

## 다양한 부형제 첨가에 따른 인삼분말 과립차의 물리적 특성

허상선\* · 김일출†

\*중부대학교 바이오융합학부 바이오의약전공

†중부대학교 바이오융합학부 바이오화장품전공

(2018년 7월 16일 접수: 2018년 9월 14일 수정: 2018년 9월 19일 채택)

### Physical Properties of Granule Prepared by Ginseng Extracts and Selected Forming Agents

Sang-Sun Hur\* · Il-Chool Kim†

\*Division of Intergrated Biotechnology, Department of Food Biotechnology & Pharmaceutical Engineering, Joongbu University, Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

†Division of Intergrated Biotechnology, Department of BioCosmatic Science, Joongbu University, Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

(Received July 16, 2018; Revised September 14, 2018; Accepted September 19, 2018)

**요약** : 인삼과립차의 편의성 및 기호성 증진을 위해 부형제인 젓당, 포도당 및 아라비아 검의 첨가량에 따른 과립차의 물리적 특성을 분석하였다. 젓당의 첨가량이 증가할수록, 포도당의 첨가량이 감소할수록 흡습성은 낮아지고 용해성은 증가하는 경향을 보였다. 사포닌 용출량은 첨가되는 부형제의 종류 및 양에 영향을 받기 보다는 인삼농축액의 첨가량에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 아라비아 검의 첨가량이 증가할수록 흡습성, 용해성은 증가하는 경향을 보였고, 색도는 큰 차이점이 없었다. 부형제 첨가에 따른 인삼과립차의 최적 배합비는 인삼농축액 10%, 젓당 80%, 글루코즈 5% 그리고 아라비아 검의 함량이 5% 이었다.

**주제어** : 과립차, 부형제, 흡습성, 용해성, 사포닌 용출량

**Abstract** : The ginseng extract was dried and added forming agents using lactose, glucose and arabic gum to enhance convenience and consumer acceptability. As the addition of lactose increased, the absorption of ginseng granule decreased and the solubility tended to increase as the amount of glucose added decreased. The amount of solubilized saponin from the ginseng granules was affected more by the addition amount of ginseng concentrate than by the kind and amount of the forming agents added. Absorption and solubility tended to increase with increasing amount of arabic gum, and there was no

---

†Corresponding author  
(E-mail: ickim@joongbu.ac.kr)

significant difference in color change( $p < 0.05$ ). The optimal mixing ratio of ginseng granules according to addition of forming agents was 10% of ginseng concentrate, 80% of lactose, 5% of glucose and 5% of arabic gum.

*Keywords* : Granule tea, Forming agents, Absorption, Solubility, Amounts of solubilized saponin

## 1. 서론

최근 소비자들에게 일상화 된 웰빙 트렌드는 웰빙의 고급화 주목과 전통식품에 대한 요구와 확대, 천연식품에 대한 선호 및 신도불이 사상의 확대 등으로 인해 건강에 대한 관심이 고조되면서 건강지향성, 자연식품을 선호하여 국산 차의 수요를 불러일으키고 있다[1]. 특히 기호식품인 차류의 경우 생리활성에 대한 연구가 알려지면서 국산 차류의 소비는 빠르게 증가하여[2] 국내 차류 생산량은 2014년 약 46.4만 톤, 생산액은 8,197억 원으로 2007년에 비해 생산량 및 생산액이 각각 39.8%, 66.5%로 증가 하였다[3]. 또한 건강에 좋은 차에 대한 인식의 확대는 기존의 차 음료에 허브나 과일 등의 원료를 첨가한 새로운 음료제품의 개발에 영향을 미치고 있다. 국내 전통차의 경우 각 재료별 건강에 대한 효능이 다양하여 녹차, 둥글레차, 감잎차, 우영차, 헛개나무차 등 다양한 종류의 제품으로 국내 시장에 출시되고 있으며[4] 기능성 및 소비자들의 기호도를 충족시킬 수 있는 제품들이 차별화·세분화가 되어지고 있다[5]. 인삼은 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 *Panaxginseng* C.A.Meyer를 기원식물로 건강증진을 위한 목적으로 과거 수천년 전부터 우리나라를 비롯하여 중국, 일본 등에서 널리 사용하여 왔으며 최근 항피로 및 항스트레스, 간기능 개선, 항당뇨, 면역기능 증강, 항산화 활성 및 노화억제 등 많은 효능이 증명되고 있어 인삼과 홍삼을 이용한 건강 기능식품은 전체 비중의 약 40%를 차지하고 있다[6,7]. 하지만 지금까지 인삼에 대한 연구는 인삼제품에 대한 오랫동안의 고정관념으로 인해 인삼의 약리효과 및 성분에 대한 연구가 주로 이루어져 왔으며 이로 인해 새로운 제품 및 제형 개발이라는 식품학적 연구는 매우 미진한 실정이다[8,9]. 일반적으로 과립형태는 분말에 비해 용해성과 저장 안정성이 높고 물에 용해할 경우 전통적인 차 형태의 식미와 같은 유사성을 가지고 있어 다양한 원료를 이용하여

음용차, 조미료 및 의약품 등의 제조에 널리 적용되고 있다[10]. 과립의 형성과 유지를 위해 사용되는 부형제로 starch, dextrin, glucose, lactose, maltose, gelatin arabic gum, methyl cellulose 등이 있다. lactose는 galactose를 결합한 이당류이며 과립의 흡습을 억제하고 유동성을 증대시키는 효과를 위해 분말 제조시 이용되며[11], arabic gum은 아라비아 고무나무 수액에 존재하는 galactose, arabinose, mannose, glucuronic acid 등으로 구성된 다당류로 물에 잘 녹고 콜로이드 용액을 만드는 성질을 가지고 있다[12]. 시중에 판매되고 있는 인삼 과립차의 경우 과립형성을 위해 과도한 glucose의 사용으로 인해 장기간 보관할 경우 외부의 온도 및 습도에 의해 커피 및 기타 차류에 비해 과립의 경화현상이 발생하여 품질적·유통적 문제점이 발생되고 있다.

