

## 옥수수 전분을 혼합한 도토리묵의 관능적 특성

박상옥 · 김광옥\*

이화여자대학교 교육대학원, \*이화여자대학교 식품영양학과

### Effects of Added Corn Starches on Sensory Characteristics of Acorn Mooks(Starch Gels)

Sang-Ok Park and Kwang-Ok Kim\*

*The Graduate School of Education,*

*\*Department of Foods and Nutrition, Ewha Womans University, Seoul*

#### Abstract

This study was undertaken to observe the effects of partial replacement of acorn starch with dent, cross-linked, or acid modified corn starches, and of refrigeration on sensory characteristics of acorn mooks(starch gels). Triangle test was used to determine if there were noticeable differences among the mooks. In order to find the source of differences, various sensory properties of the mooks were evaluated with quantitative descriptive analysis on unstructured scale. The results indicated that added corn starches affected significantly most of the sensory characteristics evaluated. Control acorn mooks had greater intensities in color, clarity, bend property, firmness and cohesiveness. Mooks containing cross-linked corn starch were more similar to control than the other mixed starch mooks, fresh or refrigerated.

Key words: acorn mooks(starch gels), corn starches, sensory characteristics

#### 서 론

도토리묵은 도토리 조전분의 겔(gel) 특성을 이용한 식품으로 특이한 질감이나 향미로 인해 널리 이용되고 있다. 그러나 재료 및 경제적 요인에 의해 대부분의 도토리묵은 부분적으로 값싼 전분이 혼합되어 제조되고 있는 실정이다. 혼합 전분으로 제조된 묵은 순수한 도토리묵과 품질에서 크게 다를 뿐 아니라 형성된 묵의 질감이 저장 온도나 저장시간에 따라 크게 변하여 도토리 조전분의 겔 특성을 갖는 전분의 개발이 요구되고 있다.

최근 천연상태로 존재하는 전분에 화학적 처리를 하여 물리적 특성을 변화 시킴으로써 변성 전분을 만들어 여러 분야에서 이용하고 있다. 변성 전분중 가교 처리한 전분은 가열시 겔 형성은 서서히 진행되나 가열온도 및 물리적 자극에 영향을 덜 받고 노화가 지연되어 형성된 질감 특성이 저장시간 및 온도 변화에 대해 안정성을 갖는 이

점이 있다<sup>(1)</sup>. 또 산 처리한 전분은 저온에서 쉽게 호화되며 고농도의 호화전분액도 묽은 유동액을 형성하여 투명하고 맑은 겔을 만드는 특성이 있어<sup>(1)</sup> 이들 변성 전분의 이용성이 연구되어야 할 과제라 생각된다.

따라서 본 실험에서는 도토리묵 제조시 도토리 전분의 부분적인 대체 가능성을 살펴보기 위해 몇가지 옥수수 전분을 혼합한 묵을 제조하여 관능적 특성을 조사하였다.

#### 재료 및 방법

##### 시료

본 실험에 사용된 도토리는 1986년 경기도 연천에서 수집, 건조, 박피된 것으로 중앙시장에서 구입하였다. 도토리 조전분은 정등<sup>(2)</sup>의 전분 제조과정을 약간 수정하여 제조하였다. 즉 도토리를 건조 상태의 6배의 물로 4일간 침지시킨 후 건져 로울러스 분마기로 갈아 동량의 물을 넣어 80mesh의 표준 망체로 걸러 현탁액을 만든 후 24시간 간격으로 상정액을 제거하면서 4일간 침지시켜 습

Corresponding author: Kwang-Ok Kim, Department of Foods and Nutrition, Ewha Womans University, Dae-hyun-dong 11-1, Sodaemoon-gu, Seoul 120-750

전분을 취하였다.

혼합물 제조에 이용된 옥수수 전분은 비 변성 전분 (dent corn starch), 가교 처리한 전분(cross-linked corn starch) 및 산처리한 전분(acid modified corn starch)으로 이들은 모두 선일 포도당에서 구하였다.

묵 제조

도토리 조전분 및 혼합 전분의 농도를 예비실험을 통해 9%로 고정하여 용기에 일정량의 전분과 물(50℃)을 넣어 전분액을 만든 후 용기를 120℃의 항온 글리세린조 (glycerin bath)에 넣어 120rpm 속도로 저어주면서 12 분간 가열하였다. 가열된 전분액을 사각용기(10×15×27cm<sup>3</sup>)에 담아 실온에서 1시간 식힌후 냉장고에 넣어 6시간 보관하였다. 이들 묵은 순수한 도토리 조전분으로 제조된 것을 표준묵, 제시된 3종의 옥수수 전분을 각각 25%씩 대체시킨 혼합묵을 비 변성 전분묵, 가교 전분묵, 및 산 처리 전분묵이라 칭하였다. 또 가열된 묵을 실온에서 1시간 식힌후 냉장시간을 6시간에서 24시간으로 연장시킨 것을 냉장묵이라 달리 칭하였다.

