J. Fd Hyg. Safety 16(3), 227-231 (2001)

강정에 관한 연구(III)
-인삼강정의 향 손실 개선과 대체 재료 개발에 관한 연구

이숙경* · 백남현†
*단국대학교 식품공학과, 동화약품(주) 중앙연구소

Studies of Gangjung (III)
-Study on The Improvement of Decreasing Aroma of *Insam*(*Ginseng*) Gangjung and The Development of It's Substitutional Materials

Sook Kyung Lee* and Nam Hyun Baek†
**Department of Food engineering, Dankook University, Chonan, 330-714, Korea*
Dong-Wha Pharm. ind. co., Ltd., Anyang, 189, Korea

ABSTRACT – Basic materials for various making *gangjung*, various concentration 0~25.0%(w/v) of coating agent and 0~20.0% of substitutional materials carried out an experiment in sensory evaluation, expansion rate and hardness of substitutional materials. The results are as follows: 1. Added coating agent for improvement of decreasing aroma, arabic gum and dextrin significant from 20.0% to 25.0% compared with others. A good results flavor strength score and hedonic score of added 20.0% arabic gum are highest. 2. Expansion rate is caused by substitutional waxy rice, expansion rate decreased above 20.0% as tapioca above 5.0%, rice above 10.0%, brown waxy rice and wheat flour 15.0%. 3. After frying *gangjung* of substitutional materials, hardness increase concentration of substitutional materials. Therefore substitutional materials added to tapioca below 5.0%, rice and wheat flour 10.0%, brown waxy rice 15.0% is thought of good.

Key words □ Flavor strength score, Hedonic score, substitute materials, Expansion rate, Insam gangjung

강정의 저장 안전성 향상은 1보[1]와 2보[2]를 통해 보고한 바와 같이 강정에 인삼을 첨가함으로써 저장 안전시기가 3개월에서 6개월로 연장되었음을 알 수 있었다. 또한 인삼을 분말과 수삼의 형태로 첨가방법을 달리하여 물엿에 첨가하였을 때 저장기간에는 영향이 없었으나 기호도가 좋았음을 보고하였다. 그러나 인삼을 첨가한 강정의 제조 시, 제조 공정 상 고온의 열로 인해 인삼 향이 손실되는 문제점을 가지고 있으며, 집청 과정에서도 물엿의 온도에 의한 인삼 향의 손실이 발생하게 된다. 이렇듯 향의 손실 및 변향[3)-4)]을 개선하기 위해서 cabohydrate, cellulose. gum, lipid, protein 등의 물질이 검색되었으며 encapsulation 등의 기술발달[5]로 향의 손실이 개선되고 있다.

또한 강정의 제조법은 문헌[6~8]마다 다르나 주재료로 찹쌀을 사용하고 있다. 강정의 제조에 사용되는 찹쌀은 amylopectin 함량이 98% 이상[9~10]으로 이 amylopectin은 부피 팽화에 필요한 그물구조를 형성함으로서 부피 팽화가 일어나게 되고, 반면 멥쌀과 같은 다른 전분류는 찹쌀과 같은 부피 팽화는 일어나지 않는다.[11] 그러나 찹쌀의 경우 제조 원가가 높고 생산량이 점차 감소하므로 다른 재료의 검색 또는 일정 함량을 다른 재료로 대치할 필요가 있다. 이러한 대체 재료에 관한 연구로는 신[11]과 김 등[12]의 쌀 품종별 유과 제조 특성과 수침 중 성질 변화에 대하여 보고된 바가 있다.

본 연구에서는 인삼의 첨가에 의한 저장안전성을 검토한 1보와 2보에 이어, 고온의 열에 의한 인삼향 손실을 개선하기 위해 현재 식품산업에서 이용되어지는 여러 코팅재료 중에서 처리비용, 기능성 및 제조공정에 쉽게 도입할 수 있는 물질로서 arabic gum[13-14]과 dextrin[15~16]을 코팅제로 선정하여 향의 손실을 개선[17-18]하는 실험을 하였고, 찹쌀 대체재료로 멥쌀, 현미찹쌀, 밀가루 및 타피오카(Tapioca)를 선정하여 이에 따른 부피 팽화율과 강도를 검토하였기에 그 결과를 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험재료

본 연구에 사용한 인삼은 충남 금산지방에서 수확한 백삼

†Author to whom correspondence should be addressed.