이에 본 실험에서는 인삼의 고유한 맛과 한국의 토속적인 구수한 맛을 함께 느낄 수 있고 전 연령층이 쉽게 음용할 수 있는 인삼 과립차를 제조하기 위해 다양한 부형제 첨가에 따른 물리적 특성을 비교하고 기존 커피 및 인삼 과립차와 물리적 특성을 비교분석하여 우수한 품질의 인삼 과립차 제조 방법을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 2. 실험

### 2.1. 공시재료

실험에 사용된 인삼은 금산인삼도매시장에서 건조한 것을 구입하여 사용하였으며 추출에 사용한 주정은 대한홍삼진흥공사(Geumsan, Korea)로부터 95% 순도의 제품을 구입하여 사용하였다. 부형제로는 lactose(Samyang, Seoul, Korea), glucose(Corn Products Korea Inc., Seoul, Korea), arabic gum (FT-1, TIC gums Co., USA)을 사용하였다. 대조군으로 사용된 커피 및

인삼 과립차는 국내에서 유통되고 있는 M사 및 G사의 제품을 각각 구매하여 사용하였다.

## 2.2. 인삼 추출액 및 과립차의 제조과정

인삼 농축액 제조는 수분함량을 반영하여 건물량 기준 300 g의 시료에 중량대비 10배에 해당하는 3,500 mL의 추출용매를 첨가하여 환류냉각기를 부착한 다음 70% 주정에 75°C 온도에서 12시간 추출하고 2차 추출물의 경우 물 100%에 95°C의 조건에서 실시하였다. 각각의 추출액은 45~50°C에서 회전식 진공증발기를 이용하여 약 40 ° Brix로 농축하여 이용하였다. 과립차 제조를 위한 인삼추출액과 각 부형제의 배합비율은 Table 1에 나타난 바와 같이 인삼 농축액의 양은 5~10%까지 5% 간격으로 하여 lactose, glucose, arabic gum,의 함량을 각각 첨가하였다. 각 배합 비율로 첨가된 혼합물은 반죽을 한 후 40 mesh의 체에 내려 과립화하였으며, 과립차가 서로 겹쳐지지 않게 펼쳐 담은 후, 40°C의 송풍건조기(TJDS-1-5, Korea)에서 3시간 건조하여 시료로 사용하였다.

## 2.3 인삼 과립차의 물리적 특성 분석

흡습성 측정은 50°C의 온도조건하에서 인삼 과립 3 g을 증류수가 담긴 진공 데시케이터(직경: 15cm)에 넣고 10시간 동안 보관하여 평형 시킨 다음 1시간 간격으로 과립 무게의 증가량을 비교 분석하였다. 용해성 측정은 인삼 과립 1 g을 증류수 15 mL에 용해시키고 3,000 rpm으로 60분간 원심분리 한 후 침전물의 무게를 측정하였다. 사포닌 용출량 측정은 용출시험조(J-JT6S, Korea)를 이용하였다. 즉, 증류수 500 mL에 인삼과립 5 g을 넣어 100 rpm의 속도로 과립을 분산 시켜 5분에서 60분까지 5분 간격으로 각 용출액 2 mL을 시험관에 채취하여 420 nm (UV-1601, USA)에서 흡광도를 정하여 사포닌을 비롯한 인삼성분의 용출량을 측정하였다[13]. 표면색도는 색차계(Chroma Meter CR-400, Konica Minolta, japan)를 사용하여 L(밝기), a(적색도) 및 b(황색도) 값을 3회 측정하여 그 평균치를 사용하였다. 이때 사용된 표준백판의 L, a 및 b값은 각각 93.8, 0.3134 및 31.94이었으며,  $\Delta E$ 값은 다음 식에 의하여 구하였다[14].

$$\Delta E = [(L-L^*)^2 + (a-a^*)^2 + (b-b^*)^2]^{1/2}$$

Table 1. Formulas of ginseng granular tea by different amount of ginseng extract, lactose, glucose and arabic gum.

(Unit : %)

Ginseng extract	Lactose	Glucose	Arabic gum
5	95	-	-
5	90	5	-
5	90	-	5
5	85	10	-
5	85	-	10
5	85	5	5
10	90	-	-
10	85	5	-
10	85	-	5
10	80	10	-
10	80	-	10
10	80	5	5
15	85	-	-
15	80	5	-
15	80	-	5
15	75	10	-
15	75	-	10
15	75	5	5

## 2.4 통계처리

모든 실험결과는 3회 반복실험의 평균±표준편차로 나타내었고, 유의성 검증은 SPSS(Ver. 12, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) software를 이용하여 Duncan's multiple range test를 행하였다 ( $p < 0.05$ ).

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1. 젓당의 첨가량에 따른 인삼 과립차의 품질 특성

인삼농축액의 과립 제조시 젓당의 첨가량에 따른 과립의 흡습성을 분석하기 위해 젓당 첨가량을 85~95%까지 5% 간격으로 한 후 흡습에 따른 과립의 무게 변화를 Fig. 1에 나타냈다. 전반적으로 대조군 및 인삼농축액 과립의 흡습량은 시간이 지남에 따라 증가하였고, 특히 대조군인 커피의 경우 초기 1시간부터 흡습에 따른 커피의 무게는 약 0.15 g씩 증가하였으며 2시간이후 부터는 초기 무게 보다 0.25 g 이상으로 시간의 경과에 따라 급격한 무게 증가가 일어났다. 한편, 젓당의 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 흡습성은 시간의 경과에 따라 흡습량이 증가하고 있으나 대조군인 커피 및 일반 인삼 과립에 비해 그 흡습성은 약 24~35% 감소하는 것으로 나타났다. 본 실험 결과 젓당의 첨가량이 5%씩 증가할수록 흡습에 따른 과립의 무게변화는 5시간 까지는 약 1~3% 증가하였으나 그 이후부터 4~6%까지 증

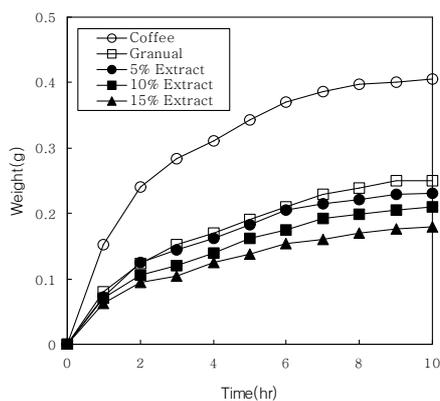


Fig. 1. Rate of water absorption of ginseng granule prepared by different amount of lactose.

가하는 것으로 분석되었다, 일반적으로 과립의 흡습성은 저장 안정성과 밀접한 관계가 있으며 흡습성이 크면 경화(caking) 현상의 발생이 용이하여 저장 안정성이 낮아 방습 및 수분흡수제 봉입포장이 필요하다[15].

