

## 탈지 및 지질첨가 전분겔의 관능적 기계적 특성

이상금·신말식

전남대학교 식품영양학과

### Sensory and Instrumental Characteristics of Defatted and Lipid-reintroduced Starch Gels

Sang-Keum Lee and Mal-Shick Shin

Department of Food and Nutrition, Chonnam National University

#### Abstract

The sensory and instrumental characteristics of defatted and lipid-reintroduced kidney bean, mung bean and corn starch gels stored for 3 hrs and 24 hrs at room temperature were investigated. In sensory evaluation of starch gels, acceptability was highly correlated with hardness, bend property, cohesiveness and springiness. Mung bean starch gels showed significantly highest value and followed by corn and kidney bean starch gels. Generally as for these factors, defatted starch gels were higher than untreated ones. The properties of defatted and lipid-reintroduced corn starch gels were similar to those of mung bean starch gels. In instrumental analysis, hardness was more important factor than any other ones. Hardness showed significantly higher value in the other of mung bean, corn and kidney bean starch gels, but it was highest in defatted starch gels among all treated gels. Hardness and springiness of defatted and lipid-reintroduced corn starch gels were similar to those of mung bean starch gels. Hardness of 24 hr stored starch gels increased more than that of 3 hr stored ones, but other textural factors did not change.

## I 서 론

우리나라의 전통적인 전분겔 식품인 묵은 표면이 매끄럽고 부드러우며 독특한 텍스처 특성 때문에 고유식품으로서 널리 이용되고 있으며, 주로 도토리, 메밀, 녹두전분을 사용하여 제조되고, 곡류전분인 쌀과 옥수수 사용되고 있지 않다<sup>1-5)</sup>. 전분겔은 전분의 농도, 아밀로오스 및 아밀로펙틴의 구성비, 전분이외의 구성물질 그리고 겔의 제조방법 등이 영향을 준다고 하였으며<sup>6 12)</sup> 전분겔내에 존재하는 지질은 아밀로오스와 복합체형성, 전분입자의 팽윤억제 및 결정성 강화 등으로 전분의 호화와 노화 그리고 겔 텍스처에 영향을 주며 이러한 특성적인 차이는 전분이 호화될 때 용출되는 아밀로오스의 분자량 분포에 영향을 받는다고 하였다<sup>13 16)</sup>. 정<sup>19)</sup>은 지질함량과 전분겔 강도간의 상관관계를 조사하여 지질함량이 낮은 전분이 보다 단단한 겔을 형성한다고 하였다. 문 등<sup>20)</sup>에 의하면 묵으로서의 좋은 특성은 호화된 전분이 냉각될 때 냉각점도가 높은 전분에서 볼 수 있다고 하였다. 배 등<sup>21)</sup>은 녹두묵과 감자 그리고 고구마묵의 미세구조 차이를 SEM으로 관찰하고, TPA를 통하여 견고성, 응집성, 탄력성 및 점착성을 분석하여 각 시료간에 유의적인 차이가 있음을 보고하였다. 김과 이<sup>22)</sup>는 도토리전분겔의 압축시험과 응력완화시험을 실시하여

보고하였고 Biliaderis 등<sup>23)</sup>에 의하면 지방은 전분입자의 호화엔탈피를 현저히 감소시키고 전분겔의 storage modulus(G')의 값을 높여준다고 하였다. 이외에도 전분겔에 대한 물성연구는 전분의 종류, 가열온도와 저장시간을 달리하였을 때 텍스처의 특성변화와 여러가지 첨가물질들에 의한 겔의 물성학적 특성변화에 대한 연구보고들이 있다<sup>24 33)</sup>.

본 연구에서는 전보<sup>34)</sup>에서 행한 탈지 및 지질첨가 강낭콩, 녹두 그리고 옥수수전분의 물리화학적 성질이 변화됨을 확인하였으므로 이 전분들을 사용하여 만든 겔의 텍스처 변화를 알아보기 위하여 시료전분겔을 실온에서 3시간과 24시간 저장한 후 관능검사와 기계적 물성검사를 실시하였다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 실험재료

전라남도 무안작물시험장과 농촌진흥원에서 1991년 수확한 강낭콩수원 1호와 남평녹두를 사용하였고 옥수수전분은 선일포도당에서 구입하여 사용하였다.

### 2. 전분의 제조

전분은 전보<sup>34)</sup>와 같이 알칼리 침지법을 사용하여 분

리하였고 탈지전분시료(DFS: defatted starch)는 Soxhlet장치를 사용하여 얻었으며 지질첨가전분 시료(LRS; lipid-reintroduced starch)는 탈지전분에 추출한 지질을 첨가하여 실온에서 건조한 다음 100 mesh체를 통과하여 얻었다.

