

## 땅콩 요구르트 제조에 관한 연구

방병호 · 서정숙 · 정은자 · †김관필\*

서울보건대학 식품영양과 · \*롯데중앙연구소

### Studies on the Manufacture of Peanut Yogurt

Byung-Ho Bang, Jeong-Sook Seo, Eun-Ja Jeong and †Kwan-Pil Kim\*

*Department of Food and Nutrition, Seoul Health College,*

*\*Lotte R&D Center*

#### Abstract

To increase the nutritional and economic value of commercial peanut yogurt, a peanut yogurt was prepared by 12% skim milk added defatted peanut powder(DPP). The proximate compositions of DPP were moisture 2.3%, crude protein 31.39%, crude lipid 38.84, ash 2.89% and carbohydrate 24.58, respectively. The yogurt product were evaluated for acid production(pH, titratable acidity), number of viable cell, viscosity, color, quality-keeping property and sensory property. By addition of 5% and 10% DPP, the titratable acidity of yogurt was higher than that of yogurt not added DPP. The propagation of lactic acid bacteria was stimulated by adding 5% DPP, and the number of viable cells were about 8.9 log cfu/ml. On the other hand, the number of viable cells in control were 8.3 log cfu/ml. Viscosity of yogurt made from adding 5% and 10% DPP was higher than that of yogurt with only skim milk. When yogurt added with DPP was kept for 15 days at 5°C its quality-keeping was relatively good. As the DPP increased, L value(lightness) decreased and a value(redness) increased obviously but the b value(yellowness) of 5% peanut yogurt increased and 10% and 15% again decreased. The overall sensory scores of yogurts added with DPP showed lower than that of yogurt with only skim milk.

Key words : yogurt, peanut yogurt, defatted peanut powder.

#### 서 론

발효유는 1910년 Metschnikoff의 불로장수설이 발표되면서부터 전세계적으로 보급되어 우리나라에서는 1971년에 유산균제품이 소개되어 액상요구르트가 생산 판매되어 왔으며 1980년대 후반에 호상요구르트가 판매되기 시작하여 생산업체의 수와 그 소비량이 증가되고 있는 실정이다<sup>1)</sup>. 요구르트는 우유를 발효시켜 산미와 향미를 강화시킨 발효 유제품의 일종으로

주원료인 우유의 성분 이외에 젖산균의 작용으로 생성된 젖산, peptone, peptide 등과 젖산균이 함유되어 있어서 영양학적으로 우유보다 우수하다<sup>1)</sup>. 요구르트의 식품영양학적 효과로는 발효유의 원료인 유성분의 효과, 젖산균의 작용에 의해 생성된 유효물질의 효과, 그리고 젖산균의 장내증식에 의한 효과 등이 있으며<sup>2)</sup>, 특히 젖산균의 장내증식에 의한 효과로는 혈중 콜레스테롤의 감소, 장내 유해세균의 생육억제, 유당 소화 흡수의 촉진 및 대장암 발생율의 저하 등이 있는 것

이 연구는 서울보건대학 교내 연구비에 의해 수행된 연구임.

† Corresponding author : Kwan-Pil Kim, Lotte R&D Center, 23, 4-Ka, Yangpyung-Dong, Youngdeungpo-Ku, Seoul, 150-866, Korea.

Tel : 02-2670-6522, Fax : 02-6672-6184, E-mail : kpkim@lotte.re.kr

으로 보고되었다<sup>3-5)</sup>.

젖산균은 인간이 이용할 수 있는 가장 유익한 미생물에 속하는 것으로 우리나라의 전통 식품인 김치, 젓갈류, 각종 절임식품 중에서도 중요한 역할을 하고 있다. 특히 발효유는 젖산균 발효에 의한 건강 유제품으로 관심을 갖게 되고 수년전부터 유고형분 함량과 유산균수가 많은 호상 요구르트의 수요가 증가하고 있으며 겔상의 부드러운 조직과 유청분리를 막기 위하여 유고형분 함량은 14~18%로 권장하고 있다. 최근에는 요구르트의 발효기질의 일부로 쌀, 보리, 옥수수 등의 곡류<sup>6)</sup>, 대두<sup>7)</sup>, 고구마와 호박<sup>8)</sup> 등을 이용하고 있다.