젓당의 첨가량에 따른 과립의 용해성은(Fig. 2) 온도가 증가할수록 용해성은 증가하였으나, 그 증가 폭은 크지 않은 것으로 분석되었다. 일반 시중에 판매되고 있는 인삼 과립차의 경우 용해성이 용해 온도가 증가할수록 그 용해성은 증가하여 용해온도 40°C에서는 0.02 g이 잔존하여 가장 용해성이 우수한 것으로 나타났다. 하지만 대조군의 커피의 경우 용해성은 온도의 증가에 따라 증가하나 그 증가 폭은 약 3%내외로 분석되었다. 한편, 젓당의 첨가량에 따른 용해성의 경우 젓당의 첨가량이 많을수록 용해성은 떨어지는 것으로 나타났다. 젓당의 첨가량이 95%의 과립의 경우 온도 증가에 따른 용해성은 큰 차이를 나타내지 않았으며, 용해성 초기 0.039 g에 비해 용해온도 40°C에서는 0.037 g으로 오히려 약간 감소하였다. 일반적으로 과립형태로 제조되는 차, 의약품, 조미료 등의 경우 용해성은 가장 중요한 품질적 지표로 간주되며 이 특성이 클수록 고품질로 취급된다[16, 17]. 따라서 본 실험 결과 인삼농축액을 이용한 과립의 제조에 있어 과립의 흡습특성을 고려하여 가능한 젓당의 첨가량을 약 90%이하로 하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 젓당의 첨가량에 따른 사포닌의 용출속도는 젓당의 첨가량이 많을수록 흡광도는 0.23, 0.29, 0.30로 각각 정량적으로 증가하였다(Fig. 3). 방출이 시작 된지 20분 이후에는 흡광도가 일정한 것으로 보아 인삼농축액 추출의 대부분은 20분 이내에 방출되는 것으로 사료되어진다. 일반적으로 구형과립 내부 매트릭스에 포함된 성분은 증숙 및 건조공정의 열처리공정으로 인해 전분이 용융되어 형성된 매트릭스이므로 용매가 침투할 수 있는 모세관을 통한 확산이 감소하기 때문에 과립내부에 함유된 사포닌을 포함한 모든 성분이 빠른 시간 내에 용출되는 것으로 보고되고 있다[18]. 또한 모델 성분으로 페닐프로판올아민, 왁스 30%와 다른 결합제와 부형제를 혼합하여 60°C에서 압출 성형한 매트릭스 펠릿 내부 모델 성분의 용출속도도 매우 낮았다는 보고[19]와 고아밀로즈 옥수수전분 매트릭스 내부 소금의 용출속도에 대한 보고들과 비교할 때 인삼농축액 과립은 매우 빠른 용출속도를 보였다.

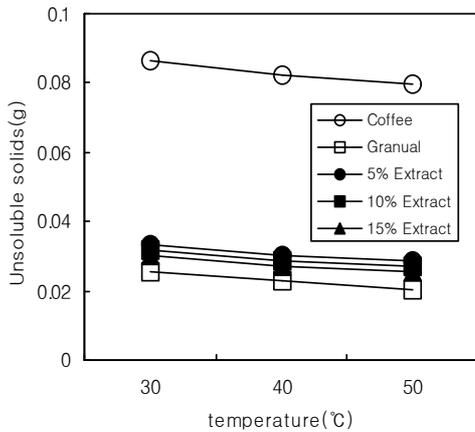


Fig. 2. Effect of water solubility of ginseng granule prepared by different amount of lactose.

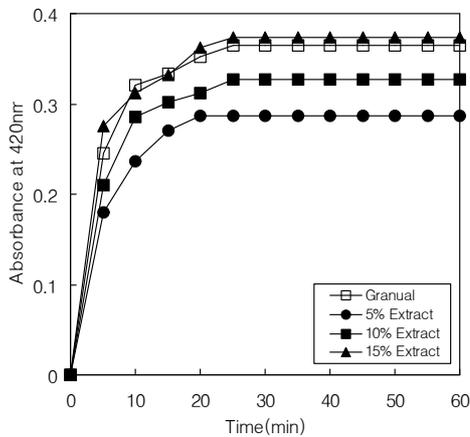


Fig. 3. Effect of amounts of solubilized saponin of ginseng granule with different amount of lactose.

인삼농축액을 이용한 과립의 제조에 있어 젓당의 첨가량에 따른 과립의 색을 분석한 결과 (Table 1) 명도를 나타내는 L값은 대조군인 커피과립이 41.37로 가장 낮았고 젓당의 첨가량이 95%인 경우 66.47로 가장 높게 나타났다. 하지만 젓당의 첨가량이 90% 이하인 실험군의 경우 일반 시중에 판매되는 인삼 과립차와 비슷한 L값을 나타내었다. a값은 젓당의 첨가량에 따른 영향은 미미한 것으로 분석되었으며 색차지수값인 ΔE값의 경우 젓당의 첨가량이 90%이하인 경우 거의 비슷한 값을 나타내었다.

### 3.2. 글루코즈 첨가량에 따른 인삼 과립차의 품질 특성

글루코즈 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 흡습성을 분석하기 위해 글루코즈 첨가량을 0~10%까지 5% 간격으로 하여 과립을 제조한 후 과립의 흡습에 따른 무게 변화를 분석하였다(Fig. 4). 전반적으로 흡습시간이 경과함에 따른 과립의 무게가 경시적으로 증가함을 보였으며 인삼농축액의 함량이 증가할수록 젓당의 첨가량이 적을수록 흡습에 따른 무게변화가 감소하였는데 이는 클루코즈의 함량에 따른 흡습성이 젓당에 비해 크기 때문인 것으로 생각된다. 홍삼제품별 저장시간에 의한 수분함량의 변화에서 언급한 바와 같이 분말은 수분함량이 계속 급속히 증가되고 평형에 도달하는 시간 또한 오래 걸려 제품의 종류 즉 제품의 조성과 그 비율 및 성상에 따라서 커다란 차이가 있음을 보여 준다고 하였다[20]. 이는 시료의 입도가 작을수록 표면적이 증가하여 수분함량이 높은 경향을 보인다는 결과와 입도상으로 볼 때에는 일치 하지 않으나 이는 제품의 조성성분과 성분의 흡습능력 그리고 비율 등에서 오는 제품 특성 차이에 기인되는 것으로 생각된다

Table 1. Effect of color change of ginseng granule prepared with different amount of lactose