검사를 준비 및 제시

검사시간 1시간 전에 묵을 꺼내어 균일한 크기(3.7×2.5×0.7cm)로 잘라서 조사하고자 하는 특성(Fig. 1)에 따라 달리 제시하였다. 즉 묵의 색과 투명도를 평가하기 위해서는 시료를 각각 흰색과 투명한 용기에 담아 밝은 조명 상태에서 흰종이 위에 제시하였다. 질감 특성은 시료에 다른 번호를 붙여 어두운 조명 상태에서 칸막이가 있는 개인 검사대에 제시하였다. 시료에는 무작위로 추출된 3자리 숫자를 표시했으며 매번 시료의 제공순서 및 번호를 달리하였다. 검사원에게는 평가 후 제공된 크랙커로 입안의 맛을 제거하도록 하였으며 입을 가시기 위해 물이 담긴 유리컵과 빈 종이컵을 제공하였다.

관능검사 방법

관능 검사원은 훈련된 대학생 8명으로 구성되었고 제시된 표준묵 및 혼합묵은 삼점검사(triangle test)를 사용하여 검사물간의 차이 유무를 조사하였다. 묵은 각 조를 아래와 같이 조합하여 검사원에게 균형있게 제시하였다. 이때 관능 검사원에게는 강도의 차이와 관계없이 전체적인 동일성의 여부만 평가하도록 하였다. 4회 반복 실시한 결과는 Roessler 등<sup>(9)</sup>의 Expanded Statistical Table 을 이용하여 분석하였다. 묵은 각 조를 아래와 같이 조합하여 검사원에게 균형있게 제시하였다.

1st set AAB ABB

2nd set AAC ACC

3rd set AAD ADD

4th set BBC BBC

5th set BBD BDD

6th set CCD CDD

삼점검사 결과 검사물간의 유의적 차이가 나타났기 때문에 차이의 근거를 밝히기 위해 표현적 정량분석<sup>(4)</sup> (Quantitative Descriptive Analysis : QDA)의 방법을 사용하여 다음과 같이 각 특성을 조사하였다(Fig. 1, 2). 전 평가과정을 2단계로 나누어 검사를 진행하도록 하였다. 첫번째 단계에서는 백색 사기 그릇에 담긴 묵의 갈색 정도(color)와 유리면에 비춰진 묵의 투명도(clarity)를 평가하도록 하였다. 투명도를 평가하기 위해서는 유리면을 전등쪽으로 향하게 하고 뒷면에 연필을 놓아 연필이 투과되는 정도를 평가하도록 하였다. 두번째 단계에서는 묵의 질감을 평가하도록 하였다. 즉 묵을 손으로 집었을 때 끊어지지 않고 버티는 정도(bend property, 휘어짐성)를 평가하였다. 앞으로 묵을 깨물때 드는 힘의 정도를 단단한 정도(firmness)로 평가하고 혀로 묵 조각을 입 천정에 대고 눌러 흐트러뜨릴 때 흩어지지 않고 남아있는 정도를 응집성(cohesiveness)으로 평가하도록 하였다.

Name _____	Date _____
Step. 1.	
1. Observe carefully the appearance of mooks and evaluate for color and clarity.	
Color ; darkness of brown color.	
Clarity ; state of being clear.	
Step. 2.	
2. Fold each sample between two fingers and evaluate for bend property.	
Bend property ; degree of bending without breaking	
3. Press each sample between front teech, bite through and evaluate for firmness.	
Firmness ; force required to go through.	
4. Chew a sample with molar teeth and evaluate for cohesiveness.	
Cohesiveness of the mass ; degree to which mass holds together after 5-6 chews.	

Fig. 1. The procedures for evaluating acorn mooks.

Name \_\_\_\_\_ Date \_\_\_\_\_

You have been given coded samples of mooks.  
Please mark for each sample at the point which best describes your evaluation of the following properties.  
Label each mark with the sample code number.

Color  
|-----|-----|-----|  
very light |-----|-----|-----| very dark

Clarity  
|-----|-----|-----|  
very opaque |-----|-----|-----| very clear

Bend property  
|-----|-----|-----|  
very weak |-----|-----|-----| very strong

Firmness  
|-----|-----|-----|  
very soft |-----|-----|-----| very firm

Cohesiveness  
|-----|-----|-----|  
very weak |-----|-----|-----| very strong

Fig. 2. Questionnaire for unstructured scale on mooks with and without corn starches.