근래 이르러 단백질의 영양적 측면 못지않게 다양한 식품학적 기능성이 인식되면서 이를 이용하여 새로운 식품을 개발하고 식품의 질을 향상시키고자 하는 연구들이 활발히 진행되고 있다<sup>9)</sup>. Food system에서 기능성을 주는 첨가제로서 이용될 단백질 급원에 대한 연구가 지금까지는 주로 대두 단백질을 가지고 행해졌으나 최근 땅콩이나 면실과 같은 다른 종류의 단백질 급원에 대한 관심이 높아지고 있다.

땅콩에서 지방을 제거해 내면 고단백의 땅콩박을 얻을 수 있게 되는데 땅콩 단백질은 bland flavor와 antinutritional flavor 함량이 낮아 바람직한 식품첨가제이며 영양학적으로나 기능적 향상제로서 땅콩 단백질의 이용은 증가되는 추세이다<sup>10,11)</sup>. 한편 두류단백질로부터 새로운 첨가물의 개발을 위하여 효소적 및 화학적 방법 등에 의하여 기능적 특성을 변형할 수 있는데 곰팡이 protease 처리에 의한 분리대두단백<sup>12)</sup>, pepsin, bromelin 및 trypsin 처리에 의한 땅콩분말<sup>13)</sup>, protease 처리에 의한 귀리분말<sup>14)</sup> 등은 효소처리에 의하여 기능적 특성이 매우 향상된 연구결과이다. 그리고 땅콩단백질의 젖산발효에 의해서도 기능적 특성이 향상되었다는 보고가 다수 있다<sup>15-18)</sup>.

따라서 본 연구에서는 이와 같은 영양학적으로나 기능적 향상제로서 땅콩 단백질이 첨가된 요구르트를 제조하여 그 식품의 특성을 조사하고자 하였다.

## 실험방법

### 1. 일반성분

수분은 105°C 직접건조법, 조지방은 Soxhlet 추출법, 조단백질은 Micro-Kjeldahl 법, 회분은 600°C 직접회화법으로 각각 정량하였다<sup>19)</sup>.

### 2. 땅콩 요구르트 제조법

70°C의 생수(제일제당 스파클) 1,000 ml에 탈지분유(서울우유) 120 g만을 기질로 사용하여 대조구(control)로 하고 시료군(sample)으로는 탈지분유 114 g에 땅콩박 6 g(S-5), 탈지분유 108 g에 땅콩박 12 g(S-10) 및 탈지분유 102 g에 땅콩박 18 g(S-15)으로 하여 잘 현탁하고 균질화한 후 85°C에서 30분간 살균하여 이를 식히고 한미요구르트사의 요구르팅(성분 및 배합비율: 유산균 배양물 33.3%, 유당 66.7%; 유산균 수: *Lactobacillus acidophilus*  $3 \times 10^8$ /g, *L. bulgaricus*  $5 \times 10^8$ /g, *L. yogurtii*  $2 \times 10^8$ /g, *Streptococcus thermophilus*  $1 \times 10^9$ /g) 3 g을 접종, 37°C에서 24시간 발효하고 10% 설탕을 첨가한 후 충분히 교반하여 균질 냉각 후, 5°C에서 보관하면서 다음 분석에 이용하였다.

### 3. pH 및 적정산도

발효 중 경시적인 젖산균의 산생성을 조사하기 위하여 발효액 5 ml에 살균 증류수 45 ml를 가한 후 잘 용해하고 10 ml를 따로 취하여 페놀프탈레인 용액 3방울을 넣고, 0.1N NaOH로 pH가 8.1될 때까지 적정하고 (또는 중화액의 색이 연분홍으로 나타날 때까지 적정) 젖산으로 환산하였으며, 발효액의 pH는 pH meter(Istek Model 730p, Korea)로 직접 측정하였다.