	L	a	b	ΔE
Coffee	41.37±1.27 <sup>1)C2)</sup>	11.19±0.38 <sup>a</sup>	13.52±1.11 <sup>c</sup>	56.62±2.10 <sup>a</sup>
Granual	60.03±1.75 <sup>b</sup>	5.37±0.18 <sup>bc</sup>	16.49±1.48 <sup>bc</sup>	37.48±1.04 <sup>b</sup>
5% Extract	66.47±1.01 <sup>a</sup>	4.84±0.93 <sup>c</sup>	20.6±1.25 <sup>a</sup>	29.93±0.28 <sup>c</sup>
10% Extract	61.00 ±0.09 <sup>b</sup>	5.29 ±1.09 <sup>bc</sup>	17.04±2.11 <sup>b</sup>	36.36±0.89 <sup>b</sup>
15% Extract	60.58±1.13 <sup>b</sup>	6.85±0.48 <sup>b</sup>	18.12±1.97 <sup>b</sup>	36.56±1.28 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup> Values are expressed as mean±SD triplicates

<sup>2)</sup> Different superscripts within a column(a-c) indicate significant differences(p<0.05)

다. 따라서 본 실험결과 글루코즈 첨가에 따른 인삼 과립차를 제조할 때에 약 5% 이내로 첨가량을 조절하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 글루코즈 첨가량에 따른 인삼 과립의 용해성(Fig. 5)은 온도가 증가에 따라 감소하는 경향을 보였으며 글루코즈 첨가량이 많을수록 과립의 용해성은 더 낮은 것으로 분석되었다. 이는 글루코즈의 첨가량이 많을수록 그 용해성은 증가하여 잔존량은 더 적어지기 때문인 것으로 생각된다. 인삼농축액 첨가량과 글루코즈 첨가량과의 배합비에 따른 과립의 용해성은 인삼농축액이 적을수록 글루코즈의 첨가량이 많을수록 과립의 용해성이 높은 것으로 나타났다. 온도에 따른 과립의 용해도는 용해온도 40°C에서 각 인삼농축액 과립의 용해성은 글루코즈 첨가량이 0%인 경우 인삼농축액 첨가량에 관계없이 0.025 ~ 0.037 g, 글루코즈 첨가량이 5%인 첨가군은 0.023 ~ 0.031 g, 10%인 첨가군은 0.021g을 나타내고 있는 것으로 분석되어 과립의 용해성에 있어 글루코즈를 10%이상 첨가할 경우 용해성이 매우 좋은 것으로 나타났다. 글루코즈 첨가량에 따른 사포닌 용출량(Fig 6)은 첨가량에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다, 즉 용출 약 20분 이후부터 흡광도의 변화는 없어 포도당의 첨가량에 관계없이 인삼농축액 과립의 사포닌 용출시간은 20분이었다. 따라서 본 연구에서는 인삼농축액을 이용한 과립의 제조에 있어 포도당의 첨가량은 인삼의 지표물질인 사포닌의 용출량에 큰 차이를 보이지 않았다. 일반적으로 시중에 판매되고 있는 인삼 과립차의 경우 용출 25분까지 급속하게 증가한 후 25분 이후부터는 일정한 흡광도를 보이고 있어, 이는 일반 인삼 과립차의 경우 포도당이 전체 함량의 약 90% 이상을 차지하고 있어, 사포닌의 용출량이 본 실험에서 제조된 인삼농축액 과립과는 다소 차이가 있었다. 일반적으로 인삼농축액이 15%인 첨가구의 경우 일반 시중에 판매되는 인삼 과립차와 유사한 사포닌 용출 양상을 보였다. 이는 즉 포도당 첨가량이 5% 이상, 젓당의 첨가량은 75 ~ 80%이하인 첨가구로서 포도당의 첨가량에 더 큰 영향을 받는 것으로 생각된다. 인삼농축액, 젓당 및 포도당 첨가량에 따라 제조된 과립에 대한 색도를 측정하여 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 포도당의 첨가량에 따른 과립의 L값은 큰 차이가 없이 60~66으로 나타났으며 a값 및 b값 변화 역시 포도당 첨가량에 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

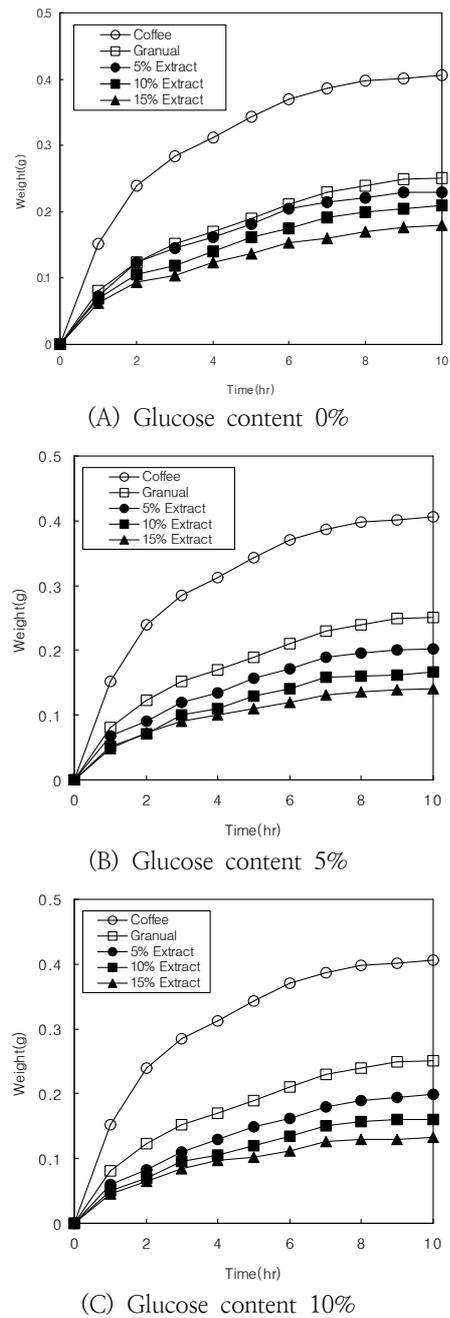
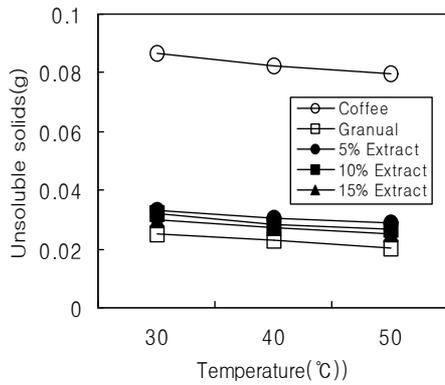
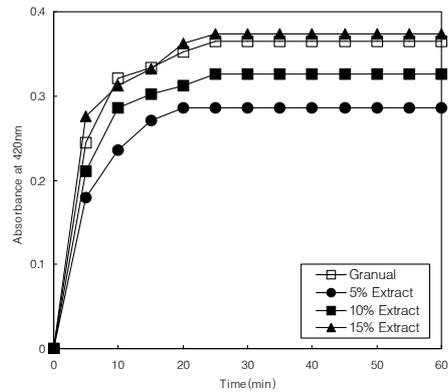