### 3. 겔의 제조

전분현탁액(8%, 건량기준) 40 ml를 뚜껑이 있는 원실편에 넣고 끓는 항온수조에서 15분간 가열한 다음 직경 3.0 cm, 높이 2.0 cm의 원통형 용기에 성형시켜 실온에서 3시간과 24시간 저장한 후 시료전분겔로 사용하였다.

### 4. 관능검사

관능검사원은 전남대학교 식품영양학과 대학원생 10명으로 구성되었고 평가는 Fig. 1과 같은 검사지를 사용하여 질량묘사분석법<sup>35)</sup>으로 겔의 전반적인 특성에 대해 평가하게 한 다음 SAS package를 사용하여 통계처리하였다.

### 5. 텍스처 특성

전분겔의 텍스처는 김과 이의 방법<sup>22)</sup>을 사용하여 예비실험을 통해 가장 좋은 조건을 확인하고 이에 따라 측정하였으며, Instron(AGS-100 A, VTM, Shimadzu, Japan)으로 force range: 5 kg full scale, % defromation: 50%, cross head speed: 100 mm/min, chart speed: 200 mm/min로 2회 반복압착시험(Two bite compression test)을 실시하여 TPA(Texture Profile Analysis)곡선을 얻었다. 전분의 종류에 따라 얻어진 TPA곡선은 Fig. 2와 같았고 이 곡선으로부터 Bourne<sup>36)</sup>에 의한 식을 사용하여 견고성(hardness), 응집성(cohesiveness), 껌성(gumminess), 탄성(springiness), 씹힘성(chewiness) 등의 다섯 가지 특성치를 구하였다. 견고성은 첫번째 압착에 의한 곡선의 최고높이, 응집성은 면적  $A_2$ 와  $A_1$ 의 비율로 표시하고 탄성은 두번째 압착시 peak가 정점에 이를 때까지의 거리(B)로 나타났으며 껌성은 견고성 x 응집성으로 씹힘성은 껌성 x 탄성으로 나타났다. 모든 시험은 10번씩 반복하였으며 SAS package를 사용하여 통계처리하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 관능검사에 의한 전분겔의 특성

강남콩, 녹두, 옥수수전분을 탈지, 지질첨가하여 8% 전분겔을 만든 다음 실온에서 3시간과 24시간 저장한 후 관능검사를 실시한 결과는 Table 1,2와 같았다. 3시간 저장한 녹두전분겔은 시료처리에는 무관하게 견고성, 응집성, 탄성 그리고 종합적인 맛에서 강남콩과 옥수수전분겔 보다 유의적으로 높게 나타났으나 부서짐성에서는 낮은 값을 보였다. 강남콩전분겔일 경우에는 탈지전분과 지질첨가전분의 부드러움성에서만 생전분보다 낮은 값을

보였다. 녹두전분겔은 탈지와 지질첨가에 따라 특성치에 대해서 영향을 주지 않았는데, 이는 전보<sup>34)</sup>의 결과와 같이 녹두전분에 함유된 지질함량이 매우 적기 때문에 시료처리에 의한 특성변화가 적었으리라 생각된다. 탈지를 했을 경우에만 투명도와 휘어짐성이 증가하였고 그밖의 특성치에 대해서는 유의적인 차이를 보이지 않았다. 24시간 저장전분겔인 경우에는 촉촉함, 부서짐성 그리고 부드러움성을 제외하고는 모든 특성치에서 녹두전분겔이 강남콩전분겔과 옥수수전분겔보다 유의적으로 높았다. 강남콩전분겔에서는 색에서만 지질첨가전분이 생전분보다 낮게 나타났으며 옥수수전분겔에서는 탈지한 전분겔의 색과 종합적인 맛이 높게 평가되었으나 시료처리에 따른 뚜렷한 차이는 보이지 않았다. 이것을 Fig. 3과 같은 QDA profile로 나타내면 녹두전분겔은 시료처리 전분간에 큰 차이를 보이지 않았으며 저장시간에 따른 변화도 적었고 10가지 특성치로 profile을 그렸을 때 부서짐성만 낮은 값을 보였고 다른 특성치에서는 거의 비슷한 값을 보였다.

