

## 주년공급을 위한 풋땅콩 냉동가공기술 개발

손영구 · 황종진 · 김선림 · 허한순 · 박장환 · 김석동\* · 이춘기  
작물시험장, \*농촌진흥청

### Development of Frozen Vegetable Groundnut Product for Year-round Supply

Young-Koo Son, Jong-Jin Hwang, Sun-Lim Kim, Han-Sun Hur,  
Chang-Hwan Park, Sok-Dong Kim\*, and Choon-Ki Lee

National Crop Experiment Station, RDA.

\*Rural Development Administration.

#### Abstract

Freeze storage technique is widely used for food processing to keep freshness and quality of the product. This technique was applied to fresh, unshelled groundnut to develop a new type of product which could maintain fresh taste and nutritive values even after several months of storage. The groundnut varieties, Daepungtangkong, Daekwangtangkong and Sindaekwangtangkong were grown at the experimental field of NCES in 1996. Immatured pods of groundnut were harvested around 20 to 30 days before full maturity, washed, and steamed at 100°C for 5 min. to stop enzyme activity. After vacuum packing (at -760mmHg for 10 min.) with 0.08mm polyvinylidichloride film, the pods were immediately frozen at -70°C for 24h and transferred at -20°C for long-term storage. Physico-chemical properties of frozen vegetable groundnut were investigated at 2 months after storage and compared to those of conventionally dried groundnut. After 2 months storage, the thawed kernels were very palatable with softness and fresh taste. Acid value and hardness (measured as the compression force on the probe of a texture analyzer) were much lower in frozen vegetable groundnut than those in the air-dried ones. Presence of free sugars is one of the important factors affecting groundnut taste, and the free sugar contents were considerably decreased in the frozen vegetable groundnut compared to freshly harvested groundnut. But in dried groundnut no free sugar was detected.

**Key words** : freeze storage, frozen vegetable groundnut, vacuum packing, fresh taste

#### 서론

우리나라의 땅콩(*Arachis hypogaea* L.) 소비성향은 간식용이 주용도로써 완숙땅콩을 수확하여 건조시킨 후 헝실 또는 피땅콩의 형태로 볶거나 알땅콩을 기름에 튀긴후 소금을 뿌려 식용하고 있다(1). 이밖에

가공용으로는 피넛버터, 제과 및 제빵, 아이스크림용 부재료 등으로 이용하며, 기름을 짜서 조리용으로 사용하거나 각종 공업용 원료로 이용되는 등 다양한 용도로 활용되고 있다(2).

농산물의 수입 자유화에 따라 값싼 외국산 건조땅콩의 수입으로 국산땅콩의 수요를 잠식할 뿐만 아니라 아몬드, 파스타치오, 해바라기씨 등 외국산 견과류의 수입증대로 국내의 땅콩 제배면적과 생산량이 1986년 이후 계속 감소되어 1986년에는 3만 2천톤에

Corresponding author : Young-Koo Son, National Crop Experiment Station, RDA, Suwon 441-100, Korea.

이르던 것이 1990년에 1만 8천톤, 1997년에는 1만 9백톤까지 줄어들고 있다(3).

한편 땅콩에는 건물기준으로 지방질이 47~59%나 함유되어 있고(4), 지방산의 구성에 있어서도 palmitic, oleic, linoleic acid 등 양질의 불포화지방산 함유비율이 80% 이상으로 높으며(5), 단백질도 12~36%로 높고 leucine, lysine, phenylalanine, valine 등 필수아미노산을 고루 함유하고 있을뿐 아니라 Mg, P, K, Ca 등 무기질과 비타민 E, K, B<sub>1</sub> 등도 풍부하게 함유되어 있어서 고칼로리 영양식품으로 분류되고 있다.

그러나 땅콩은 완숙기인 9월 하순에서 10월 상순까지 짧은 기간 동안에 집중적으로 수확해야 하고, 이것을 수분함량이 10% 이하로 건조해야 하기 때문에 일시에 과다한 노동력이 소요될 뿐 아니라 건조과정에서 aflatoxin과 같은 위해독성물질이 생성되어 소비자의 건강을 위협할 우려가 있으며 저장 중에도 지방이 산패되어 품질이 떨어지는 등의 문제점이 있다(6).