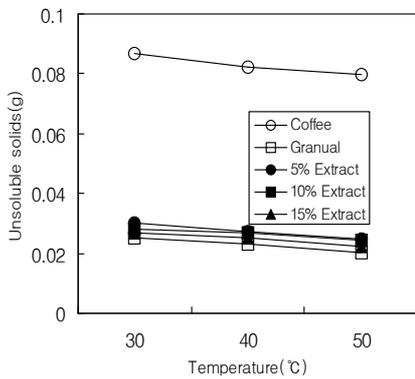
Fig. 4. Rate of water absorption of ginseng granule prepared by different amount of glucose.



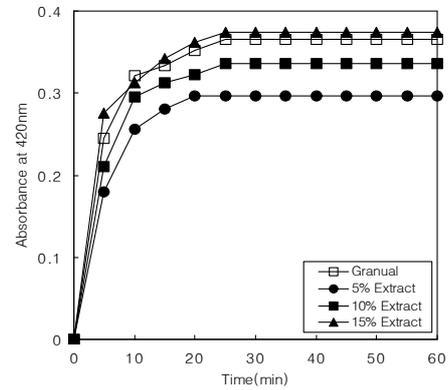
(A) Glucose content 0%



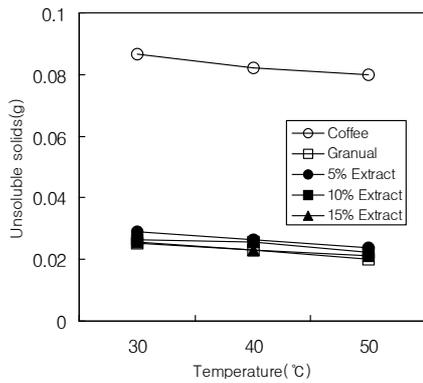
(A) Glucose content 0%



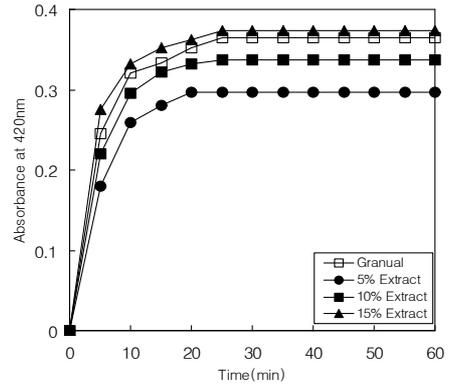
(B) Glucose content 5%



(B) Glucose content 5%



(C) Glucose content 10%



(C) Glucose content 10%

Fig. 5. Rate of water absorption of ginseng granule prepared by different amount of glucose.

Fig. 6. Effect of amounts of solubilized saponin of ginseng granule with different amount of glucose.

Table 2. Effect of color change of ginseng granule prepared with different amount of glucose  
(Unit : %)

Glucose	Ginseng extract	L	a	b	△E
0	5	66.47±1.02 <sup>1)a2)</sup>	4.84±0.83 <sup>d</sup>	20.6±1.69 <sup>a</sup>	29.93±1.96 <sup>d</sup>
	10	61.00±2.73 <sup>c</sup>	5.29±0.12 <sup>cd</sup>	17.04±1.67 <sup>b</sup>	36.36±2.57 <sup>b</sup>
	15	60.58±1.10 <sup>c</sup>	6.85±0.05 <sup>b</sup>	18.12±1.25 <sup>b</sup>	36.56±1.51 <sup>b</sup>
5	5	62.92±0.14 <sup>b</sup> c	4.89±1.77 <sup>d</sup>	15.15±1.95 <sup>c</sup>	35.43±1.25 <sup>b</sup>
	10	67.68±0.89 <sup>a</sup>	5.35±1.49 <sup>c</sup>	20.21±2.89 <sup>a</sup>	29.10±1.61 <sup>d</sup>
	15	59.17±1.82 <sup>c</sup>	7.34±1.13 <sup>a</sup>	16.19±1.40 <sup>bc</sup>	38.69±2.21 <sup>a</sup>
10	5	65.36±1.11 <sup>ab</sup>	4.72±0.64 <sup>d</sup>	14.98±2.52 <sup>c</sup>	33.34±1.38 <sup>c</sup>
	10	66.13±0.46 <sup>a</sup>	5.51±0.85 <sup>c</sup>	19.06±1.62 <sup>a</sup>	30.96±2.91 <sup>cd</sup>
	15	60.39±1.01 <sup>a</sup>	7.55±1.72 <sup>a</sup>	17.85±2.52 <sup>b</sup>	36.97±2.11 <sup>b</sup>

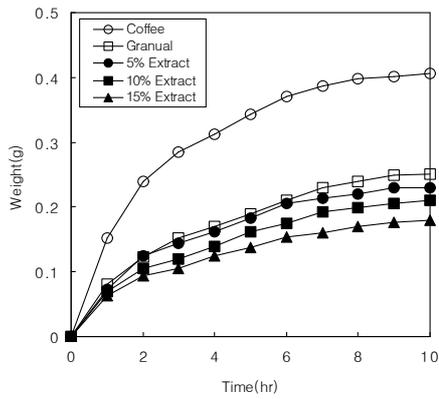
<sup>1)</sup> Values are expressed as mean±SD triplicates

<sup>2)</sup> Different superscripts within a column(a-d) indicate significant differences(p<0.05)

