.05)을 실시하였으며 묘사분석결과와 종합적기호도와와의 관계는 상관분석을 이용하였다.

결과 및 고찰

청매분말과립의 수율 및 과립의 크기 분포

물을 분사하여 제조된 청매분말과립(GPPGW)의 수율은 약 70.8%이었고, 20% 고형분 함량이 되도록 조정된 청매추

Table 1. Descriptors and its definitions for sensory descriptive analysis of green *Prunus mume* powder and its granules

Attribute	Descriptors	Definition of descriptors
Appearance	Greenish	Green color strength of Munssel system 10GY1/4
	Shadowness	Relative darkness caused by light rays being intercepted by an opaque body
	Glossy	The property of reflecting light on the wet mud surface
Taste	Sweet	Taste of 1% sucrose solution
	Sour	Taste of 0.5% citric acid solution
Texture	Roughness	A texture that is not smooth but is irregular and uneven in mouth
	Crumbly	The feeling in mouth when the samples brake into small fragments or reduced to powder
Aftertaste	Sweet	Taste of 1% sucrose solution
	Sour	Taste of 0.5% citric acid solution

Table 2. Yields of green *Prunus mume* powder granule (GPPG) and amount of GPPG according to particle size distribution

Type of GPPG	Yield of total GPPG ¹⁾	Particle size of GPPG		
		Less than 250 μm	250~600 μm	Over 600 μm
GPPGW	70.8%	13.9%	60.0%	26.1%
GPPGE	73.7%	5.9%	70.2%	23.9%

¹⁾GPPG means the green *Prunus mume* powder granule; GPPGW means the green *Prunus mume* powder granule with water; GPPGE means the green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract.

출액을 분사하여 제조된 청매분말과립(GPPGE) 수율은 73.7%로 GPPGW보다 GPPGE가 더 높은 수율을 나타내었다 (Table 2). Table 2에서 250 μm 이하의 미과립 형성량은 GPPGE가 5.9%로 GPPGW 13.9%보다 작은 것으로 나타났으나, 처음 실험의 목표 과립 크기인 250 μm ~600 μm 크기의 중과립 양은 GPPGE가 70.2%, GPPGW 60.0%로 GPPGE의 경우가 과립이 더 잘 형성되는 것을 알 수 있었다. 이는 수분 이외의 다른 물질의 함량이 높아질수록 순수한 용액만 사용하여 과립을 제조하는 것보다 과립의 크기가 커진다는 Martins와 Kieckbusch(15)의 보고내용과 비교하였을 때 매질분말과립 제조 시 매질 추출액에 함유된 성분이 청매분말과립 형성을 쉽게 하였고 또한 입자의 크기를 크게 해준 것을 알 수 있었다.

청매분말과 청매분말과립의 물리적 특성

청매분말 및 청매분말과립의 용해성은 과립상태에서 분말상태보다 더 빨리 용해되어 분산되는 것을 알 수 있었고, GPPGE가 GPPGW보다 더 빨리 용해되어 분산되는 것을 알 수 있었다(Table 3). 과립의 물리적 특성은 또한 binder의

Table 3. Physical properties of green *Prunus mume* powder and its granules

	GPP ¹⁾	GPPGW	GPPGE
Solubility (Second)	21.19 \pm 1.22 ^{2)a3)}	6.46 \pm 1.08 ^b	4.85 \pm 0.21 ^c
Flowability (Arctan ^o)	11.25 \pm 0.19 ^a	8.65 \pm 0.17 ^b	9.52 \pm 0.29 ^b

¹⁾GPP means the green *Prunus mume* powder; GPPGW means the green *Prunus mume* powder granule with water; GPPGE means the green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract.

²⁾Mean \pm standard deviation (n=4).