따라서 국내의 땅콩생산을 유지시키기 위해서는 유사한 외국제품의 국내반입이 어렵고 맛이 좋으며, 년중공급이 가능한 새로운 땅콩 가공제품의 개발이 요구되어 왔다. 그 중의 한가지로 예천, 안동 등 경북 북부의 땅콩 재배지역에서 땅콩 수확시기인 9월 및 10월에 풋땅콩용으로 건조되지 않은 생땅콩이 유통되고 있어 매우 고무적인 현상으로 생각되고 있다. 그러나 풋땅콩은 아직까지 냉동저장 기법이나 저온 유통체계가 이루어지지 않은 상태이기 때문에 유통기간이나 소비량이 한정되어 있을 뿐 아니라 일정한 규격상품으로 발전되지 못하고 있다. 반면 풋콩의 경우에는 일본 및 대만에서 냉동가공제품의 개발되어 간식용 또는 술안주 등으로 활용되고 있고, 국내에서도 상품화를 위한 연구가 시도된바 있다(7, 8).

본 연구에서는 생땅콩의 고유 특성을 최대한 유지하고 유효 영양성분의 손실과 변질에 의한 상품성을 방지하면서 장기간 안전하게 저장하므로써 주년 공급이 가능한 풋땅콩의 냉동처리를 땅콩 품종별로 실시하고 냉동 풋땅콩제품의 상품화 가능성을 검토하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용한 풋땅콩 시료는 1996년 경기도 수원시 탑동 소재 작물시험장 시험포장에서 재배된 대땅콩, 대광땅콩, 신대광땅콩 품종을 완숙시기보다 20~30일 정도 빠른 9월 10일에 조기수확한 것을 숙도와 크기가 비슷한 것만을 재선별하여 시험용 공시료로 사용하였다.

### 냉동저장처리

정선한 풋땅콩을 수돗물로 깨끗이 씻어 흡과 이물질을 제거한 후 물을 빼고, 풋땅콩 조직내의 효소를 불활성화 시키고 날땅콩 특유의 비린맛을 제거하기 위하여 100℃ 수증기로 5분간 증자하였다. 증자된 땅콩을 방냉한 후 0.08mm 두께의 폴리염화비닐리덴(PVDC) 필름 봉지에 넣고 Table 1에서와 같은 조건으로 감압 포장하여 -70℃의 초저온 냉동고에 넣어 24시간동안 급속동결시킨 후 이것을 다시 -20℃의 일반 냉동저장고에 옮겨 저장하였다.

Table 1. Vacuum sealing conditions of vegetable groundnut for freeze storage

Instrument	: Ultravac, Mark-1A
Packing material	: 0.08mm thickness PVDC film
Vacuuming	: 10 sec. at -760mmHg
Packing volume (size)	: 500g/pack (18×27.5cm)

### 풋땅콩의 이화학분석

원료 풋땅콩의 수분은 105℃ 건조법으로 측정하였으며, 경도는 Texture analyzer(Model : TA-XT<sub>2</sub>, England)로 측정하였다. 색깔은 Color and Color difference meter로 측정하여 Munsell Hue 값으로 나타내었으며, 유리당 함량은 HPLC법(9)으로 정량하였다. 즉 땅콩 10g에 증류수 20ml를 넣고 혼합하여 마쇄한 후 15,000rpm으로 30분동안 원심분리하여 얻은 상등액을 100ml 용량 flask에 따르고 잔사는 다시 증류수 20ml를 넣고 혼합 마쇄하여 원심분리하는 조작을 2회 반복하여 얻은 상등액을 모두 합하여 정용한 후 0.45µm membrane filter로 여과하고 Sep-Pak(NH<sub>2</sub>)를 통과시켜 색소 및 불순물을 제거시킨 후 HPLC(Waters 510, RI Detector)에 주입하여 분석하였다.

또한, -20℃의 냉동고에서 2개월간 저장한 냉동 풋땅콩은 상온 상태로 24시간 방치하여 자연해동시킨 것을 이화학특성 분석시료로 사용하였는데, 지방산가는 땅콩에서 지방질을 Ether로 추출하여 0.1N KOH 적정법으로 분석하였으며 수용성 탄닌은 AOAC법(10), 수분, 유리당 및 색깔은 원료 풋땅콩의 분석방법과 같은 방법으로 조사하였다.

### 냉동풋땅콩의 출고후 상품성 및 식미조사

냉동 풋땅콩을 -20℃ 냉동고에서 출고 후 상온(10~25℃)과 저온 showcase내(0~2℃)에 일정기간 동안 구분 보관하면서 외관의 변화, 곰팡이 발생상황, 이취 발생여부 등을 육안으로 조사하였다.