### 4. 생균수 측정

발효가 끝난 요구르트를 10배 희석법으로 희석한 후 0.1 ml를 micropipette으로 MRS agar 평판배지에 도말하고 37°C에서 72시간 배양하여 나타난 코로니를 계수하여 단위를 cfu(colony forming unit)/ml로 나타내었다.

### 5. 점도 측정

발효가 끝난 요구르트 250 ml를 취하고 균질화한 다음 8~9°C를 유지하며 Brookfield viscometer(Model LVT-I, Brookfield Engineering Lab. Inc., USA)의 4번 spindle을 이용하여 30rpm에서 30초 후의 점도를 3회 반복 측정하여 그 평균값으로 나타내었다.

### 6. 색도 측정

제조된 시료의 색도는 색도측정기(Colorimeter: JS801S 굴절반사투과식, JUKU CO. Japan)로 측정하고 L 값(lightness), a 값(redness), b 값(yellowness)으로 나타내었다.

### 7. 요구르트의 저장성 조사

발효가 완료된 각각의 시료를 5°C 냉장고에서 보관

하며 5일 간격으로 15일까지의 생균수, 적정산도, pH를 측정하였다.

**8. 요구르트의 관능검사**

땅콩박 무첨가구와 땅콩박을 첨가한 요구르트를 만든 후에 10% 설탕을 넣고 잘 균질화시킨 후 5°C 냉장고에서 24시간 보관한 후 식품영양과 여대생 32명을 관능요원으로 선발하여 훈련시킨 후 색(color), 맛(taste), 풍미(flavor) 그리고 전체적인 기호도(overall acceptability)에 대하여 각 항목별로 최저 1점, 최고 5점으로 5단계 평가하여 시험구간의 유의성 차를 t-test로 검증하였다.

**결과 및 고찰**

**1. 땅콩박의 일반성분**

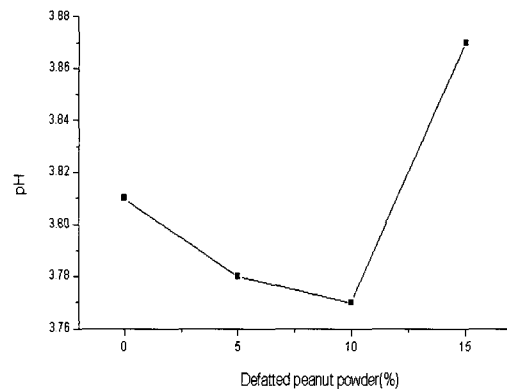
땅콩을 먼저 볶은 다음 10 mm 이하의 크기로 Dice (작은 사이즈)를 내고, 기름 유출구를 갖는 원통형 실린더에서 피스톤의 압착으로 견과류인 땅콩의 기름을 탈유하는데, 이때 과도한 열이 발생하여서 땅콩이 탈수도 있으므로 피스톤의 압력을 1 kg/cm<sup>2</sup>으로 그리고 이중 자켓에는 냉각수(15~20도)를 통과시켜 지방을 일부 제거하여 땅콩박을 제조하였다<sup>20)</sup>. 이 땅콩박의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1에서와 같이 수분 2.30%, 조단백 31.39%, 조지방 38.84%, 회분 2.89% 그리고 탄수화물이 24.58%로 나타났다. 보통 땅콩의 일반성분 중 지방은 46% 정도인데<sup>21)</sup>, 본 실험에 사용한 부분 탈지 땅콩박은 조지방이 38%로 약 8% 정도가 탈지된 것으로 사료된다.

**2. pH 및 적정산도**

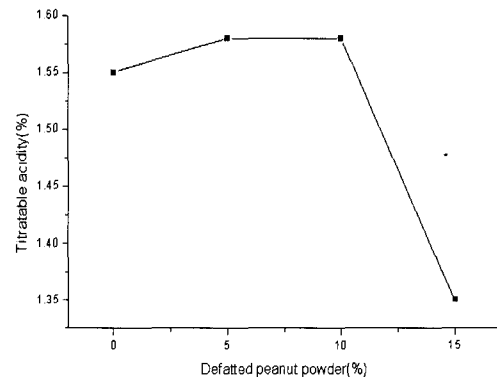
재료 및 방법에서 설명한 각 농도의 땅콩박을 기질인 전지분유에 대하여 0%, 5%, 10%, 15%로 각각 첨가하고 37°C에서 24시간 발효후의 pH 및 적정산도를 측정된 결과는 Fig. 1과 Fig. 2에서와 같다. Fig. 1에서 보는 바와 같이 각 요구르트의 pH는 땅콩박 무첨가구의 3.81에 비해 땅콩박 농도가 증가함에 따라 땅콩박 10% 첨가시까지의 pH가 3.77으로 낮아지다가 다시 땅콩박