그러나 강남콩전분겔과 옥수수전분겔은 시료처리에 따른 차이가 뚜렷하였고 강남콩전분겔보다는 옥수수전분겔이 녹두전분겔과 더 비슷한 profile 형태를 보여줌으로서 강남콩전분보다는 옥수수전분이 지질함량을 조절하게 되면 목의 특성에 가까운 겔을 만들 수 있으리라 생각되며, 특히 특성치 중에서 부서짐성을 감소시킬 수 있는 방법을 알아 보완시킨다면 좋은 결과를 얻을 수 있으리라 생각된다.

관능검사 평가항목간의 상관계수는 Table 3과 같다. 3시간 저장한 시료전분겔의 종합적인 맛에 대한 상관계수는 탄성이 0.757로 가장 높은 정적인 상관관계를 보였으며 응집성, 휘어짐성, 견고성의 순으로 높았고 부서짐과 촉촉함은 역상관관계를 보였다. 24시간 저장한 겔은 견고성이 0.740으로 가장 높은 상관도를 보였으며 응집성, 탄성, 휘어짐성 순으로 높았고, 3시간 저장전분겔과 마찬가지로 부서짐성과 촉촉함은 역상관관계를 보였다. 즉, 전분겔의 종합적인 맛은 견고성, 응집성, 탄성 그리고 휘어짐성에 의해 큰 영향을 받으며 이 4가지의 특성치는 다른 특성치들에 대해 매우 높은 상관성을 보였다. 저장시간이 24시간으로 길어지면 3시간 일 때보다 탄성의 영향은 적어지고 견고성의 영향은 더 커짐을 알 수 있었다.

### 2. 기계적인 물성검사에 의한 텍스처 측정

전분의 종류에 따른 TPA곡선은 Fig. 2와 같이 녹두전분겔과 옥수수전분겔의 곡선은 강도의 차이는 있으나 같은 모양을 보여주고 있으나 강남콩전분겔은 다른 모양을 보여주었다. 전분겔의 기계적 물성검사에 의한 텍스처의 특성치를 알아보면 3시간 저장전분겔에서는 Table 4와 같이 모든 특성치에서 녹두전분겔이 유의적으로 가장 높았으며 옥수수전분겔, 강남콩전분겔 순으로 높게 나타났다. 견고성에서 옥수수생전분은 강남콩생전분 그

리고 탈지전분과 비슷하였으나 탈지와 지질첨가 옥수수 전분겔은 녹두생전분과 지질첨가전분겔과 비슷하였다. 시료전분겔들 중에서는 탈지전분이 유의적으로 높게 나타났으며 이러한 결과는 Takahashi와 Seib<sup>18)</sup>에 의한 옥수수과 밀전분의 겔강도는 전분지질의 함량에 영향을 받으며 지질을 제거하면 겔의 강도는 증가하나 지질을 첨가하면 강도는 감소한다는 결과와 지질함량이 낮은 전분이 단단한 겔을 형성한다는 정<sup>19)</sup>의 보고와 같은 경향이였다. 응집성에서는 강남콩전분겔과 옥수수전분겔은 시료간의 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 녹두전분

겔에서는 생전분과 지질첨가 전분보다는 탈지전분이 낮았다. 탄성은 강남콩전분겔인 경우 시료간에 유의적인 차이를 보이지 않았고 녹두전분겔에서는 탈지전분과 생전분이 지질첨가전분에 비해 유의적으로 높게 나타났고 옥수수전분겔은 탈지와 지질첨가전분이 생전분보다 더 높게 나타났다. 점성과 씹힘성은 강남콩전분겔인 경우 지질첨가전분이 탈지전분과 생전분보다 낮았고 옥수수전분겔은 탈지와 지질첨가전분이 높은 값을 보여주었으며 녹두전분겔은 탈지전분이 생전분과 지질첨가전분 보다 유의적으로 높게 나타났다. 24시간 저장한 전분겔에

### Sensory Evaluation

name: \_\_\_\_\_ date: \_\_\_\_\_ code: \_\_\_\_\_

You have been given coded samples of various starch gels. The scale shown below is a 6-in. line with word anchors, moving from left to right with increasing intensity. Your task is to make a vertical line across the horizontal line at the point that best reflects the relative intensity of following textural properties.