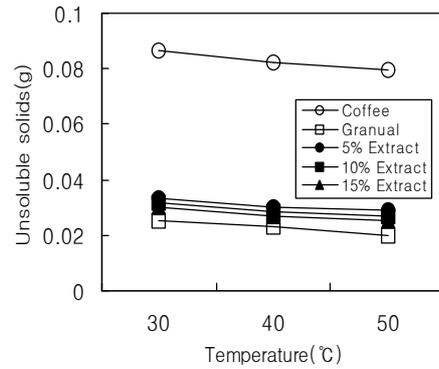
### 3.3. 아라비아 검 첨가량에 따른 인삼 과립차의 품질 특성

아라비아 검의 첨가량에 따른 과립의 흡습성(Fig. 7)은 무첨가(A)에 비해 흡습시간에 따른 과립의 무게변화는 약 12~25%정도 감소하는 것으로 나타났다. 하지만 아라비아 검 첨가량이 10%인 경우 인삼농축액의 첨가량이 증가할수록 과립의 흡습변화는 감소하였다. 아라비아 검의 첨가량이 10%인 경우 흡습 5시간까지 인삼농축액의 첨가량에 관계없이 과립의 흡습에 따른 무게 변화는 약 0.1g 내외로 나타나 아라비아 검의 첨가량이 과립의 흡습성에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 한편 아라비아 검의 첨가량이 5%인 첨가구의 경우에도 3시간까지 과립의 무게변화가 약 0.1g 내외로 나타났으며 인삼농축액이 10%이상인 경우에는 아라비아 검의 첨가량이 10%인 첨가구와 비슷한 흡습변화의 경향을 띠고 있는 것으로 조사되었다. 홍삼분말과 말토덱스트린 또는 젓당 이상혼합물의 흡습특성의 결과에 의하면 저장시간에 따른 흡습속도의 변화는 홍삼분말 단독 저장시와 당을 혼합하여 저장할 경우 부형제로서 젓당 및 DE-17을 사용할 경우가 사용하지 않을 경우보다 기울기 값이 적어 부형제로서 당의 혼합사용이 홍삼분말 저장에 유익하다는 보고와 일치함을 보였다[21]. 용해성의 경우(Fig 8) 불용성 고형물의 양은 본 실험에서 실험한 최소 온도 구간인 30℃의 경우 아라비아 검의 첨가량이 전혀 없는 경우가 0.037 g, 5%인 구간이

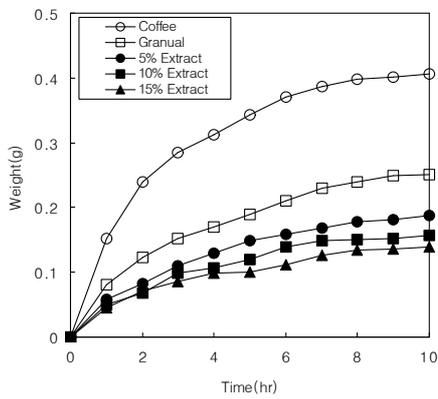
0.029 g, 10%인 경우가 0.023 g으로 각각 나타났다. 이러한 결과로부터 아라비아 검 및 인삼추출액의 첨가량이 많을수록 용해성이 높은 것으로 판단할 수 있었다. 아라비아 검의 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 사포닌 용출은 전반적으로 아라비아 검의 첨가량에 관계없이 약 20분 인 것으로 나타났다. Fig. 9에서 보는 바와 같이 사포닌 용출량의 경우 아라비아 검의 첨가량에 영향을 받기 보다는 인삼농축액의 첨가량에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉 아라비아 검의 첨가량이 10%, 인삼농축액이 15%인 경우 인삼사포닌 용출량은 최대 25분까지 계속적으로 증가하다가 25분 이후부터는 일정한 용출량을 유지하는 것으로 나타났다. 이는 인삼농축액의 양과 더불어 아라비아 검의 일반적인 특성인 콜로이드성 물성에 의한 것으로 생각된다. 결합제인 아라비아 검의 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 색을 측정된 결과를 Table 3에 나타냈다. L값의 경우 아라비아 검 및 인삼농축액의 첨가량이 많을수록 감소하였다. 즉 5% 아라비아 검의 첨가군에서 L값이 66.74~62.63, 10% 아라비아 검의 첨가군에서는 51.33~63.87값으로 각각 나타났다. a값은 결합제의 첨가에 따라 무첨가군에 비해서는 다소 높은 값을 나타냈으나 b값과 함께 각각의 첨가군에 대한 유의적 차이가 없는 것으로 분석되었다. 이로써 인삼농축액을 이용한 과립의 명도는 결합제의 양을 적절하게 조절함으로써 밝은 색의 과립제조가 가능하리라 생각된다.



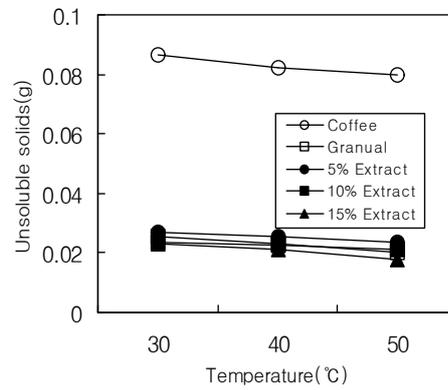
(A) Arabic gum content 0%



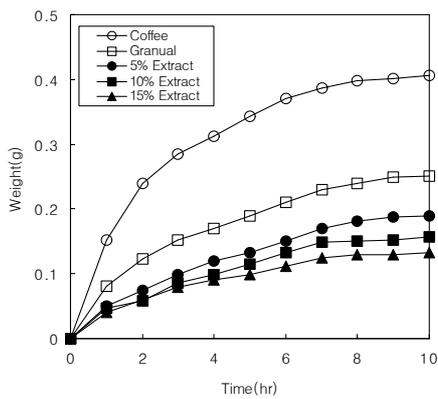
(A) Arabic gum content 0%



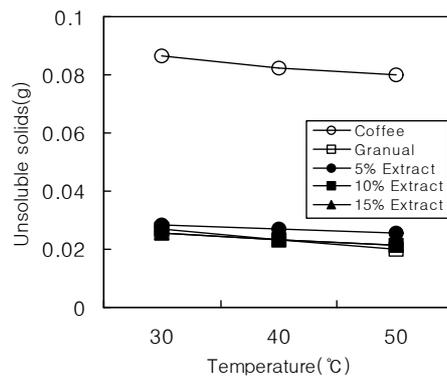
(B) Arabic gum content 5%



(B) Arabic gum content 5%



(C) Arabic gum content 10%



(C) Arabic gum content 10%

Fig. 7. Rate of water absorption of ginseng granule prepared by different amount of arabic gum.

Fig. 8. Effect of water solubility of ginseng granule prepared by different amount of arabic gum.