**Table 1. Chemical composition of defatted peanut powder(%)**

Moisture	Crude protein	Crude lipid	Ash	Carbohydrate
2.30	31.39	38.84	2.89	24.58



**Fig. 1. Changes of pH according to adding defatted peanut powder for yogurt fermentation at 37°C.**



**Fig. 2. Changes in titratable acidity during fermentation.**

15% 첨가구에서 pH가 3.87로 약간 높아졌다.

요구르트의 바람직한 pH의 범위는 Kroger와 Weaver<sup>22)</sup>, 그리고 Chambers<sup>23)</sup>는 pH 3.27~4.53의 범위라고 하였고, 본 실험의 pH 3.77~3.87로 대체적으로 잘 일치하는 경향을 나타내었다.

적정산도의 변화(Fig. 2)는 pH 변화와 같은 경향을 나타냈는데, 즉 땅콩박 무첨가구의 적정산도는 1.55에서 땅콩박 농도가 5%와 10%에서는 약 1.58%로 약간 높아졌으며, 땅콩박이 15% 농도에서는 적정산도는 오히려 낮아져 1.35%로 나타났다. 이와 같은 결과는 5%와 10%의 땅콩박의 첨가는 요구르트의 산생성을 촉진하나 15% 이상의 첨가에서는 오히려 총산의 생성을 저해한 결과로 분석된다.

정상적인 제품의 적정산도는 Davis<sup>24)</sup>는 0.7%~1.20%에서 나타났다고 하였고, Rasic과 Kurmann<sup>25)</sup>은 0.95%~1.20% 범위에서 산미가 증가한다고 보고하였다. 본 실험의 땅콩박 첨가 요구르트의 적정산도는 적정 범위보다 높은 편이었는데, 이는 젖산균으로 단일균보

다는 혼합균을 사용한 결과로 사료된다<sup>26)</sup>.

### 3. 점도의 변화

점도는 요구르트 품질의 중요한 인자로 맛에 많은 영향을 미친다. 기질의 일부분을 땅콩박으로 대체한 후 24시간 발효한 요구르트의 점도를 측정된 결과는 Fig. 3에서와 같다.

Fig. 3에 의하면 땅콩박 무첨가구에서는 3,500 cps로 나타났으며, 땅콩박 5%, 10% 및 15% 첨가구에서는 3,800, 3,667 및 2,533으로 나타났다. 보는 바와 같이 땅콩박 5% 첨가구에서 점도가 가장 높았으며, 15% 첨가구에서는 오히려 무첨가구에 비해 약 1,000 정도로 점도가 많이 낮아졌다.

Rasic과 Kurmann<sup>25)</sup>은 요구르트의 점도에 미치는 요인은 요구르트 혼합액의 전고형분, 단백질, 염 함량과 산도, 균질 및 사용균주의 단백질 분해력 등을 제시하고 있어 5% 땅콩박 첨가에 따른 복합적인 환경변화로 점도가 무첨가구에 비하여 많이 증가한 것으로 사료되며, 그리고 15% 첨가구에서는 오히려 무첨가구에 비해 현저히 떨어진 것도 위에서 설명한 복합적인 변화로 사료된다. 본 실험에서 무첨가구와 첨가구의 점도의 증감 요인을 지적하기는 어려운 것 같다.