1. Color (색깔)
 

dark	moderate	light
------	----------	-------
2. Clarity (투명도)
 

very opaque	moderate	very clear
-------------	----------	------------
3. Hardness (견고성)
 

very soft	moderate	very hard
-----------	----------	-----------
4. Brittleness (부서짐성)
 

very crumbly	moderate	very brittle
--------------	----------	--------------
5. Bend Properties (휘어짐성)
 

very inflexible	moderate	very flexible
-----------------	----------	---------------
6. Cohesiveness (응집성)
 

very weak	moderate	very strong
-----------	----------	-------------
7. Springiness (탄성)
 

very plastic	moderate	very elastic
--------------	----------	--------------
8. Moistness(촉촉함)
 

very dry	moderate	very wet
----------	----------	----------
9. Smoothness (부드러움성)
 

very rough	moderate	very smooth
------------	----------	-------------
10. Acceptability (=overall quality, 종합적인 맛)
 

very poor	moderate	very excellent
-----------	----------	----------------

Fig. 1. The sheet for sensory evaluation of various starch gels.

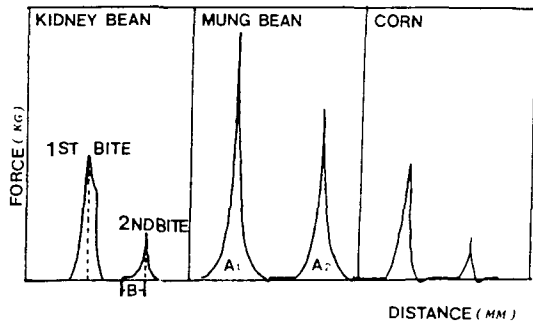


Fig. 2. Generalized TPA curves of kidney bean, mung bean and corn starch gels from Instron.

서는 Table 5와 같이 녹두전분젤이 모든 특성치에서 유의적으로 높게 나타났으며 옥수수전분젤과 강남콩전분젤 순으로 높았다. 24시간 저장한 전분젤의 견고성은 3시간 저장한 전분젤보다 더 증가하였으나 응집성과 탄성 등 다른 특성치에서는 큰 차이가 없었으며 전분의 종류나 처리군간의 차이는 3시간 전분젤과 같은 경향을 보여주었다. 즉, 녹두전분젤은 다른 두 종류의 전분젤보다 모든 특성치에서 높은 값을 보여주었고 옥수수전분젤, 강남콩전분젤의 순으로 높게 나타났다. 녹두전분젤에서는 탈지전분특성치가 유의적으로 높게 나타났으나 녹두전분젤과는 큰 차이를 보였다. 옥수수전분젤에서는 탈지와 지질첨가전분이 견고성과 탄성에서 녹두전분젤과

Table 1. ANOVA & DUNCAN's multiple range test for sensory evaluation of various starch gels stored 3 hrs

Factors Sources	Kinds	Col.	Cla.	Hard.	Bri.	Bend.	Cohe.	Spri.	Moist.	Smooth.	Accept.
F value		4.38****)	6.37***	6.09***	3.35***	4.45***	16.40***	8.08***	1.00	0.71	7.16***
Kidney bean starch	UTS <sup>1)</sup>	BCD <sup>5)</sup> 8.49 BC	7.65 C	4.08 AB	9.31 C	4.66 C	3.69 B	5.46 A	11.42 A	8.43 B	4.80
	DFS <sup>2)</sup>	AB 10.74 BC	9.31 BC	6.76 A	10.05 BC	6.78 B	7.26 B	6.84 A	9.20 A	7.91 B	6.28
	LRS <sup>3)</sup>	ABC 10.26 BC	9.08 BC	6.97 AB	9.70 C	6.13 BC	5.09 B	5.46 A	9.35 A	10.20 B	6.70
Mung bean starch	UTS	ABC 10.34 BC	9.85 A	10.10 C	5.60 AB	9.86 A	11.15 A	10.99 A	8.74 A	8.55 A	10.99
	DFS	ABC 10.17 A	12.66 A	10.23 C	5.34 A	10.21 A	11.49 A	11.50 A	8.82 A	9.25 A	10.87
	LRS	AB 10.82 AB	10.94 A	10.18 C	5.01 AB	9.87 A	11.84 A	11.10 A	9.11 A	9.37 A	10.11
Corn starch	UTS	BCD 6.08 CD	5.61 C	4.00 BC	6.99 C	5.01 C	3.56 B	4.73 A	9.67 A	10.01 B	4.75
	DFS	A 11.36 BC	10.15 AB	7.93 BC	6.58 BC	7.11 BC	5.79 B	6.05 A	8.61 A	7.79 B	6.66
	LRS	BCD 7.75 CD	7.56 AB	7.20 ABC	8.39BC	6.90 B	7.05 B	7.25 A	9.90 A	9.52 B	7.45

<sup>1)</sup>UTS: Untreated starch <sup>2)</sup>DFS: Defatted starch <sup>3)</sup>LRS: Lipid-reintroduced starch <sup>4)</sup>\*\*\*: Significant at P<0.001  
<sup>5)</sup> Same letters(A,B,C,D) are not significantly different at 5% level.