³⁾Means with the same letter at same row are not significantly different.

viscosity, wetting properties, droplet size 등이 영향을 미치게 되는 데 점도가 높은 binder를 사용하게 되면, 과립의 내부공극은 커지고 외부형태는 더 열려져 있고 불규칙한 구조를 형성하여(16), 용해성을 좋게 할 수 있다. 본 실험에서는 binder로 사용된 물과 매질 추출액을 사용하였는데 이 두 binder 중 매질 추출액이 점도가 물보다 더 높아 매질추출액을 binder로 사용한 과립 GPPGE가 GPPGW보다 더 용해가 잘 되는 것으로 판단된다.

청매분말 및 청매분말과립의 흐름성은 입사각으로 측정하였는데 입사각의 크기가 작을수록 입자의 흐름성은 좋은 것을 의미하며 흐름성이 좋을수록 편리성도 증진됨을 의미한다. 청매분말은 청매과립보다 입사각이 커 흐름성이 낮았고, 과립에서는 GPPGW가 GPPGE보다 입사각이 작은 것으로 나타났으나 통계적으로 유의차는 없었다(Table 3).

일반성분 및 구연산분석 결과

청매분말과 청매분말과립의 수분함량은 GPP가 15.91%로 가장 높았고 GPPGW와 GPPGE의 수분함량은 유의차가 없었다(Table 4). 청매분말과립의 수분함량이 청매분말보다 낮은 이유는 유동층조립기안에서 유동되면서 수분함량이 줄어들었기 때문으로 판단된다.

Table 4에서 청매분말의 조지방, 조단백 및 조회분 함량은 각각 10.02 \pm 0.47%, 3.27 \pm 0.04% 및 5.90 \pm 0.27%로 Kang 등(17)이 22.26(dry basis %), 9.15(dry basis %) 및 5.38(dry basis %)라고 보고한 내용과 비교하였을 때 조회분 함량은 유사한 것으로 나타났고, 조지방과 조단백의 함량은 낮은 것으로 분석되었는데 이는 품종 및 수확시기의 차이에 기인된 것으로 보인다. 과립화 후 성분의 분석 결과를 비교해보면, 조단백과 조지방 함량은 청매분말과 청매분말과립과의 유의차가 없는 반면 조지방은 유의차를 나타내며 GPPGE에서 높은 값을 나타내었다. 이때 GPPGE에서 조지방의 함량

Table 4. Contents of chemical composition and citric acid in green *Prunus mume* and its granules

Composition name	GPP ¹⁾	GPPGW	GPPGE
Moisture content (%)	15.91±1.17 ^{2)a3)}	10.58±0.61 ^b	8.89±0.05 ^b
Crude fat (%)	10.02±0.47 ^b	9.81±0.44 ^b	15.56±1.00 ^a
Crude protein (%)	3.27±0.04 ^a	3.38±0.05 ^a	3.15±0.04 ^a
Crude ash (%)	5.90±0.27 ^a	6.15±1.84 ^a	6.72±0.60 ^a
Citric acid (mg/g)	98.28±6.00 ^b	95.83±6.10 ^b	131.71±4.00 ^a

¹⁾GPP means the green *Prunus mume* powder; GPPGW means the green *Prunus mume* powder granule with water; GPPGE means the green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract.

²⁾Mean±standard deviation (n=4).

³⁾Means with the same letter at same row are not significantly different.

이 높은 이유는 청매추출액 제조 시 지방이 유출되는 것으로 알려져 있으며(17), 본 실험에서도 청매추출액 제조 시 유출된 지방이 GPPGE에 이행된 것으로 판단된다.

Table 4에서 청매분말의 구연산 함량은 98.28±6.00 mg/g으로 Chung 등(13)이 매실과육건조분말의 구연산 함량이 161.4±20.6 mg/g이라고 보고한 내용보다는 낮은 함량을 나타내었다. 청매분말과립 제조 시 GPP와 GPPGW 사이에는 함량의 변화가 없었으나, GPPGE의 경우에는 지방의 경우와 마찬가지로 상당히 구연산의 함량이 높아진 것을 알 수 있는데 이는 Kang 등(17)이 착즙과정 중 유기산의 80%가 착즙액으로 이행한다고 보고한 바 있어 본 실험에서도 청매추출액에 이행된 유기산이 GPPGE로 이행되었을 것으로 판단된다.