(80mesh 분말, 1999년산 4년근)과 수삼(2000년산 4년근)이다. 주 재료인 찹쌀, 튀김용 기름 및 콩은 제1보, 2보와 동일한 품종을, 그밖에 부 재료는 시판품을 사용하였다.

실험방법

1. 강정의 제조 – 강정은 제 1보에서 제시한 표준방법에 따라 제조하였다.

2. 코팅 재료에 따른 기호도 검사 – 인삼의 함량과 첨가방법은 제 1보, 2보와 같이 0~2.5%, 반죽과 물엿에 첨가하였으며, 인삼첨가 시 고온에(물엿의 온도 98~106℃) 의한 인삼 향 손실을 보완하기 위해 gel형성, 안정제 및 건조 후 피막을 형성하는 코팅재료로서 arabic gum(GR, Kokusan Co., Ltd, Japan)과 dextrin(GR, Kokusan Co., Ltd, Japan)을 첨가하였다. 각각의 코팅재료 농도는 0~25.0%(w/v)로 조제하였으며, 인삼첨가량의 50%에 준하여 첨가하였다. 첨가 후 전체적인 관능검사는 제조일로부터 5일 후에 실시하였으며, 관능검사방법과 실험결과는 제 1보와 2보에 준하여 처리하였다.

3. 유탕 처리 후 강정의 부피 팽화율 – 주재료인 찹쌀의 대체 재료로는 tapioca(Z-300F, Ldianthai rice vermicelli Co., Ltd, Thailand), 멥쌀(통일계 삼강품종, 충남 천안), 현미 찹쌀(일반계 신선, 충남 천안), 밀가루(박력분, 제일제당)를 선정하였으며 찹쌀 가루 대비 각각 0~20.0%의 수준으로 첨가하였다. 주재료인 찹쌀의 대체 재료 및 이들 재료의 첨가량에 따른 부피 팽화 정도를 파악하기 위하여 유탕 처리 후 강정의 부피 팽화율 측정은 박[19]의 종자치환법에 준하여 500 ml 메스 실린더에 3개의 유탕 된 강정을 넣고 종자(차조, 영남농산)로 채운 후 강정의 부피를 측정하였으며, 건물중량(pellet, 1.76g/ea)당 ml수로 나타내었다. 실험결과는 방법 2에 준하여 처리하였다.

4. 찹쌀 대체 재료에 따른 강도측정 – 주재료인 찹쌀과 대체 재료의 첨가량에 따른 기계적 강도와 관능적 강도의 측정은 실험 3에 준하여 재료를 선정, 첨가하였다. 시료에 대한 기계적 강도는 직경 1 mm probe가 부착된 texture analyzer(model: TA-XT2, U.K)를 이용하여 puncture test로 각 sample의 중앙과 중앙으로부터 양측 1cm 위치한 지점을 측정 3회 반복하였다. 이때 plunger speed는 10 mm/min, force unit는 g을 사용하였다. 관능적 강도와 실험결과는 방법 2에 준하여 처리하였다.

결과 및 고찰

코팅재료에 따른 향의 강도

코팅재료로 사용한 arabic gum과 dextrin은 gel형성, 안정제 및 건조 후 피막을 형성하는 특성을 가지고 있어 식품공업에 많이 이용되고 있다. 이들 특성은 향을 안정화 시켜 줄 뿐만 아니라 지속시켜 주는 효과가 있는 것으로 알려져 있다.

인삼을 종류별로 arabic gum과 dextrin을 물엿에 0~25.0 % 첨가 시, 향의 강도는 Table 1과 같다.

분말에 코팅물질을 수준별로 첨가 시 점진적으로 향의 강도는 증가하였으며, 대조구와 비교 시 25.0%수준에서 약 2배 가량 높은 기호도를 나타내었다. Arabic gum의 경우, 20.0%와 25.0%간에 유의적 차이를 보이지 않아 20.0% 이상의 첨가하는 것은 의미가 없었으며, dextrin 경우도 같은 결과를 보였다.