Table 2. ANOVA & DUNCAN's multiple range test for sensory evaluation of various starch gels stored 24 hrs

Factors Sources	Kinds	Col.	Cla.	Hard.	Bri.	Bend.	Cohe.	Spri.	Moist.	Smooth.	Accept.
F value		7.12****)	7.92***	9.95***	0.57	4.67***	13.87***	4.90***	5.04***	1.11***	10.17***
Kidney bean starch	UTS <sup>1)</sup>	A <sup>5)</sup> 9.58 B	7.87 B	4.71 A	7.72 C	6.08 B	4.85 B	6.06 A	11.77 B	8.33 C	5.02
	DFS <sup>2)</sup>	A 9.99 B	8.25 B	5.88 A	8.47 C	7.16 B	5.56 B	7.38 A	10.84 AB	8.81 BC	5.46
	LRS <sup>3)</sup>	B 6.39 B	6.84 B	5.98 A	7.28 C	7.11 B	6.17 B	6.75 A	11.94 AB	9.61 BC	5.44
Mung bean starch	UTS	A 10.78 A	11.01 A	10.90 A	7.70 AB	10.80A	11.23 A	10.88 BC	7.93 AB	10.66A	9.67
	DFS	A 11.12 A	11.93 A	12.06 A	6.82 AB	10.97 A	12.00 A	11.45 C	6.68 AB	10.09A	10.30
	LRS	A 10.86 A	11.73 A	10.51 A	5.46 A	11.37 A	11.83 A	11.12 BC	7.76 AB	9.61 A	10.13
Corn starch	UTS	B 6.46 B	6.90 B	6.54 A	7.86 BC	8.52 B	6.73 B	7.43 A	10.57 AB	9.66 BC	6.48
	DFS	A 9.49 B	8.44 B	6.94 A	8.20 C	7.93 B	6.98 B	7.92 AB	10.23 AB	9.90 B	7.49
	LRS	B 7.44 B	7.38 B	6.16 A	8.07 C	7.56 B	5.66 B	6.85 A	10.97 A	11.50 BC	6.27

<sup>1)</sup>UTS: Untreated starch <sup>2)</sup>DFS: Defatted starch <sup>3)</sup>LRS: Lipid-reintroduced starch <sup>4)</sup>\*\*\*: Significant at P<0.001  
<sup>5)</sup> Same letters(A,B,C,D) are not significantly different at 5% level.

Table 3. Correlation coefficient for sensory evaluation of various starch gels

Storage time	Factors	Col.	Cla.	Hard.	Bri.	Bend.	Cohe.	Spri.	Moist.	Smooth.
3 hr stored starch gels	Acceptability	0.2023	0.2959**	0.5303***	-0.3897***	0.6044***	0.7181***	0.7566***	-0.0933	0.1723
24 hr stored starch gels	Acceptability	0.2888**	0.4821***	0.7398***	-0.2563*	0.5996***	0.7125***	0.6606***	-0.3954***	0.2678**