청매분말 및 청매분말과립의 관능평가

묘사분석 결과(Table 5) 외관특성에서는 GPP가 어두운 녹색의 외관을 가지며 GPPGW가 밝은 녹색을 나타내는 것을 알 수 있었고, GPPGE가 통계적으로 유의차를 나타내며 가장 반짝이는 외관을 나타내었다. 맛 특성에서는 단맛과 신맛을 느꼈지만 세 시료에서 통계적 유의차는 보이지 않았다. 조직감 특성에서는 거친 정도는 GPPGW가 가장 높게 평가되었으며, 과립이 부서지는 정도(crumbly)는 GPPGE가

Table 6. Results of consumer analysis for GPP and GPPG

Attributes	GPP ¹⁾	GPPGW	GPPGE
Appearance	3.37±1.92 ^{2)a3)}	4.75±1.28 ^a	4.62±1.06 ^a
Odor	4.12±2.47 ^a	4.25±1.17 ^a	3.87±0.83 ^a
Taste	2.87±2.16 ^b	3.25±0.88 ^{ab}	4.75±1.48 ^a
Texture	5.25±1.66 ^a	4.37±1.50 ^b	3.25±0.88 ^b
Overall acceptance	3.50±1.85 ^b	4.62±1.40 ^a	5.00±0.75 ^a

¹⁾GPP means the green *Prunus mume* powder; GPPGW means the green *Prunus mume* powder granule with water; GPPGE means the green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract.

²⁾Mean±standard deviation (n=61).

³⁾Means with the same letter at same row are not significantly different.

가장 높은 값을 나타내 GPPGE가 GPPGW보다 과립이 엉성하게 형성되었음을 알 수 있었다. 이 결과는 과립의 용해성에서 설명한 것과 같이 점도가 높은 binder를 사용하게 되면, 과립의 내부공극은 커지고 외부형태는 더 열려져 있고 불규칙한 구조를 형성한다는 Rajniak 등(16)의 보고와 같이 점도가 높은 매실추출을 분사하여 제조된 GPPGE가 과립이 잘 부서지는 특성을 나타내는 것으로 판단된다. 후미 특성에서도 맛 특성에서와 같이 단맛과 신맛 후미를 느꼈으며, 단맛과 신맛의 강도가 GPPGE가 가장 높게 평가되기는 하였지만 통계적 유의차는 보이지 않았다.

청매분말과 청매과립의 소비자 기호도 조사 결과에서(Table 6) 외관과 냄새의 기호도는 세 시료에서 통계적으로 유의차를 나타내지 않았다. 조직감은 GPP를 통계적으로 유의차를 나타내며 높은 기호성을 나타내었지만, 맛과 종합적인 기호도에서는 GPPGE를 가장 선호하는 것을 알 수 있었다.

관능특성에 대한 기호도와외 상관관계를 분석한 결과(Table 7), 소비자들은 녹색이 진한 것을 좋아하지 않는 경향이 있으며 입자에 윤기가 있는 것을 좋아하였으며, 매실에서 단맛이 나는 것은 오히려 기호도를 떨어 드리는 경향을 나타내었다. 조직감에서는 입자가 거칠수록 기호도는 떨어지는 것을 알 수 있었다. 전반적인 기호도에 영향을 미치는 관능 특성으로는 입자의 색깔이 진하고 반짝거리며, 과립이 잘