식미는 상온 해동한 풋땅콩을 외관, 향기, 물성,

**Table 2. Moisture contents and physical properties of vegetable groundnut compared to full matured groundnut**

Cultivars	Date of harvest	Moisture(%)		Hardness (g/3.14mm)	Color (Hue)		Ratio of kernel to whole pod(%)	100 grain weight(g)
		Shell	Kernel		Shell	Kernel		
Daepung-tangkong	10th Sep. (vegetable)	72.7	47.6	1623.2	3.05Y	9.18Y	61.4	294.8
	10th Oct. (full matured)	49.6	35.1	1690.4	4.62Y	9.68Y	75.3	270.3
Daekwang-tangkong	10th Sep. (vegetable)	61.6	44.8	1552.0	4.13Y	8.57Y	65.4	271.9
	10th Oct. (full matured)	51.8	33.6	1584.7	4.14Y	9.49Y	68.6	266.9
Sindaekwang-tangkong	10th Sep. (vegetable)	64.0	44.7	1410.2	2.86Y	9.27Y	57.1	455.6
	10th Oct. (full matured)	43.3	36.4	1492.7	3.77Y	9.41Y	65.2	412.7

\*100 grain weight was measured with kernel without shell.

맛에 대하여 좋으면 5, 보통이면 3, 나쁘면 1점으로 평가하게 하고 그 평균값으로 표시하였다.

### 결과 및 고찰

#### 품종별 풋땅콩의 물리화학적 특성

풋땅콩 냉동가공용으로 96년 9월 10일에 조기 수확한 것을 건조용 완숙땅콩의 일반적인 수확기인 10월 10일에 수확한 것과 비교하여 품종별로 수분함량과 물리적 특성을 조사한 결과는 Table 2에서 보는 바와 같다.

Table 2에서 보듯이 일반 건조용 완숙땅콩의 수확 시기보다 20~30일정도 이른 9월 10일에 수확한 풋땅콩은 완숙땅콩보다 수분함량에 있어서는 품종별로 각 피에서는 9.8~23.1%, 종실에서는 8.3~12.5% 높았다. 경도는 32.7~82.5g/3.14mm<sup>2</sup> 낮아 땅콩이 성숙될수록 수

분은 낮아지며, 이에따라 조직이 치밀해져 경도는 증가되는 것을 알수 있었다. 색차에 있어서는 성숙될수록 협실은 황색이 진해지는 경향이고 알맹이는 황색에서 녹황색으로 변화하는 경향으로 나타났다.

한편 전체협실에 대한 알땅콩의 비율은 풋땅콩보다 건조땅콩에서 3.2~13.9% 높아졌으며 협실의 100립중은 수분함량의 감소에 따라 완숙땅콩이 풋땅콩보다 5.0~42.9g 낮은 값을 보였는데, 이와같은 100립중의 감소폭은 대립종인 신대광땅콩이 대풍땅콩이나 대광땅콩보다 큰 것으로 나타났다. 이상의 결과에서 풋땅콩용으로 완숙땅콩 수확시기보다 20~30일 일찍 수확하면 외형적 성숙은 거의 완료되면서 완숙땅콩보다 경도가 낮고 수분함량이 높아서 풋땅콩 특유의 유연한 조직을 갖게 되어 냉동가공용으로 적당함을 알 수 있었다.

풋땅콩의 식미에 중요하게 작용하는 유리당 함량

**Table 3. Free sugar contents of vegetable groundnut compared with dried groundnut according to different harvest time and cultivars**

Cultivars	Date of harvest	Status of material	Free sugars				
			Fru.	Glu.	Suc.	Mal.	Total
Daepungtangkong	10th Sep.	raw	ND**	ND	ND	1.60	1.60
	10th Oct.	raw	ND	ND	0.14	0.18	0.32
	"	dried*	ND	ND	ND	ND	-
Daekwangtangkong	10th Sep.	raw	ND	ND	2.80	1.60	4.40
	10th Oct.	raw	ND	ND	0.14	0.38	0.52
	"	dried	ND	ND	ND	ND	-
Sindaekwangtangkong	10th Sep.	raw	ND	ND	ND	2.00	2.00
	10th Oct.	raw	ND	ND	0.19	0.23	0.42
	"	dried	ND	ND	ND	ND	-

\* Samples were dried upto 10% moisture content under sunlight.

\*\* Not detected.