평가는 특성별로 15cm의 횡선상에 각각의 상반된 강도를 표시하고 특성의 강도를 평가자들이 표시하게 한 후 15cm를 60칸으로 나뉘어진 자를 사용하여 표시된 강도를 숫자로 환산하였다. 난괴법(Randomized Complete Block design)<sup>(6)</sup>에 의해 4회 반복 실시한 결과는 이원배치, 분산분포 및 최소 유의차 검증(LSD test)<sup>(6)</sup>으로 분석하였다.

냉장 표준묵 및 냉장 혼합묵도 위와 동일한 QDA 방법을 사용하여 평가하였으며 이때 조사된 특성은 묵의 갈색 정도(color), 투명도(clarity), 휘어짐성(bend property), 단단한 정도(firmness) 및 응집성(cohesiveness)이었다.

결과 및 고찰

옥수수 전분을 혼합한 혼합묵의 관능적 특성

삼점검사 결과 표준묵과 3종의 혼합묵은 모두 유의적 차이를 나타냈다(Table 1). 또한 표준묵 및 3종의 혼합묵은 QDA 검사에서 투명도를 제외하고 조사된 모든 특

Table 1. Number of correct answers<sup>1)</sup> in the triangle test on acron mooks<sup>2)</sup> with and without 25% corn starches.

Pairs	Number of correct answers
Fr-CO ↔ Fr-CL	23 <sup>***</sup>
Fr-CO ↔ Fr-DT	26 <sup>***</sup>
Fr-CO ↔ Fr-AM	29 <sup>***</sup>
Fr-CL ↔ Fr-DT	17 <sup>*</sup>
Fr-CL ↔ Fr-AM	20 <sup>***</sup>
Fr-DT ↔ Fr-AM	19 <sup>**</sup>

<sup>1)</sup>Out of 32 answers; \*\*\*significant at p<0.001. \*\*significant at p<0.01 \*significant at p<0.05

<sup>2)</sup>Fr means fresh mook

CO, control containing no corn starch; AM, CL, and DT, acid modified, cross-linked, and dent corn starch, respectively.

성에서 유의적 차이(P<0, 001)가 있었다(Table 2). 표준묵은 혼합묵 보다 갈색 정도, 투명도, 휘어짐성, 단단한 정도 및 응집성이 모두 커서 외형과 질감 특성이 다르다고 평가되었다. 혼합묵들 간에서는 산처리 전분묵과 가교 전분묵이 비변성 전분묵 보다 갈색 정도와 투명도가 커서 외형적으로 표준묵에 더 유사했으나 묵의 휘어짐성, 단단한 정도 및 응집성 등의 질감 특성에서는 가교전분묵, 비변성전분묵, 산처리전분묵 순으로 크기가 감소되어 가교 전분묵이 외형 및 질감 특성에서 표준묵에 가장 유사한 것으로 평가되었다.

냉장묵의 관능적 특성

표준묵과 냉장 표준묵 및 냉장 혼합묵들은 모든 특성에서 유의적 차이(P<0, 001)가 있었다(Table 3). 냉장 표준묵은 표준묵 보다 갈색 정도나 투명도가 적어 외형적으로 차이가 있었고 묵의 휘어지는 정도도 약하다고 평가되어 이들 특성이 냉장되는 동안 변화됨을 알 수 있었다. 단단한 정도나 응집성은 냉장되는 동안 약간 증가되거나 감소한 경향은 있었으나 유의적 차이는 나타나지 않아 적어도 24시간 냉장되는 동안에는 문제되지 않는 것으로 본다. 냉장 혼합묵들 간에서는 혼합묵들 간의 경우와 유사한 경향으로 평가되어 가교 전분묵이 갈색 정도, 투명도, 휘어짐성, 단단한 정도 및 응집성 등의 특성에 대한 강도가 다른 혼합묵보다 커서 외형적인 면에서나 질감 면에서 냉장 표준묵 및 표준묵에 가깝다고 평가되어 냉장에도 비교적 안정성이 큰 것을 알 수 있었다.