Table 5. Results of sensory descriptive analysis for GPP and GPPG

Attribute	Descriptors	GPP ¹⁾	GPPGW	GPPGE
Appearance	Greenish	9.70±2.49 ^{2)a3)}	6.7±1.77 ^b	8.00±2.28 ^b
	Shadowiness	7.30±1.50 ^a	4.00±1.99 ^b	5.60±2.02 ^b
	Glossy	3.62±1.70 ^b	5.50±1.33 ^{ab}	6.12±2.64 ^a
Taste	Sweet	2.25±1.75 ^a	1.50±0.60 ^a	1.62±0.76 ^a
	Sour	10.87±2.45 ^a	9.62±1.50 ^a	10.75±2.79 ^a
Texture	Roughness	6.00±2.07 ^a	7.50±2.07 ^a	6.62±1.99 ^a
	Crumbly	3.25±1.49 ^b	7.00±2.50 ^a	8.50±2.20 ^a
Aftertaste	Sweet	2.00±1.32 ^a	1.17±1.28 ^a	2.12±1.12 ^a
	Sour	9.00±2.50 ^a	9.87±1.79 ^a	10.75±2.53 ^a

¹⁾GPP means the green *Prunus mume* powder; GPPGW means the green *Prunus mume* powder granule with water; GPPGE means the green *Prunus mume* powder granule with *Prunus mume* extract.

²⁾Mean±standard deviation (n=8).

³⁾Means with the same letter at same row are not significantly different.

Table 7. Interpretation of correlation between sensory descriptive analysis and consumer acceptance

Attribute	Descriptors	Consumer acceptance				
		Appearance	Odor	Taste	Texture	Overall
Appearance	Greenish	-0.96 ^{1)*2)}	-0.40	-0.79	0.5	-0.78
	Shadowiness	0.61	-0.70	0.87*	-0.99*	0.87*
	Glossy	0.93*	-0.23	0.99*	-0.92*	0.99*
Taste	Sweet	-0.99*	-0.11	-0.93*	0.73	-0.93*
	Sour	-0.66	-0.83*	-0.32	-0.05	-0.33
Texture	Roughness	0.87*	0.59	0.62	-0.29	0.62
	Crumbly	0.91*	-0.28	0.99*	-0.93*	0.99*
Aftertaste	Sweet	-0.32	-0.98*	0.06	-0.43	0.07
	Sour	0.81*	-0.47	0.97*	-0.99*	0.97*

¹⁾Correlation coefficient between sensory descriptive analysis and consumer acceptance.

²⁾Asterisk mark means the high correlation between sensory descriptive analysis and consumer acceptance at $p > 0.05$.

부서지는 조직감이 있고 뒤여까지 신맛을 나타내는 제품을 선호함을 알 수 있었다.

요 약

청매는 피로 회복에 좋고 체질 개선 효과에도 좋으며 해독 작용에도 도움이 되며 그 외에도 여러 가지 기능성을 갖는 건강기능식품으로 알려져 있는 청매를 씨만 제거한 후 건조시켜 분쇄하여 청매분말(GPP)을 얻었다. 청매분말을 유동층 조립기에서 유동하면서 물(GPPGW)과 매실 농축액 20%를 분사액으로 하여 과립(GPPGE)을 제조하였다. 과립의 물성측정 결과 청매과립은 청매분말보다 용해성과 흐름성이 우수하였고, GPPGE는 GPPGW에 비하여 흐름성은 좋지 못하였으나 용해성은 우수하였다. 일반성분 분석 결과 GPPGE에 조지방과 구연산 함량이 가장 높았으며, GPP와 GPPGW 사이에는 성분에 큰 차이가 없었다. 관능특성 분석결과 GPPGE가 가장 반짝이는 녹색을 나타내었고 과립이 쉽게 깨지는 특성을 나타내었다. 관능특성과 소비자조사결과에 대한 상관분석결과 소비자들은 반짝이는 외관을 갖고 과립이 쉽게 깨지는 특성을 가진 GPPGE를 가장 선호하는 것을 알 수 있었다. 따라서 유동층 조립기에 청매분말을 유동시키면서 청매추출액을 분사하여 제조된 과립(GPPGE)은 청매 과육전체를 섭취하면서 편리성이 증진된 새로운 형태의 제품으로 이용이 가능할 것으로 판단된다.