수삼에 코팅물질을 수준별로 첨가 시 향의 강도는 분말의 경우처럼 점진적으로 증가하였으며, 대조구와 비교 시 25.0% 수준에서 약1.8~2배 가량 높은 기호도를 나타내었다. 수삼 역시 분말의 경우처럼 arabic gum및 dextrin의 경우 인삼강정의 기호도 측면에서 보면 코팅재료인 arabic gum과 dextrin은 강정에 첨가하는 인삼의 형태에는 관계없이 향의 강도는 첨가량이 증가할수록 증가하였으나 기호도는 20.0와 25.0% 간에 유의적인 차이가 없어 20.0% 이상 첨가하는 것은 의미가 없을 것으로 동일하게 나타났다.

코팅재료에 따른 전체 기호도

인삼의 종류별로 arabic gum과 dextrin을 물엿에 0~25.0 %첨가 시 이미·이취를 고려한 전체 기호도는 Table 2와 같다.

인삼분말의 경우 arabic gum 첨가 시 20.0~25.0%에서

Table 1. Effect of type and concentration of coating agent on flavor strength score in *insam* (*ginseng*)

Item	Concentration of coating agent (%)						
	Type	0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
Dried insam	Arabic gum	3.3[c)]	3.7[c)]	4.2[bc)]	4.9[b)]	6.2[a)]	6.7[a)]
	Dextrin	3.3[c)]	3.5[c)]	3.9[bc)]	4.6[b)]	5.7[a)]	6.5[a)]
Undried insam	Arabic gum	3.3[c)]	3.5[c)]	4.1[bc)]	4.8[b)]	5.9[a)]	6.6[a)]
	Dextrin	3.3[b)]	3.3[b)]	3.9[b)]	4.2[b)]	5.4[a)]	5.9[a)]

*means with the same letter in row are not significant at P<0.05 level by Duncan's multiple range test.

Table 2. Effect of type and concentration of coating agent on hedonic scores in *gangjung*

Item	Type	Concentration of coating agent (%)					
		0	5.0	10.0	15.0	20.0	25.0
Dried	Arabic gum	5.1[b)]	5.3[b)]	5.3[b)]	5.6[b)]	6.7[a)]	6.8[a)]
	Dextrin	5.1[b)]	4.9[b)]	5.1[b)]	5.1[b)]	5.3[b)]	5.9[a)]
Undried	Arabic gum	5.1[b)]	5.2[b)]	5.3[b)]	5.4[b)]	5.8[a)]	5.9[a)]
	Dextrin	5.1[ab)]	4.7[b)]	4.7[b)]	4.9[b)]	5.2[ab)]	5.5[a)]

*Means with the same letter in row are not significant at P<0.05 level by Duncan's multiple range test.

대조구와 유의차를 보이며 높은 기호도를 나타내었으나 dextrin 첨가 시는 25.0%에서 대조구와 유의차를 보이며 높은 기호도를 나타내었다.

수삼의 경우 인삼분말의 경우에서와 같이 arabic gum 첨가 시 20.0~25.0%에서 대조구와 유의차를 보이며 높은 기호도를 나타내었고, dextrin 첨가 시 25.0%에서 높은 기호도를 나타내었다.

이의 결과로 코팅재료를 이용한 분말과 수삼의 향 손실에 따른 개선실험에서, 향 강도에서 인삼분말 그리고 수삼 첨가 시 arabic gum과 dextrin은 20.0%와 25.0%간에 유의차가 인정되지 않아 20.0%이상 첨가하는 것은 의미가 없었으며, 전체 기호도 역시 인삼분말에 arabic gum 20.0~25.0% 첨가 시 대조구와 유의차를 보이며 높은 기호를 보여 향의 강도와 전체 기호도를 통해 볼 때, 향의 강도에서 높은 선호도를 보인 인삼분말을 arabic gum으로 20.0%수준에서 처리한 것이 향의 손실을 개선하는데 효과적일 것이라 생각된다.