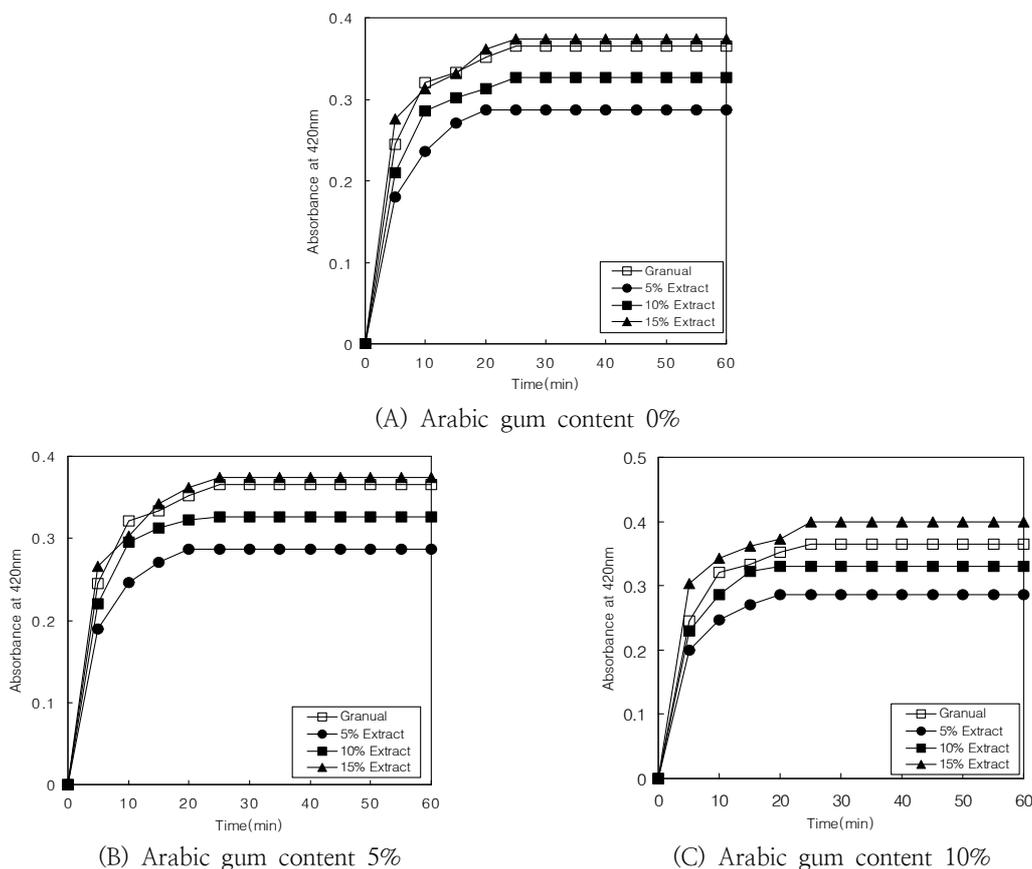


Fig. 9. Effect of amounts of solubilized saponin of ginseng granule with different amount of arabic gum.

Table 3. Effect of color change of ginseng granule prepared with different amount of arabic gum (Unit : %)

Arabic gum	Ginseng extract	L	a	b	ΔE
0	5	66.47 ± 2.86 <sup>1)a2)</sup>	4.84 ± 0.10 <sup>d</sup>	20.36 ± 0.99 <sup>a</sup>	29.93 ± 1.76 <sup>d</sup>
	10	61.00 ± 1.68 <sup>bc</sup>	5.29 ± 0.21 <sup>c</sup>	17.04 ± 0.53 <sup>bc</sup>	36.36 ± 1.25 <sup>b</sup>
	15	60.58 ± 2.87 <sup>bc</sup>	6.85 ± 0.44 <sup>a</sup>	18.12 ± 0.45 <sup>b</sup>	36.56 ± 1.51 <sup>b</sup>
5	5	66.74 ± 1.61 <sup>a</sup>	5.44 ± 0.19 <sup>c</sup>	18.85 ± 0.53 <sup>b</sup>	32.89 ± 1.64 <sup>cd</sup>
	10	63.89 ± 1.84 <sup>b</sup>	5.14 ± 0.21 <sup>c</sup>	19.13 ± 0.72 <sup>a</sup>	32.90 ± 1.89 <sup>cd</sup>
	15	62.63 ± 1.99 <sup>b</sup>	6.95 ± 0.99 <sup>a</sup>	19.64 ± 1.73 <sup>a</sup>	34.4 ± 1.57 <sup>c</sup>
10	5	63.87 ± 2.80 <sup>b</sup>	5.27 ± 0.55 <sup>c</sup>	19.22 ± 1.13 <sup>a</sup>	32.89 ± 1.21 <sup>cd</sup>
	10	62.38 ± 2.16 <sup>b</sup>	6.02 ± 0.47 <sup>b</sup>	17.99 ± 1.25 <sup>bc</sup>	34.84 ± 2.17 <sup>c</sup>
	15	51.33 ± 2.45 <sup>d</sup>	7.39 ± 0.43 <sup>a</sup>	12.11 ± 0.73 <sup>d</sup>	47.40 ± 1.58 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Values are expressed as mean ± SD triplicates

<sup>2)</sup> Different superscripts within a column(a-d) indicate significant differences(p < 0.05)

#### 4. 결론

인삼 과립차의 제조에 있어서 다양한 부형제의 첨가에 따른 물리적 특성을 비교하여 우수한 품질의 인삼 과립차 제조 방법을 모색하였다.