Bae<sup>27)</sup> 등은 썩 물추출물 0.5%에서는 대조구와 별 차이가 없었으나 1%, 2% 첨가시 오히려 대조구에 비해 점도가 낮은 것으로 보고하였는데, 이는 썩 추출물이 요구르트 내에서 단백질과 결합하여 단백질 수화율 그리고 보수력 등의 겔 강도에 영향을 주어 낮은 점도를 나타낸 것이라고 하였다. Chun<sup>28)</sup> 등은 자색고구마의 첨가로 오히려 점도가 증가하였다고 하였는데, 이는 자색고구마 중에 존재하는 전분질이나 섬유소에 의해 증가된 것으로 생각된다. 본 연구에서도 5%와 10% 땅콩박 첨가에서는 무첨가구에 비해 점도가 증가하였고, 15% 첨가에서는 오히려 점도가 낮아졌는데,

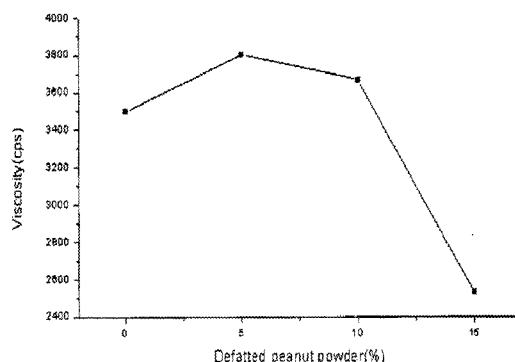


Fig. 3. Changes in viscosity of yogurt.

이 결과는 Bae 등<sup>27)</sup>의 결과와 유사한 점이 많은 것으로 사료된다.

### 4. 생균수의 변화

발효 완료 후 젖산균수의 경시적 변화는 Fig. 4와 같이, 5%의 땅콩박 첨가구는 젖산균의 생육을 촉진시켰으며, 10%와 15%에서는 촉진효과는 없는 것으로 나타났다. 즉, 5%의 땅콩박 첨가구는 무첨가구 8.2 log cfu/ml에 비하여 8.9 log cfu/ml로 최고에 달하였으며, 그 이상의 농도인 10%와 15%에서는 무첨가구 수준인 8.3과 8.2 log cfu/ml로 나타났다.

식품공전<sup>29)</sup>에 의하면 신선한 액상 및 호상 요구르트의 젖산균수가 각각 7.0, 8.0 log cfu/ml 이상으로 규정하고 있는데, 본 실험의 결과도 땅콩박 무첨가구 및 첨가구 모두 적정치 범위 이상인 log cfu/ml가 8.2~8.9로 나타났다.

### 5. 요구르트의 저장성

땅콩박이 첨가된 호상요구르트의 저장성을 조사한 결과, Table 2에서 나타난 바와 같이 모든 시료가 5°C에서 2주일간의 저장기간 중 pH, 적정산도 및 생균수 등의 변화는 거의 없었다. 즉, Table 2에서와 같이 저장기간 중 pH는 땅콩박 첨가구와 무첨가구 모두가 시간이 경과함에 따라 약간씩 낮아지는 경향을 보였으며, 적정산도는 저장기간이 경과함에 따라 약간씩 올라가는 경향을 띠었는데, 땅콩박 무첨가구는 24시간 발효 후 1.55%에서 15일간 저장 후에는 1.57%로, 5%, 10% 및 15% 땅콩박 첨가구는 0.02~0.03% 정도로 미미하게 증가하는 경향을 띠었다. 이는 저장 초기에는 젖산균의 대사활동이 어느 정도 이루어지고 있어 산량이 증가하고 있으며 그로 인해 pH가 미미하게 감소하는 것으로 사료된다. 이 결과는 *Aloe vera* 요구르트의 15일간의 저장기간 중 산도가 약간 증가하였다는 Shin<sup>26)</sup>

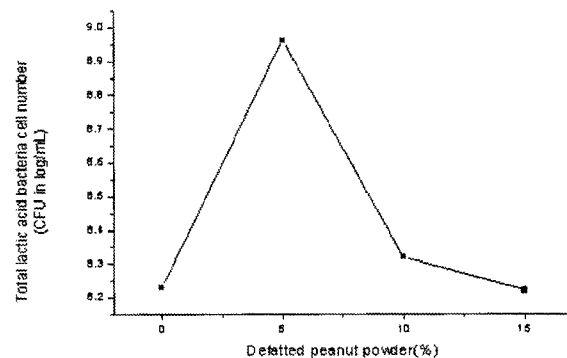


Fig. 4. Changes in viable cells counts of yogurt.