찹쌀 대체 재료첨가에 따른 부피 팽화율

강정 제조 시 주 원료인 찹쌀을 다른 재료로 대체 시 부피 팽화가 일어나지 않아 사용할 수 없다. 이는 강정의 팽화 시 amylopectin이 연화되어 공기와 수분을 포집하는 경우로 corn starch의 압출에서 amylose의 함량이 높을수록 팽창율이 높은 것과는 다른 기작으로 보고[11]되고 있다. 따라서 다양한 강정의 제조 시 찹쌀을 대체하는 원료 검색이 이루어져 왔으며[20-21], 본 실험에서 선정한 대체재료 4종의 부피 팽화율 결과는 Table 3과 같다.

재료 선정에 있어 최근 유탕 스넥에 주원료로 검색되어지는 tapioca (82% amylopectin), 멥쌀(80% amylopectin), 찹쌀에 비해 영양성이 좋은 현미 찹쌀(96% amylopectin), 일반적으로 사용되어지는 밀가루(75% amylopectin)를 선정하였다.[9]

Tapioca의 경우 첨가량이 증가할수록 부피 팽화는 28.72~9.91ml/g으로 점차 감소하였으며, 특히 10.0~20.0% 첨가 시 대조구에 비해 22.0~65.5% 로 감소하였다. 멥쌀의 경우 첨가량이 증가할수록 부피 팽화는 28.72~21.15ml/g으로 대조구와 유의차가 인정되었으며, 5.0~10.0%에서 tapioca의 5.0% 수준에 준하는 22.141 ml/g의 부피 팽화를 보였다. 이는 멥쌀(통일계 삼강품종)의 경우 20.0% 수준까지 첨가하여도 부피 팽화율에 차이를 보이지 않는 다는 신 등[20]의 연구보고와 상이한 결과를 보였다. 신 등[20]은 0% 첨가 시 14.8 ml/g, 20% 첨가 시 15.1 ml/g과 비교할 때, 본 실험에서 0 % 첨가 시 28.72 ml/g, 20.0% 첨가 시 21.15 ml/g으로 부피팽화에 많은 차이를 보인 것은 초기의 반데기 크기 즉, 신 등[20]의 경우 3.0×5.0×0.5인데 비하여 본 실험은 4.0×1.5×0.8으로 크기가 다르기 때문인 것으로 사료된다. 본 실험에서의 팽화란 상품적 가치가 있을 정도를 지난 팽화는 실험에서 배제하였다.

현미 찹쌀의 경우 다른 재료에서와 같이 첨가량이 증가할수록 부피 팽화율은 감소하였고, 5.0~10.0%와 15.0~20.0%의 수준에서 대조구와 유의차는 인정되었으나, 각각의 수준에서는 인정되지 않았다. 또한 15.0~20.0%에서 부피 팽화율이 20.4~24.1%로 감소 폭이 커졌다. 밀가루의 경우 첨가량

Table 3. Expansion rate of substitutional materials

Type	Concentration of substitutional materials (%)				
	0	5.0	10.0	15.0	20.0
Tapioca	28.72[a)]	22.41[b)]	19.89[c)]	13.92[d)]	9.91[e)]
Rice	28.72[a)]	24.93[b)]	22.72[c)]	21.40[cd)]	21.15[d)]
Brown waxy rice	28.72[a)]	26.51[b)]	25.70[b)]	22.85[c)]	21.78[c)]
Wheat flour	28.72[a)]	24.75[b)]	24.17[b)]	22.66[c)]	21.27[d)]

*Means with the same letter in row are not significant at P<0.05 level by Duncan's multiple range test.

Table 4. Hardness of substitutional materials after frying by texture anlayzer

Type	Concentration of substitutional materials (%)				
	0	5.0	10.0	15.0	20.0
Tapioca	327.62[e)]	723.51[d)]	936.62[c)]	1260.96[b)]	1440.94[a)]
Rice	327.69[e)]	440.94[d)]	629.06[c)]	706.51[b)]	814.02[a)]
Brown Waxy rice	327.69[e)]	418.73[d)]	484.19[c)]	553.22[b)]	652.28[a)]
Wheat flour	327.69[e)]	426.86[d)]	541.61[c)]	807.34[b)]	952.83[a)]

*Means with the same letter in row are not significant at P<0.05 level by Duncan's multiple range test.