\*\*\*: P<0.001, \*\*: P<0.01, \*: P<0.05

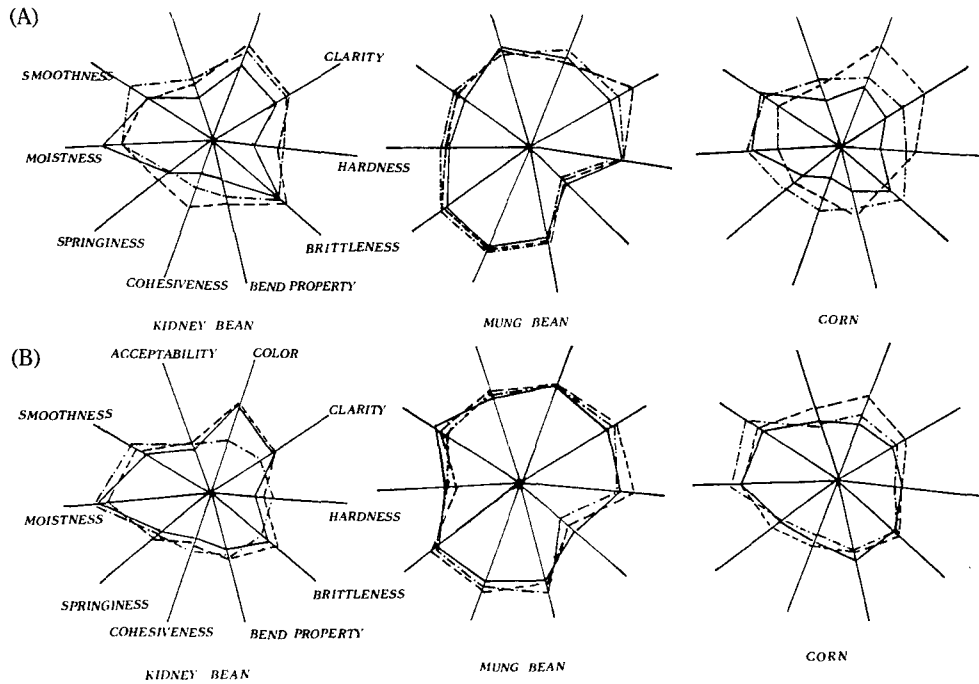


Fig. 3. The QDA profiles for sensory evaluation of kidney bean, mung bean and corn starch gels. A: 3 hr stored starch gels B: 24 hr stored starch gels. Untreated: (—), Defatted: (---), Lipid-reintroduced: (- · -)

Table 4. ANOVA & DUNCAN's multiple range test from Instron for various starch gels stored 3 hrs

Factors Sources	Kinds	Hard.	Cohe.	Spri.	Gumm.	Chew.
F value		50.22**** <sup>1)</sup>	86.29***	27.01***	67.78***	56.33***
Kidney bean starch	UTS <sup>1)</sup>	C <sup>5)</sup> 7.55	C 0.18	C 1.04	CD 1.31	C 1.42
	DFS <sup>2)</sup>	C 9.47	C 0.20	C 1.05	CD 1.85	C 1.92
	LRS <sup>3)</sup>	D 3.37	C 0.26	C 1.22	D 0.85	C 1.04
Mung bean starch	UTS	B 16.75	A 0.83	A 1.76	B 13.80	B 24.31
	DFS	A 25.23	B 0.74	A 1.86	A 18.86	A 35.64
	LRS	B 15.87	A 0.84	B 1.58	B 13.36	B 21.12
Corn starch	UTS	C 6.78	C 0.22	C 1.07	CD 1.48	C 1.59
	DFS	B 15.99	C 0.25	B 1.46	C 3.87	C 5.50
	LRS	B 14.20	C 0.26	B 1.46	C 3.66	C 5.29

<sup>1)</sup>UTS: Untreated starch <sup>2)</sup>DFS: Defatted Starch <sup>3)</sup>LRS: Lipid-reintroduced starch <sup>4)</sup>\*\*\*: Significant at P<0.001

<sup>5)</sup>Same letters(A,B,C,D) are not significantly different at 5% level.

비슷하였으나 응집성에서는 차이를 보여주었다. 기계적 검사에 비해 그 차이는 뚜렷하지 않았으나 QDA profile (Fig. 3참조)에서도 강남콩전분겔 보다는 탈지 및 지질 첨가 옥수수전분겔의 profile형태가 녹두전분겔과 더 유사한 형태를 보여주었다. 기계적인 물성검사를 통한 시료전분겔의 상관계수에서는 각각의 특성치가 모든 특성치에 대해서 높은 상관관계를 보여줌으로서 서로에게 영향을 주고 있음을 알 수 있었다.

이와 같은 결과로부터 전분겔의 종합적인 맛에는 건

고성, 응집성, 탄성, 휘어짐성이 큰 영향을 주며, 전분에 함유된 지질함량이 적은 녹두전분겔은 탈지와 지질첨가와 는 무관하게 모든 조건에서 가장 높은 값을 보였으며, 탈지한 경우 옥수수전분겔과 강남콩전분겔의 특성이 상승되었고, 옥수수전분겔이 강남콩전분겔보다는 녹두전분겔과 더 유사한 결과를 보여주었다. 이러한 결과는 Madeleine<sup>37)</sup>의 탈지한 옥수수와 밀전분은 생전분에 비해 낮은 온도에서 호화가 일어났고 점도는 증가되었으며 탈지한 전분에 지질을 첨가하면 팽윤성과 점도의 특성

Table 5. ANOVA &amp; DUNCAN's multiple range test from Instron for various starch gels stored 24 hrs