**Table 2. Changes in pH, titratable acidity and viable cell counts of various yogurt during storage 5°C**

Sample	Storage time(day)	Storage time(day)			
		0	5	10	15
pH	0%	3.81	3.80	3.79	3.79
	5%	3.78	3.78	3.77	3.76
	10%	3.77	3.76	3.77	3.75
	15%	3.87	3.86	3.86	3.85
Titratable acidity (%)	0%	1.55	1.56	1.56	1.57
	5%	1.58	1.57	1.59	1.60
	10%	1.58	1.58	1.60	1.60
	15%	1.35	1.35	1.37	1.38
Viable cells (cfu in log/ml)	0%	8.23	8.38	8.63	8.48
	5%	8.96	8.90	8.90	8.62
	10%	8.32	8.63	8.90	8.34
	15%	8.22	8.20	8.78	8.38

등의 보고와 유사하였다. 그리고 젖산균수는 거의 변화가 없는 것으로 나타났다.

## 6. 색 도

땅콩박의 첨가비율을 달리하여 제조된 요구르트의 색도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 명도를 나타내는 L 값은 대조구에 비해 땅콩박을 5%, 10% 그리고 15% 첨가시 점점 더 낮아졌으며, 적색도를 나타내는 a 값은 땅콩박의 첨가에 따라 상당히 높아졌다. 즉, 무첨가구, 5%, 10% 및 15% 땅콩박 첨가구의 a 값은 각각 16.63, 39.36, 85.24 및 90.17로 나타났다. 그리고 황색도의 b 값은 땅콩박 무첨가 29.2에 비해 5% 첨가시는 40.30으로 증가하다가 10%와 15% 첨가시 다시 그 값이 26.98과 21.35로 낮아졌다. 본 실험에 사용된 땅콩박은 육안으로 보았을 때 약간 어두운 색을 나타내어

**Table 3. Changes in L, a, b color value of yogurt depend on adding peanut powder**

Sample	Control	Defatted peanut powder		
		+5%	+10%	+15%
L	90.41	85.19	75.76	75.28
a	16.63	39.31	85.24	90.17
b	29.2	40.30	26.98	21.35

땅콩박 요구르트 역시 무첨가구에 비해 색깔이 어두운 편이었다.

## 7. 관능검사

땅콩박 무첨가 요구르트와 5% 첨가, 10% 첨가, 15% 첨가하여 제조한 요구르트를 scoring test로 관능검사를 한 결과를 Table 4에 나타내었다. 색, 맛, 풍미, 기호도에서 무첨가구의 점수가 가장 높았다. 색과 전체적인 기호도는 10% 첨가구와 15% 첨가구의 점수가 대조구에 비해 유의적으로( $p < 0.01$ ) 낮았으며, 풍미도 15% 첨가구가  $1.59 \pm 0.13$  ( $p < 0.01$ )으로 가장 기호도가 낮았다. 이는 땅콩의 비린내에 기인한 것으로 추정되며 땅콩 요구르트 발효시 이러한 냄새는 거의 제거되는데<sup>30,31</sup>, 미미하게 남아있는 비린내가 관능을 나쁘게 하지 않았나 사료되며, 또한 이것은 다른 향미질을 첨가하는 등의 보완조치가 필요하다 하겠다.

콩비린내는 대두에 들어있는 여러 가지 화합물에 의해 발생되며, 그 중에 대표적인 것은 n-hexanal 등의 aldehyde와 isopentanol, n-heptanol 등의 alcohol을 들 수 있다. 이<sup>30</sup>와 문<sup>31</sup> 등은 산생성이 우수한 젖산균의 발효에 의해서 비린내가 거의 감소하였다는 보고와 기존의 요구르트 제조시 첨가되는 향이 비린내를 어느 정도 막을 수 있었다는 보고가 있어 앞으로 땅콩박이 첨가된 호상요구르트의 비린내를 없애고 조직감을 개선하여 관능성을 향상시키는 연구가 필요하다고 생각