Table 5. Sensory evaluation of substitutional materials after frying

Type	Concentration of substitutional materials (%)				
	0	5.0	10.0	15.0	20.0
Tapioca	8.9[a)]	4.7[b)]	2.8[c)]	1.9[d)]	1.2[e)]
Rice	8.9[a)]	6.2[b)]	4.8[c)]	4.1[cd)]	3.7[d)]
Brown waxy rice	8.9[a)]	7.2[b)]	6.1[c)]	5.4[cd)]	4.7[d)]
Wheat flour	8.9[a)]	7.1[b)]	5.4[c)]	4.3[d)]	3.4[e)]

*means with the same letter in row are not significant at P<0.05 level by Duncan's multiple range test.

이 증가할수록 28.72~21.27 ml/g으로 부피 팽화가 감소하였으며, 15% 첨가 이후 부피 팽화율은 21.1~25.9%로 감소폭이 커졌다.

실험결과를 통해 볼 때 tapioca는 5.0% 이상(부피 팽화율 22.0% 이상 감소), 멥쌀의 경우 10% 이상(부피 팽화율 20.9% 이상 감소), 현미 찹쌀과 밀가루의 경우 15.0% 이상(부피 팽화율 20.0% 이상 감소) 첨가 시 현저한 부피 팽화율 감소를 나타내었다.

찹쌀 대체 재료 첨가에 따른 기계적 강도

4종류의 대체 재료를 첨가하여 유탕 처리 직후 측정한 기계적 강도는 Table 6과 같다.

Tapioca를 비롯한 3종류의 재료 모두에서 각각의 수준별에 대하여 대조구와 유의적 차이를 보였으며, tapioca는 5.0~20.0% 첨가 시 강도는 2.2~4.4배로 증가하였다. 멥쌀는 10.0~20.0% 첨가 시 강도는1.9~2.4배 증가하였고, 현미찹쌀은 20.0%에서 2.0배로 증가하였다. 밀가루는 10.0~20.0%에서 강도가 1.6~2.9배로 증가하여 모든 처리군에 대해 대조구와 비교 시 10% 첨가 시 tapioca>멥쌀>밀가루>찹쌀 순으로 2.8>1.9>1.6>1.5배 높은 강도를 보였다. 따라서 기계적 강도를 고려할 때, 기계적 강도는 대조구에 비해 2.0배 이하의 강도를 보이는 첨가 범위 내에서 첨가량을 조절하는 것이 바람직할 것으로 보인다.

찹쌀 대체 재료 첨가에 따른 관능적 강도

4종류의 대체 재료를 첨가하여 유탕 처리 직후 측정한 관능적 강도는 Table 5에 나타내었다.

관능적 강도 역시 기계적 강도 측정에서와 같이 4종의 대체 재료 첨가량이 증가할수록 선호도가 낮았으며, 대조구와 비교 시 각각의 수준별 첨가에 따라 유의차를 나타내었다. Tapioca는 5.0~20.0%에서 4.7~1.2로 선호도가 낮아졌으며, 멥쌀은 10.0~20.0%에서 6.2~3.7로, 현미찹쌀은 15.0~20.0%에서 5.4~4.7로, 밀가루는 10.0~20.0%에서 5.4~3.4로 선호도가 낮아졌다. 특히 tapioca는 5.0%의 수준에서 보인 선도호 4.7은 멥쌀의 10.0%, 현미 찹쌀의 20.0%, 밀가루의 10.0~15.0% 수준에서 보인 선호도와 같은 결과를 보여 다른 대체 재료의 실험군과 많은 차이를 나타내었다.

본 실험결과로 대체재료에 따른 부피 팽화율 및 기계적, 관능적 강도를 기초로 적정량 첨가수준을 tapioca는 5.0% 수준이하, 멥쌀은 10.0% 이하, 현미찹쌀은 15.0% 이하로 첨가량을 조절하는 것이 부피 팽화율 및 강도에 있어 바람직할 것으로 보인다.

국문요약

다양한 강정의 제조를 위한 기초자료로서 강정에 인삼을 첨가하여 향 손실 개선 그리고 재료에 따른 부피 팽화와 강도를 시험한 결과는 다음과 같다.

1. 향 손실의 개선에 따른 코팅제의 첨가 시, arabic gum과 dextrin 20.0~25.0%에서 대조구와 유의차를 보이며 높은 기호도를 나타내었고, arabic gum 20%에서 높은 기호도를 보였다. 따라서 향 강도와 기호도에서 높은 점수를 얻은 arabic gum 20.0% 수준에서 처리하는 것이 향의 손실을 개선하는데 효과적일 것으로 보인다.