Factors	Kinds	Hard.	Coh.	Spri.	Gumm.	Chew.
Sources						
F value		30.22****)	48.81***	36.71***	53.45***	58.99***
Kidney bean starch	UTS <sup>1)</sup>	C <sup>5)</sup> 9.41	B 0.20	CD 1.09	C 1.93	C 2.13
	DFS <sup>2)</sup>	C 12.59	B 0.19	DE 0.90	C 2.32	C 2.23
	LRS <sup>3)</sup>	D 6.00	B 0.19	DE 1.02	C 1.16	C 1.29
Mung bean starch	UTS	B 19.66	A 0.84	A 1.72	AB 16.76	B 28.74
	DFS	A 25.60	A 0.77	A 1.84	A 19.66	A 36.29
	LRS	B 19.25	A 0.81	A 1.73	B 15.41	B 26.77
Corn starch	UTS	C 6.79	B 0.22	DE 0.84	C 1.48	C 1.24
	DFS	B 18.88	B 0.23	B 1.40	C 4.31	C 6.12
	LRS	B 17.64	B 0.24	C 1.10	C 2.48	C 2.76

<sup>1)</sup>UTS: Untreated starch <sup>2)</sup>DFS: Defatted Starch <sup>3)</sup>LRS: Lipid-reintroduced starch <sup>4)</sup>\*\*\*: Significant at P<0.001

<sup>5)</sup>Same letter(A,B,C,D) are not significantly different at 5% level.

변화가 있었다는 보고와 옥수수, 녹두, 쌀전분에서 탈지를 한 후 겔을 만들어 강도를 측정하고 보통 전분겔의 강도와 비교한 결과 녹두전분겔은 별차이가 없었으나 옥수수전분겔과 쌀전분겔은 2배 이상의 높은 강도를 보였다는 정<sup>19)</sup>의 결과와 같은 경향이였다. 그러므로 탈지전분으로 만든 옥수수전분겔은 탈지조건을 조절함으로써 녹두전분겔과 가까운 특성을 갖는 전분겔을 만들 수 있을 것으로 생각되며, 탈지 및 지질첨가를 함으로써 전분질 식품의 가공특성을 변화시킬 수 있으리라 생각된다.

#### IV. 요 약

강남콩, 녹두, 옥수수전분을 탈지 및 지질첨가한 다음 8% 겔을 만들어 실온에서 3시간과 24시간 저장한 후 겔의 관능적, 기계적 특성변화를 알아보았다. 관능검사 에서 전분겔의 종합적인 맛에 영향을 주는 요인들은 견고성, 응집성, 탄성, 휘어짐성으로 녹두전분겔이 가장 높은 값을 보여주었고 옥수수전분겔, 강남콩전분겔 순 이였다. 전반적으로 탈지전분이 생전분보다 겔을 만들었을 때 유의적으로 높은 값을 보였고 탈지 및 지질첨가 옥수수전분겔의 특성치가 녹두전분겔과 비슷하였다. 기계적 물성검사 에서 시료전분겔의 특성을 잘 나타내 주는 특성치는 견고성으로 녹두전분겔이 가장 높았고 옥수수 전분겔, 강남콩전분겔 순이었으며 탈지전분이 모든 경우에 가장 높았다. 탈지 및 지질첨가 옥수수전분겔의 견고성과 탄성은 녹두전분겔과 비슷하였으며, 24시간 저장한 전분겔은 3시간 저장한 전분겔보다 견고성은 증가하였으나 다른 특성치는 비슷하였다.