**Table 4. Sensory scores of yogurt added peanut powder**

Sample	No. of men	Scores(M±S.E.M.)			
		Color	Taste	Flavor	Acceptability
Control	32	3.75±0.18	3.41±0.18	3.25±0.19	3.34±0.25
5%	32	3.13±0.19*	1.97±0.17**	2.41±0.14**	2.22±0.18**
10%	32	2.72±0.13**	2.28±0.18**	2.41±0.11*	2.13±0.17**
15%	32	2.44±0.12**	1.47±0.12**	1.59±0.13**	1.75±0.18**

Significantly different from the control group (\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ ).

된다.

## 요 약

영양학적 가치와 경제적 효과를 향상시킨 땅콩요구르트를 제조하기 위하여 먼저 본 실험에 사용한 땅콩박의 일반성분을 분석한 결과는 수분 2.30%, 조단백 31.39%, 조지방 38.84%, 회분 2.89% 그리고 탄수화물이 24.58%로 나타났다. 그리고 탈지분유에 땅콩박을 5%, 10% 및 15%를 첨가하여 요구르트를 제조하여 그 품질의 특성을 조사한 결과는 다음과 같다.

실험구 중 5%와 10% 땅콩박으로 제조한 요구르트의 적정산도가 둘 다 1.58%로, 땅콩박 무첨가구의 적정산도 1.55%보다 약간 높은 것으로 나타났으며, 젖산균의 생육은 첨가된 땅콩박으로 촉진되어 무첨가구의 8.3 log cfu/ml보다 5% 땅콩박 첨가구가 8.9 log cfu/ml로 가장 높았다. 땅콩박 요구르트의 점도는 5%에서 3,800 cps로, 무첨가구의 3,500 cps보다 높았으나 15% 땅콩박 첨가구에서는 무첨가구의 점도보다 낮은 2,533 cps로 나타났다. 5°C에서 15일간의 저장시 땅콩요구르트는 pH, 총산도 및 생균수에 거의 변화가 없이 안전한 것으로 나타났다. 색도에서 명도의 L 값은 땅콩박의 첨가비율이 증가함에 따라 감소하였고 적색도 a 값은 뚜렷하게 증가하였으며 그리고 황색도의 b 값은 땅콩박 5% 첨가시 증가하였다가 10% 이상에서는 다시 감소하는 것으로 나타났다. 관능검사에서 무첨가구에 비해 땅콩박 첨가구가 모두 낮은 값을 나타내었다.

## 참고문헌

- Jung, G.T. and Ju, I.O. : Studies on the preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder, *Korean J. Food & Nutr.*, **10(4)**, 458~461 (1997)
- Hood, S.K. and Zottola, E.A. : Effect of low pH on the ability of *Lactobacillus acidophilus* to survive and adhere to human intestinal cells, *J. Food Sci.*, **55**, 506~511(1988)
- So, M.H. : Identification and tolerance test to digestive fluids of Lactobacilli isolated from Korean liquid yogurts, *Korean J. Food Sci. Technol.*, **17(3)**, 192~196(1985)
- Robinson, I.M., Whipp, S.C., Bucklin, J.A. and Allison, M.T. : Characterization of predominant bacteria from the colons of normal and dysenteric pigs, *Appl. Environ. Microbiol.*, **33**, 79~85(1984)
- Savaiano, D.A., Abou, A., Al Anouar, Smith, D.Z. and Levitt, M.D. : Lactose malabsorption from yogurt, pasteurized yogurt, sweet acidophilus milla, and cultured milk in lactose-deficient individuals, *Am. J. Clin. Nutr.*, **40**, 1219~1225(1984)
- Kim, K.H. : Study on preparation of yogurt from milk and cereals. Duksung Women's University. Thesis for a doctorate(1993)
- Ko, Y.T. : Acid production by lactic acid milk treated by microbial pretease or papain and preparation of soy yogurt, *Korean, J. Food Sci. Technol.*, **21**, 379~386(1989)
- Shin, Y.S., Lee, K.S. and Kim, D.H. : Studies on the preparation of yogurt from milk and sweet potato or pumpkin. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **25(6)**, 666~671(1993)
- Shen, J.L. : Soy protein solubility : the effect of experimental conditions on the solubility of soy protein isolate, *Cereal Chem.*, **53**, 902, 1976.
- Hoolsonn, Development in food protein-5. Peanuts as food protein, Elsevier Applied Science London and New York.(1987)
- Thompson, L.V., Liv, R.F.K. and Jones, J.D., Functional properties and food applications of rapeseed protein concentrate, *J. Food Sci.*, **47**, 1175. (1982)
- Puski, G. : Modification of functional properties of soy proteins by proteolytic enzyme treatment, *Cereal Chem.*, **52**, 655~664(1975)
- Beuchat, L.R. : Functional property modification of defatted peanut flour as a result of proteolysis, *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.*, **10**, 78~83(1977)
- Ponnampalam, R., Goulet, G., Amiot, J. and Brisson, G.J. : Some functional and nutritional properties of oatflours as affected by proteolysis, *J. Agric. Food Chem.*, **35**, 279~285(1987)
- Chiou, R.Y., Beuchat, L.R. and Phillips, R.D. : Functional and physical property characterization of peanut milk proteins partially hydrolyzed by immobilized papain in a continuous reactor, *J. Agric. Food Chem.*, **33**, 1109~1113(1985)
- Beuchat, L.R., Cherry, J.P. and Quinn, M.R. : Physicochemical properties of peanut flour as affected proteolysis, *J. Agric. Food Chem.*, **23**, 616~620