문 헌

- Xia D, Wu X, Shi J, Yang Q, Zhang Y. 2011. Phenolic compounds from the edible seeds extract of Chinese Mei (*Prunus mume* Sieb. et Zucc) and their antimicrobial activity. *LWT-Food Sci Tech* 44: 347-349.
- Tsuji R, Hideki K, Daisuke F. 2011. Effects of plum (*Prunus mume* Siebold and Zucc.) ethanol extract on the immune system *in vivo* and *in vitro*. *Biosci Biotechnol Biochem* 75: 2011-2013.
- Chuda Y, Ono H, Ohnishi-Kameyama M, Matsumoto K, Nagata T, Kikuchi Y. 1999. Mumefural, citric acid derivative improving blood fluidity from fruit-juice concentrate of Japanese apricot (*Prunus mume* Sieb. et Zucc). *J*

Agric Food Chem 47: 828-831.

- Jung BG, Ko JH, Cho SJ, Koh HB, Yoon SR, Han DU, Lee BJ. 2010. Immune-enhancing effect of fermented Maesil (*Prunus mume* Siebold & Zucc.) with probiotics against *Bordetella bronchiseptica* in mice. *J Vet Med Sci* 72: 1195-1202.
- Jee HJ. 1999. *Health Foods from Herbs*. Seoul National University Press, Seoul, Korea. p 52.
- Korea Food & Drug Administration. 2007. *Standards and specification of health functional food*. Korea. II.2.3.8.
- Baek JH, Choi JI. 2010. Analysis of consumer behavior toward and preferences for *Prunus mume* (Maesil), the Chinese plum. *Korean J Food Preserv* 17: 571-580.
- Paik IL, Chang WR, Kwak YS, Cho SY, Jin EU. 2010. The effect of *Prunus mume* supplementation on energy substrate levels and fatigue induction factors. *J Life Sci* 20: 49-54.
- Hamashita T, Nakagawa AT, Wanato S. 2007. Granulation of core particles suitable for film coating by agitation fluidized bed I. Optimum formulation for core particles and development of a novel friability test method. *Chem Pharm Bull* 55: 1169-1174.
- Maulny APE, Beckett ST, Mackenzie G. 2005. Physical properties of co-crystalline sugar and honey. *J Food Sci* 70: E567-E572.
- Wright BJ, Zevchak SE, Wright JM, Drake MA. 2009. The impact of agglomeration and storage on flavor and flavor stability of whey protein concentrate 80% and whey protein isolate. *J Food Sci* 74: S17-S29.
- AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA.
- Chung HS, Kim HS, Lee YG, Seong JH. 2010. Effect of freezing pretreatment on juice expression and drying characteristics of *Prunus mume* fruit. *Korean J Food Preserv* 17: 507-512.
- Stone H, Sidel JL. 1993. *Sensory evaluation*. 2nd ed. Academic Press, San Diego, CA, USA. p 202-242.
- Martins PC, Kieckbusch TG. 2008. Influence of lipid phase on steam jet agglomeration of maltodextrin powders. *Powder Tech* 185: 258-266.
- Rajniak P, Mancinelli C, Chern RT, Stepanek F, Farber L, Hill BT. 2007. Experimental study of wet granulation in fluidized bed: impact of the binder properties on the granule morphology. *Int J Pharm* 334: 92-102.
- Kang MY, Jeong YH, Eun JB. 1999. Physical and chemical characteristics of flesh and pomace of Japanese apricots (*Prunus Mume* Sieb. et Zucc). *Korean J Food Sci Technol* 31: 1434-1439.

(2012년 3월 26일 접수; 2012년 4월 10일 채택)