2. 주재료인 찹쌀의 대체 재료에 따른 부피 팽화는 tapioca의 경우 5.0% 이상, 멥쌀 10.0% 이상, 현미 찹쌀과 밀가루 15.0% 이상 첨가 시 부피 팽화가 20.0% 이상 감소하였다.
3. 대체 재료에 따른 강도는 유탕 처리 후, 첨가량이 증가할수록 증가하였다. 따라서 대조구에 비해 약 2.0배 수준의 강도와 약 20%의 부피 팽화 감소를 보이는 tapioca 5.0% 이하, 멥쌀과 밀가루 10.0% 이하, 현미 찹쌀 15.0% 이하로 첨가량을 조절하는 것이 좋을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Lee, S. K., Baek, N. H. and Shon, J. S.: Studies of Gangjung (I)- Effect of dried insam on the lipid oxidation and sensory evaluation of *Gangjung, J. Fd. Hyg. Safety*, **15**(4), 238-243 (2000).
2. Lee, S. K. and Baek, N. H: Studies of Gangjung (II)- Effect of undried insam on the lipid oxidation and sensory evaluation of *Gangjung, J. Fd. Hyg. Safety*, **16**(1), 48-52 (2001).
3. Chi, T.H. and Thomas G. Hartman: Lipids in Food Flavor, *Maple Press, York*, (1994).
4. David B. Min and Thomas H. Smouse: Flavor Chemistry of Fats and Oils, *The American Oil Chemists' Society*, (1985).
5. 조영희, 신동석, 박지용: 식품산업에서의 미세캡슐화 기술, 식품과학과 산업 **30**(4), 98-111 (1997).
6. 허빙각 이씨 저, 이민수 역: 기린원, p. 113(1988).
7. 안동 장씨저, 황혜성 편: 음식디미방, 한국인서출판사, p. 40 (1985).
8. 윤숙자: 한국의 떡 · 한과 · 음청류, 지구문화사, p. 194-197 (1998).
9. 李圭韓: 食品化學, 螢雪出版社, 서울, p. 166 (1999).
10. Kim, K., Chio, G. C., Kang, K. J., Lee, Y. H. and Kim, S, K.: Molecular Structural Properties of Waxy Rice Starch, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **24**(6), 568-573(1992).
11. Shin, D.H., Kim, M.K., Chung, T.K. and Lee, H.Y.: Quality Characteristics of *Yukwa* (Popped Rice Snack) made by Different Varieties of Rice, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**, 820-825 (1989).
12. Kim, K., Kang, K.J., Lee, Y.H. and Kim, S.K.: Change in Properties of Waxy Rice During Steeping in Water, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25**, 86-87 (1993).
13. Shahi, F. S. and Han, X.: Encapsulation of food ingredients, *Cri. Rev. in Food and Nutrition*, **33**(6), 501(1993)
14. Risch, S. J. and Reineccius, G. A.: Flavor encapsulation, ACS symposium series NO 370, American Chemical Society, washinton D.C. (1988).
15. Reineccius, G. A.: carbohydrates for flavor encapsulation, *Food Technol*, **45**(3), 144(1991).
16. Cho, Y. H., Shin, D. S. and Park, J. Y.: A study on wall materials for flavor encapsulation, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **31**(6), 1563-1569 (1999).
17. 장판식: 미세 캡슐화와 식품산업, 식품기술, 5(2), 67(1992).
18. 장판식: 미세 캡슐화와 식품산업, 식품기술, 5(3), 59(1992).
19. Park, Y. M. and Oh, M. S: effect of soaking on expansion volume of gangjung, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **17**, 415-420 (1985).
20. Shin, D. H., Choi, U. and Lee, H. Y.: Yukwa quality on mixing of non-waxy rice to waxy rice, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **23**(5), 619-621 (1991).
21. Kang, M. Y. and Sung, Y. M.: Varietal differences in quality charateristics of Yukwa (fried rice cookie) made from fourteen glutinous rice cultivars, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **32**(1), 69-74 (2000).