- (1975)
17. Quinn, M.R. and Beuchat, L.R. : Functional property changes resulting from fungal fermentation of peanut flour, *J. Food Sci.*, **40**. 475~478(1975)
  18. Ahmed, A.R. and Ramanatham, G. : Effect of natural fermentation on the functional properties of protein-enriched composite flour, *J. Food Sci.*, **53**. 218~223 (1988)
  19. 주현규, 조규성, 채수규, 마상조 : 식품분석법, 유림문화사(1992)
  20. 대한민국 특허출원번호 특 1997-022322, 견과류박(粕)을 사용하여 제조한 초콜렛과 그 제조방법.
  21. Cho, G.S. and Joung, R.P. : Effect on fat and fatty acid compositions of peanut(*Arachis hypogaea* L.) according to several sowing season, *J. Korean Agricultural Chemical society*, **28(3)**. 182-186(1985)
  22. Kroger, M. and Weaver, J.C. : Confusion about yogurt compositional and otherwise, *J. Milk. Food Technol.*, **36**. 388~394(1973)
  23. Chameber, J.V. : Culture and processing techniques important to the manufacture of good quality yogurt, *Cult. Dairy. Prod. J.*, **14**. 28~34(1979)
  24. Davis, J.G. : Laboratory control of yogurt, *Dairy Ind.*, **36**. 139(1970)
  25. Rasic, J.L. and Kurmann, J.A. : Yogurt, Technical Dairy Publishing, House. Copenhagen(1978)
  26. Shin, Y.S., Lee, K.S., Lee, J.S. and Lee, C.H. : Preparation of yogurt added with *Aloe vera* and its quality characteristics, *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **24**. 254~260(1995)
  27. Bae, I.H., Hong, K.R., Oh, D.H., Park, J.R. and Choi, S.H. : Fermentation characteristics of set-type yogurt from milk added with mugwort extract, *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.*, **20**. 21~29(2000)
  28. Chun, S.H., Lee, S.U., Shin, Y.S., Lee, K.S. and Ru, I.H. : Preparation of yogurt from milk added purple sweet potato powder, *Korean J. Food & Nutr.*, **13(1)**. 71~77(2000)
  29. 식품의약품안전청 : 식품공전, p.169 (1999)
  30. Lee, C. : The effect of lactic-fermentation on the quality of peanut milk *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **30(3)**. 439~443(2001)
  31. 문승애, 김영배, 고영태 : 두유에서 젖산균의 생육과 대두요구르트의 향미, *한국식품과학회지*, **18(2)**. 118~123(1986)

---

(2004년 2월 7일 접수)