1. 젓당의 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 흡습성은 시간의 경과에 따라 흡습량이 증가하고 있으나 대조군인 커피 및 일반 인삼 과립에 비해 그 흡습성은 약 24~35% 감소하는 것으로 나타났다. 젓당의 첨가량에 따른 용해성의 경우 젓당의 첨가량이 많을수록 용해성은 떨어지는 것으로 나타났다. 젓당의 첨가량이 증가할수록 사포닌 방출량은 정량적으로 증가 하였으며 사포닌 방출은 20분 이내인 것으로 분석되었다. 젓당의 첨가량에 따른 인삼농축액 과립차의 명도는 젓당의 첨가량이 많을수록 밝은색의 과립제조가 가능함을 알 수 있었다.
2. 포도당 첨가량에 따른 인삼농축액 과립의 흡습성은 흡습시간이 경과함에 따라 과립의 무게가 정서적으로 증가 하였으나 인삼농축액 함량이 증가할수록 젓당 첨가량이 적을수록 흡습에 따른 무게변화가 감소함을 보였다. 과립의 용해성은 온도의 증가에 따라 감소하지만 포도당의 첨가량이 많을수록 과립의 용해성은 더 낮은 것으로 분석되었다. 사포닌 용출량의 경우 포도당 첨가량에 큰 영향이 없는 것으로 나타났다. 포도당 첨가량에 따른 과립의 색도변화 L값 및 b값은 큰 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.
3. 아라비아 검의 첨가량이 과립의 흡습성에 크게 영향을 미치는 것으로 나타났으며 용해성의 경우 아라비아 검의 첨가량 및 인삼농축액의 양이 많을수록 용해성이 우수한 것으로 나타났다. 사포닌 용출량의 경우 아라비아 검의 첨가량에 영향을 받기 보다는 인삼농축액의 첨가량에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 색도의 경우 아라비아 검 및 인삼농축액의 첨가량이 많을수록 L 값이 감소하였으며, a 및 b값은 큰 영향이 없는 것으로 분석되었다.

따라서 본 실험을 통해 편의성·품질 안정성 및 기호성이 우수한 고품질의 인삼과립차를 제조하기 위한 최적의 배합비는 인삼농축액 10%, 젓당 80%, 글루코즈 5%, 아라비아 검의 함량이 5%임을 알 수 있었다.

#### 감사의 글

이 논문은 2018년도 중부대학교 학술연구비 지원에 의하여 이루어진 것임

#### References

1. S. I. Jeong and H. H. Yu, "Quality characteristics of sikhe prepared with the roots powder of doraji (*Platycodon grandiflorum* A. DE. Candolle)", *J. Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol.45, No.5, pp. 759-765, (2013).
2. M. G. Kim, M. S. Oh, J. S. Jeon, H. K. Kim and M. H. Yoon, "A study on antioxidant activity and antioxidant compound content by the types of tea", *J. Food Hyg Saf.*, Vol.31, No.2, pp. 132-139, (2016).
3. J. K. Kim, J. A. Kim and S. Y. Lee, "Study on intakes and preferences related to korean traditional tea of adults in korea", *J. East Asian Soc Diet Life*, Vol.27, No.(3), pp. 313-320, (2017).
4. N. S. Choi, "Literature review of korean traditional beverage recipes -focus on sujeonggwa-", *J. Korean Soc. Food Cult.*, Vol.30, No.1, pp. 8-19, (2015).
5. H. S. Bae, "A study on the awareness of fermented vegetable beverage by gender". *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.42, No.2, pp. 318-323, (2013).
6. K. T. Choi, and D. C. Yang, "Pharmacological effects and medicinal components of korean ginseng(*Panax ginseng* C. A.Meyer)". *The korean Ginseng Research and Industry*, Vol.6, No.2, pp. 2-21, (2012).

7. I. S. Cho, T. H. Cho, J. K. Lee, Y. J. Lee, S. J. Kim, H. J. Choi, K. Y. Shin and Y. H. Oh, "Total sugar and artificial sweetener contents of health functional foods in seoul", *J. Food Hyg. Saf.*, Vol.32, No.4, pp. 314-320, (2017).
8. K. P. Kim, K. H. Kim and H. S. Yook, "Quality characteristics of castella with panax ginseng sprout powder", *J. Korean Soc Food Sci Nutr*, Vol.45, No.5, pp. 711-716, (2016).
9. M. H. Kim, Y. C. Lee, S. Y. Choi, C. W. Cho and J. H. Rho, "Characteristics of acid pre-treated red ginseng and its decoction", *J. Ginseng Res.*, Vol.33, No.4, pp. 343-348, (2009).
10. V. R. Sinija and H. N. Mishra, "Moisture sorption isotherms and heat of sorption of instant (soluble) green tea powder and green tea granules", *J. Food Engineering*, Vol.86, No.4, pp. 494-500, (2008).
11. Y. Wang, L. Dong, L. J. Wang, S. J. Li and B. Adhikari, "Effects of drying methods on the functional properties of flaxseed gum powders", *Carbohydr. Polym.*, Vol.81, No.1, pp. 128-133, (2010).
12. M. G. Shin, "Manufacture of dried button mushroom powder granule by using fluidized bed granulator", *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.47, No.5, pp. 572-578, (2018).
13. J. H. Kwon, M. W. Byun and H. O Cho, "Browning and color characteristics in mushroom(Agaricus bisporus) as influenced by ionizing energy", *Korean J. Food. Sci. Technol.*, Vol.22, No.5, pp. 509-513, (1990).
14. J. W. Rhim, R. V. Nunes, V. A. Jones and K. R. Swartzel, "Kinetics of color changes or grape juice generates using linearly increasing temperature", *J. Food Sci.*, Vol.54, No.3, pp. 776-777, (1989).
15. H. S. Chung, J. H. Hong and K. S. Youn, "Quality characteristics of granule prepared by protein-bound polysaccharide isolated from agaricus blazei and selected forming agents", *Korean J. Food Preserv.*, Vol.12, No.3, pp. 247-251, (2005).
16. G. R Kim, Y. H Hwang and S. H. Lee, "A study of dispersion characteristics of sunsik using fluidized-bed granulator", *Korean Food Sci., Prog.*, Vol.21, No.3, pp. 267-272, (2017).
17. M. G. Shin, "Physicochemical characteristics of steamed prunus mume powder granules in a fluid-bed granulator", *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.41, No.5, pp. 700-705, (2012).
18. S. Y. Yi and K. S. Chang, "Effect of red papper particle size on oleoresin extraction rate from red papper", *Korean Food Sci., Prog.*, Vol.6, No.3, pp. 263-267, (2002).
19. Rockland ,L.B. "Saturated salts solutions for static control of relative humidity between 5°C and 40°C", *Anal Chem.*, Vol.32, No.10, pp. 1375-1376, (1960).
20. G. H. Lee and M. G. Shin, "Production of spherical granule from viscous red ginseng extracts for improving product fluency and preservation and its physicochemical properties", *J Food Sci.*, Vol.74, No.9, pp. E519-E525, (2009).
21. C. W. Cho, S. W. Kim, J. H. Rho, Y. K. Rhee and K. T. Kim, "Extraction characteristics of saponin and acidic polysaccharide based on the red ginseng particle size", *J. Ginseng Res.*, Vol.32, No.3, pp. 179-186, (2008).