#### 참고문헌

1. 주난영, 이혜수, 녹두와 메밀 조전분의 이화학적 특성 및 겔 형성, 한국조리과학회지, 5: 1 (1989).
2. 박옥진, 김광옥, 옥수수전분과 hydrocolloids 첨가가 녹두전분 및 목의 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 20: 618 (1988).
3. 손경희, 윤계순, 정혜정, 채선희, 두류전분의 이화학적 특성비교, 한국조리과학회지, 6: 13 (1990).
4. 노정해, 이혜수, 옥수수와 팥조전분의 이화학적 특성 및 겔 형성, 한국조리과학회지, 4: 1 (1988).
5. 김원수, 이혜수, 김성곤, 각종전분으로 만든 교질상 식품의 특성에 관한 연구-녹두전분의 이화학적 특성, 한국농화학회지, 23: 166 (1980).
6. 이진영, 안승요, 이혜수, 전분의 겔화에 관한 연구-강남콩 조전분 및 정제전분의 이화학적 특성, 한국조리과학회지, 3: 47 (1987).
7. 김향숙, 권미라, 안승요, 동부전분의 이화학적 특성, 한국식품과학회지, 19: 18 (1987).
8. 이혜성, 이혜수, 도토리과 밤전분의 이화학적 특성연구, 한국조리과학회지 6: 1 (1990).
9. 권순혜, 김명희, 김성곤, 녹두전분의 리올로지 성질, 한국식품과학회지, 22: 38 (1990).
10. 윤계순, 동부와 녹두전분 gel 및 paste의 rheological properties, 대한가정학회지, 26: 93 (1988).
11. 정승현, 신건진, 최춘언, 옥수수, 고구마, 감자, 소맥, 녹두전분의 이화학적 성질비교, 한국식품과학회지, 23: 272 (1991).
12. 최인숙, 이서래, 지방질성분이 보리가루의 아밀로그래프 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 16: 99 (1984).
13. 신은주, 탈지가 두류전분의 호화 및 노화에 미치는 영향, 서울대학교 석사학위논문 (1992).
14. 이신경, 신말식, 탈지와 지질첨가에 따른 고구마전분의 특성, 한국식품과학회지, 23: 341 (1991).
15. 최형택, 이신영, 오두환, 탈지 및 지방산 첨가가 쌀전분의 리올로지 특성에 미치는 영향, 한국식품과학회지, 20: 850 (1988).
16. Medcalf, D.C., Young, V. and Gilles, K.A., Wheat starches, II. Effect of polar and nonpolar lipid fraction on pasting characteristics, *Cereal Chem.*, 45: 88 (1968).
17. Lorenz, K., Physicochemical properties of lipid-free cereal starches *J. Food Sci.*, 41: 1357 (1976).
18. Takahashi, S. and Seib, D.A., Paste and gel properties of prime corn and wheat starches with and without native lipids, *Cereal Chem.*, 65: 474 (1988).
19. 정구민, 목 제조용 전분의 분자구조와 지방질, 한국식

20. 문수재, 손경희, 박혜원, 목의 식품과학적 연구, 제 1보. 목재료의 물리, 화학적 성질을 중심으로, 대한가정학회지, 15: 31 (1977).
21. 배광순, 손경희, 문수재, 목의 구조와 텍스처, 한국식품과학회지, 16: 185 (1984).
22. 김영아, 이혜수, 도토리 목의 물리적 특성, 한국식품과학회지, 17: 345 (1985).
23. Biliaderis, C.G., Maurice, T.J. and Vose, J.R.: Starch gelatinization phenomena studied by differential scanning calorimetry, *J. Food Sci.*, 45: 1669 (1980).
24. 이애랑, 동부양곡의 리올로지 성질과 겔의 특성, 단국대학교박사학위논문 (1992).
25. 이태휘, 이윤형, 유명식, 이규순, 젤리의 기계적 및 관능적 물성, 한국식품과학회지, 23: 336 (1991).
26. 채선희, 손경희, 거두와 적두전분의 이화학적 특성 및 Gel특성에 관한 연구, 한국조리과학회지, 6: 7 (1990).
27. 육철, 백운화, 박관화, 하이드록시프로필화 옥수수전분의 호화 및 겔 특성 한국식품과학회지, 23: 317 (1991).
28. 이혜성, 이혜수, 도토리과 밤전분 겔의 물리적 특성비교, 한국조리과학회지, 7: 11 (1991).
29. 주난영, 이혜수, 여러가지 첨가제에 의한 옥수수전분 겔의 특성변화, 한국조리과학회지, 7: 19 (1991).
30. 박상옥, 김광옥, 옥수수전분을 혼합한 도토리 목의 관능적 특성, 한국식품과학회지, 20: 618 (1988).
31. 주난영, 밤전분의 분자구조와 겔 특성, 서울대학교박사학위논문 (1993).
32. 조연화, 장정옥, 구성자, 동부의 이화학적 특성과 동부 목의 rheology에 대하여, 한국조리과학회지, 3: 54 (1987).
33. 이신경, 신말식, Surfactant를 처리한 고구마전분의 물리화학적 특성, 한국조리과학회지, 8: 255 (1992).
34. 이상금, 신말식, 탈지 및 지질첨가 강남콩, 녹두와 옥수수전분의 특성, 한국식품과학회지, 25: 710 (1993).
35. Herbert, S., Joel, L.S., *Sensory Evaluation Practices*, Academic press, New York, N.Y., p. 202 (1985).
36. Bourne, M.C., Texture profile analysis, *J. Food Technol.*, 32: 62 (1978).
37. Madeleine, A.M., The effect of extractable lipid on the viscosity characteristics of corn and wheat starches, *J. Sci. Food Agric.*, 30: 731 (1979).