**Table 4. Physico-chemical characteristics of defreezed vegetable groundnut compared with dried groundnut after 2 months storage**

Cultivars	Samples	Moisture (%)	Acid value (KOHmg/g)	Soluble tannin(mg%)	Hardness (g/3.14mm)	TFS* (%)	Color		
							L	a	b
Daepung-tangkong	vegetable groundnut	41.8	0.3	14.2	953.2	0.12	40.63	-2.71	8.76
	dried groundnut	7.4	1.2	14.6	2285.0	ND**	25.45	-0.73	4.52
Daekwang-tangkong	vegetable groundnut	36.5	0.3	39.6	1049.3	0.36	37.83	-2.03	5.45
	dried groundnut	6.7	1.4	31.5	1819.8	ND	24.39	-0.92	4.18
Sindalekwang-tangkong	vegetable groundnut	42.1	0.2	24.7	901.3	0.24	42.28	-1.62	5.80
	dried groundnut	7.0	1.2	27.1	1820.0	ND	25.51	-1.03	4.28

\* Total free sugar, \*\* Not detected.

을 완숙생땅콩 및 건조땅콩과 비교한 결과는 Table 3에서 보는 바와 같다.

땅콩의 유리당류 구성은 주로 sucrose와 maltose인 것으로 나타났으며, 9월 10일 수확한 풋땅콩이 10월 10일 수확한 완숙땅콩보다 총 유리당 함량이 높아 땅콩이 성숙할수록 유리당은 감소하는 것으로 나타났다. 땅콩 품종별로는 9월 10일 수확한 대광땅콩이 4.40%로 신대광땅콩의 2.0 및 1.6%보다 높았다. 완숙 풋땅콩을 수분함량 10% 이하까지 건조한 건조땅콩에서는 공시 3품종 모두에서 유리당류가 전혀 검출되지 않아서 건조 중에 유리당이 호흡기질 등으로 소모되어 소실되는 것으로 사료되었다.

**냉동 풋땅콩의 해동후 이화학적 특성**

풋땅콩은 -20℃ 냉동 저장고에서 2개월 동안 저장한 후 꺼내어 상온(10~25℃)에 12시간 동안 방치하여 해동시킨 후 풋땅콩의 품질특성을 건조땅콩과 비교 조사한 결과는 Table 4에서 보는바와 같다.

냉동풋땅콩의 수분함량은 수확당시 풋땅콩의 수분함량보다 2.6~8.3% 줄어든 36.5~42.8%로 냉동전 처리로 풋땅콩을 증자한 후 냉각시키는 과정에서 증발된 수분량을 감안하면 냉동저장 중의 수분함량은 변화가 거의 없는 것으로 나타났으며, 완숙건조땅콩의 수분함량 6.7~7.4%보다 30%이상 높게 유지되고 있음을 알 수 있다.

또한 냉동풋땅콩의 지방산가도 0.2~0.3 KOH mg/g으로 건조땅콩의 1.2~1.4 KOH mg/g보다 1/5수준으로 낮게 유지되어 냉동저장 중 지방의 산패가 거의 일어나지 않아 품질이 양호한 것으로 나타났다.

냉동풋땅콩의 수용성 탄닌함량은 수확 당시 53~62mg/100g이던 것이 땅콩의 품종별로 대광땅콩 14.2,

대광땅콩 39.6, 신대광땅콩 24.7mg/100g으로 낮아져서 완숙건조땅콩의 14.6~31.5mg/100g과 거의 유사한 것으로 나타나 짙은맛이 감지되는 한계 함량인 50mg/100g이하로 되어 냉동저장 중 내피에 함유되었던 수용성 탄닌의 상당량이 산화되어 불용성 탄닌으로 변환된 것으로, 이는 냉동풋땅콩을 내피채 바로 취식할 수 있음을 의미한다. 이 밖에도 냉동풋땅콩은 통상의 건조땅콩에 비하여 경도가 낮아 조식이 단단하지 않고 유연하며, 0.12~0.36%의 적은 양이기는 하지만 유리당이 함유되어 있고 땅콩 알맹이의 L값이 건조땅콩보다 높아서 품질이 양호한 것으로 나타났다.

**냉동풋땅콩의 저장성 및 식미**

냉동풋땅콩을 출고 후 상온(10~25℃)과 저온 showcase(0~2℃)에 넣어 11일동안 저장하면서 품질의 변화 상태를 육안으로 조사한 결과는 Table 5에서 보는 바와 같다.

**Table 5. Quality changes of frozen vegetable groundnut during storage under room temperature and low temperature showcase**

Storage temp.	Days of storage					
	1	3	5	7	9	11
Room temp. (10~25℃)	+++	++	-	--	---	---
Low temp. showcase (0~2℃)	+++	+++	++	++	++	+

+++ : excellent, ++ : shell is slightly brown colored but overall quality is good, + : shell is dried and wrinkled slightly but salable, - : nasty smell, -- : unsalable, --- : moldy, mustiness, Cultivar : Daepungtangkong.