Table 2. Mean<sup>1)</sup> and F<sup>2)</sup> values of sensory scores of fresh mooks evaluated on unstructured scale with and without 25% corn starches

characteristics kinds of mook <sup>3)</sup>	color	clarity	bend property	firmness	cohesiveness
Fr-CO	43.94 c	36.62 a	46.91 d	44.25 d	44.00 d
Fr-AM	26.91 b	32.16 a	14.59 a	16.50 a	16.25 a
Fr-CL	25.63 b	29.72 a	29.44 c	29.47 c	29.28 c
Fr-DT	20.25 a	27.75 a	23.31 b	24.25 b	23.44 b
F value	67.393 <sup>***</sup>	0.731	146.470 <sup>***</sup>	15.675 <sup>***</sup>	347.285 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Means of 4 replications. Means not followed by the same letter in the some column differ significantly from one another(p <0.05)

As the value increases the degree of sensory characteristics increases

LSD; color, 3.966; clarity, NS; bend properties, 3.611; firmness, 2.239; cohesiveness, 2.022

<sup>2)</sup>\*\*\* significant at p<0.001

<sup>3)</sup>Fr means fresh mook. CO, control containing no corn starch; AM, CL and DT, acid-modified, cross-linked, and dent corn starch, respectively.

Table 3. Mean<sup>1)</sup> and F<sup>2)</sup> values of sensory scores of refrigerated mooks<sup>3)</sup> evaluated on unstructured scale with and without 25% corn starches.

characteristics kinds of mook <sup>3)</sup>	color	clarity	bend property	firmness	cohesiveness
Fr-Co	45.59 d	41.37 c	49.72 e	42.38 d	43.59 d
Fe-CO	39.75 c	29.47 ab	43.94 d	43.97 d	41.72 d
Re-AM	26.22 b	32.32 b	14.69 a	15.84 a	15.28 a
Re-CL	28.78 b	26.56 ab	33.19 c	32.22 c	32.85 c
Re-DT	19.94 a	22.16 a	23.59 b	24.09 b	23.19 b
F value	72.000 <sup>***</sup>	7.726 <sup>**</sup>	101.232 <sup>***</sup>	226.327 <sup>***</sup>	222.996 <sup>***</sup>

<sup>1)</sup>Means of 4 replications. Means not followed by the same letter in the same column differ significantly from one another(p <0.05)

As the value increases the degree of sensory characteristics increases.

LSD; color, 3.783; clarity, 8.040; bend property, 4.393; firmness, 2.454; cohesiveness, 2.487

<sup>2)</sup>\*\*\* significant at p<0.001

\*\* significant at p<0.01

<sup>3)</sup>Fr means fresh mook, Re, refrigerated mook, CO, control containing no corn starch; AM, CL and DT, acid-modified, cross-linked and dent corn starch, respectively.

## 요 약

옥수수 전분을 25%씩 혼합한 3종의 혼합물은 표준물보다 모든 특성의 강도가 적게 평가되어 외형의 차이가 있음을 알 수 있었고 혼합물 중에서도 가교 전분물이 질감 및 외형적 특성이 가장 커서 표준물에 유사했다.

냉장된 표준물은 표준물보다 갈색 정도, 투명도 및 휘어짐성의 특성이 감소되어 순수한 도토리묵도 냉장 과정에서 외형 및 질감 특성이 부분적으로 변화됨을 알 수 있었다.

냉장 혼합물의 경우에도 혼합물과 유사한 경향을 보여 가교 전분물이 표준물에 가장 유사하여 가교처리한 옥수

수 전분이 묵의 질감을 향상시키고 특히 냉장에서도 안정성이 있음을 나타냈다.

위의 결과 가교처리한 옥수수 전분이 도토리묵 제조시 부분적인 대체 전분으로 가능성이 제시되었으나 대체 비율 및 가교결합의 정도에 대한 연구와 이외 변성 전분의 이용성 등이 더 연구되어야 할 과제라 생각된다.

### 감사의 말

본 논문은 문교부 지원 연구에 의하여 이루어진 연구의 일부로 이에 감사를 드립니다.

### 문헌

1. Moore, C.O., Tuschhoff, J.V., Hastings, C.W. and Schanefelt, R.V. : Applications of starches in foods. In *STARCH*, 2nd ed., Whistler, R.L., Bemiller, J.N. and Paschall, E.F.(ed.), Academic press, New York,

p.575(1984)

2. 정동효·유태중·최병규 : 도토리 녹말의 이용에 관한 연구. 한 국농화학회지, **18**(2), 102(1975)
3. Roessler, E.B., Panborn, R.M., Sidal, L. and stone, H. : Expanded Statistical Table for estimating significance paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle test, *J. Food Sci.*, **44**, 940(1978)
4. Stone, H., Sidal, J., Olive, S., Woolsey, A. and Singleton, R.C. : Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *Food Technol.*, **28**(11), 24(12974)
5. Cochran, W.G. and Cox, G.M. : Completely Randomized Block and Latin Square designs. In *Experimental Designs*, 2nd ed., John Wiley & Sons, Inc., New York, p.95(1957)
6. Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. : Two-Way classifications. In *Statistical Method*, 6th ed., Iowa State University Press, Ames. IA, p.299(1977)

(1988년 6월 22일 접수)