즉, 일반 상온상태에서는 3일, 그리고 저온에서는 9일정도 상품성이 유지되었으며 이는 일반 냉동채소

류의 저장성보다도 우수한 것으로 사료되었다. -20℃로 2개월간 저장한 후 출고후 12시간 해동한 냉동팻땅콩의 식미를 비교채집법에 의하여 실시하였으며 그 결과는 Table 6에서 보는 바와 같이 땅콩 품종별로는 외관, 향기, 맛 등에서는 대풍땅콩이 가장 높은 식미를 나타냈으며 물성에 있어서는 대광땅콩이 가장 높았다. 종합식미에 있어서는 대풍땅콩이 3.89로 가장 높았다. 신대광땅콩과 대광땅콩은 각각 3.52 및 3.50으로 나타나 품종에 따른 식미 차이는 크지 않은 것으로 조사되었다.

**Table 6. Sensory evaluation of frozen vegetable groundnut after 2 months storage**

Cultivars	Appearance	Flavor	Texture	Taste	Average
Daepungtangkong	3.88	3.94	3.50	4.25	3.89
Daekwangtangkong	2.63	3.63	4.06	3.69	3.50
Sindaekwangtangkong	3.81	3.19	3.63	3.44	3.52

\* good : 5, fair : 3, bad : 1.

즉, 냉동팻땅콩의 종합식미로 볼 때 공시한 3품종 모두에서 보통 이상의 양호한 식미를 가지는 것으로 나타나 품질이 우수한 새로운 땅콩가공제품으로 개발 가능성이 아주 높음을 알 수 있었으며, 이와 같은 식미는 1년동안 냉동저장한 후에 실시한 식미평가에서도 유사한 결과를 나타내어 팻땅콩의 냉동적성이 매우 우수한 것으로 사료되었다.

## 요 약

팻땅콩의 고유특성을 유지하고 영양성분의 손실과 변패에 의한 상품성 하락을 방지하면서 장기간 안전하게 저장할 수 있는 팻땅콩 냉동가공제품을 개발하기 위하여 건조용 땅콩의 일반수확기보다 20~30일 정도 이른 9월 10일경에 조기 수확한 대풍땅콩, 대광땅콩 및 신대광땅콩을 100℃ 수증기로 5분간 찌서 효소를 불활성화 시키고 방냉한 후 0.08mm P.V.D.C 필름봉지에 감압밀봉포장 하고 -70℃의 초저온냉동고에 24시간동안 급속동결시킨 후 다시 -20℃의 일반냉동저장고에 옮겨 2개월간 저장 후 그 품질특성을 조사하였다. 냉동팻땅콩은 건조땅콩에 비하여 수분함량이 30% 이상 높고, 경도가 낮아 조직이 유연하며 유리당을 0.12~0.36% 함유하여 물성과 맛이 좋았다. 저장 중 내피의 수용성 탄닌이 불용화되어 껍질채 먹 수 있고, 건조땅콩보다 산가가 1/5 수준으로 낮았으며 식미에 있어서도 공시 3품종 모두 보통 이상

으로 나타나 고품질 대중건강식품으로 활용될 수 있을 것으로 판단되었다.

## 참고문헌

1. 조재영, 1976. 전작. 작물화학좌 제 3부. 식용작물학[II]. 향문사.
2. Woodroof, J. G. 1983. Peanuts : Production, processing products, 3rd ed. AVI Pub. Co., Westport, Connecticut.
3. 농림부. 1977. 농림통계연보
4. Taira, H. 1985. Oil content and fatty acid composition of peanuts imported in Japan. *J. of Am. Oil. Chem. Soc.* 62(4), 697~702.
5. Shibahara A., Fukumigu M. Yamashoji S et al. 1977. Changes in the compositions of lipids, fatty acids and tocopherols in peanut seeds during maturation. *J. of Agr. Chem. Soc. of Japan* 51(10). 575~581.
6. Smartt J. 1994. The groundnut crop. a scientific basis for improvement. Chapman & Hall, London U. K.
7. AVRDC, 1991. Vegetable Soybean, Research Needs for Production and Quality Improvement, proceedings of a workshop held at Kenting, Taiwan.
8. 손영구, 김선림, 황종진, 허한순, 김완석, 1995, 팻콩류 주년공급을 위한 냉동 및 해동기술개발시험, 작물시험장, 시험연구보고서(품질이용편)
9. Zhu, S., Mount J. R and Collins J. L. 1992. Sugar and soluble solid changes in refrigerated sweet corn(*Zea Mays L.*). *J. of Food Sci.* 57(2) 454~457.
10. A.O.A.C. 1984. Official methods of analysis. Association of official analytical chemistry. 14th ed. Washington D. C.

(1998년 8월 25일 접수)