

기장 노치 제조 방법에 관한 연구

김 회 정 · 이 혜 수

서울대학교 식품영양학과

A Study on Cooking Method of Millet Nochi

Hee Jung Kim and Hei Soo Rhee

Dept. of Food & Nutrition, Seoul National University

Abstract

Millet Nochi is a kind of Korean traditional food which is not well known to the general public. This study was carried out in order to elucidate the cooking method and investigate the changes of textural properties during retrogradation.

Cooking method for millet Nochi were as follows.

1. Millet is soaked in water for 3 hours, mashed, sifted by 20 mesh 3 screen.
2. The millet flour is mixed with malt (amount of malt is 0.025 times of millet flour by weight).
3. This mixture is steamed for 20 minutes.
4. Steamed mixture is again mixed with the same amount (0.025 times of millet by weight) of malt.
5. The mixture is incubated at 60°C for 2 hours.
6. After incubation, the mixture is panfried.
7. The changes of textural properties during 30 freeze-thaw cycles, except adhesiveness were not significantly appeared.

서 론

노치는 찹쌀이나 기장, 차조 등의 가루에 소량의 맥아를 첨가해 찐 후, 다시 동량의 맥아를 첨가해 일정시간 당화시킨 후 약한 불에서 지진 떡이다¹⁾.

주로 명절때 만들어 명절 음식상에 놓던 우리나라 고

유의 떡으로 특히 평안도 지방에서 많이 이용되었는데 달고 향기로우며 노화가 지연되는 장점이 있다²⁾. 저장성을 높이기 위해 조청이나 꿀에 재워 보관했다는 기록도 있다³⁾.

노치의 재료로 이용되는 기장은 수확량이 적고 주식으로 이용하기에 적합치 않아 널리 재배되지 않으나 건조한 척박지에서도 재배가 가능하다. 주로 밀, 쌀의 대용

품으로 인도 음식인 chapati 나 roti 등의 제조에 이용되기도 하나, gluten 형성 단백질이 없어 딱딱한 빵이 되고 잘 부서지고 퍼지지 않으며 촉감이 좋지 않은(gritty, mealy) cookie가 되므로 이를 개선하려는 연구들이 있었다⁵⁻⁷⁾. 우리나라에서도 기장범주⁸⁾, 밥, 떡 등의 제조에^{9,10)} 기장을 이용하였고 만주에서는 기장으로 황주를 제조했다⁹⁾는 기록이 있다.

그러나 기장으로 만드는 노치의 정확한 조리법은 현재 잘 알려져 있지 못한 실정이다. 본 연구에서는 잊혀져가는 우리 음식을 보존하고자 기장 노치의 조리법을 규명하고 이의 저장중 텍스처 변화를 살펴 보았다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

기장은 경동시장에서 구입해 냉장 보관한 것을 이용했고 맥아는 역시 경동시장에서 구입한 결보리를 조¹¹⁾와 조¹²⁾의 방법에 따라 발아시킨 후, 암소에서 건조시켜 잘 마쇄해 60 mesh, 100 mesh, 170 mesh의 체를 차례로 통과시켜 이용했다.

2. 실험 방법

1) 기장 노치 조리법 규명

(1) 기장의 전처리

김 등¹³⁾의 방법을 참고로 해, 기장을 실온에서 수침시킨 후 시간에 따른 무게의 증가량을 측정했다. 수침시킨 후 마쇄된 기장가루 입자의 크기가 당화효율에 미치는 영향을 살펴기 위해 20 mesh, 60 mesh의 체에 각각 내린 기장가루에 기장 무게의 0.025배(W/W ca 60% moist basis)에 상당하는 맥아를 첨가해 골고루 섞어 20분간 쪄 후 60°C 향온 건조기에서 건조시켰다. 이것을 막자로 갈아 100 mesh 체에 통과시키고 Somogyi-Nelson법에 의해 환원당을 정량했다.

(2) 맥아 첨가량과 효소처리 시간의 결정

① 제조 방법

(그림 1)과 같은 방법에 의해 시료를 제조하였고 맥아 첨가량과 효소(맥아)처리 시간을 결정하기 위해 반응 표면 분석의 중심 합성계획¹⁴⁾을 실시했다. 흥미 영역은 (그림 2)에서 보는 바와 같이 $R = \{(x_1, x_2); x_1^2 + x_2^2 = 2\}$ 와 같았다 ($x_1 = [x_1 - 10]/5$, $x_2 = [x_2 - 5]/3$, x_1 : 맥아첨가량 g/기장가루 100g, x_2 : 당화처리 시

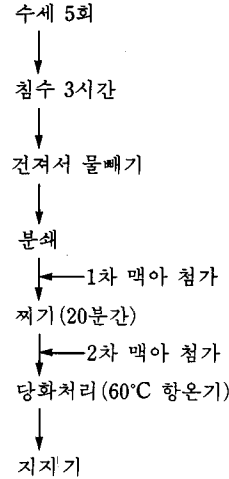


Fig. 1. Preparation method of millet Nochi for sensory evaluation.

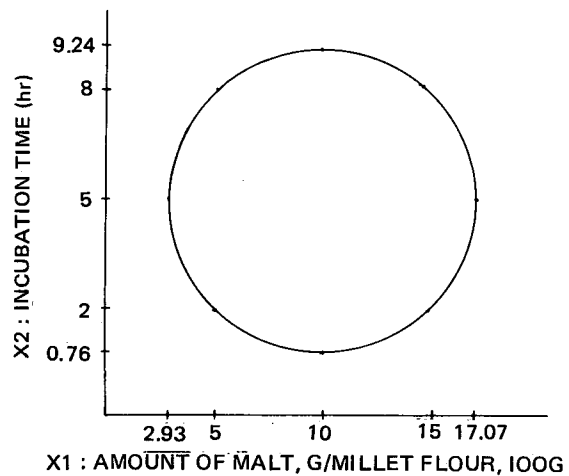


Fig. 2. Amounts of malt addition and incubation temperatures in test samples.

간).

② 판능 검사

서울대학교 식품영양학과 대학원생 중에서 신뢰성, 성격, 건강, 실험에 대한 관심도 등을 고려하여 6명을 선정했다. 이들에게 노치의 당도(sweetness), 응집성(cohesiveness), overall eating quality를 line scaling test¹⁵⁾ 질문지에 평가하게 했다. 시료는 Balanced Incomplete Block으로 계획된¹⁶⁾ 5가지를 한꺼번에 제공

해 multisample difference test를 실시했다.

(3) 찌는 시간의 결정

① 찌는 시간에 따른 호화도

Owusu-Ansah¹⁷⁾과 김등¹⁸⁾의 방법에 따라 x-ray 회절법과 differential alkali solubility법 두가지로 호화도를 측정했다.

② 찌는 시간에 따른 당화도

Salimath 등¹⁹⁾과 Malleshi등²⁰⁾의 방법을 참고도해 (그림 3)과 같은 방법으로 측정했다.

(4) 효소 처리 온도의 결정

Salimath등과 Malleshi등의 방법을 참고로 환원당을 측정하고 Williams등²¹⁾의 방법에 의해 요오드 비색도를 측정해 당화의 척도로 삼았다.

2) 기장 노치의 노화 특성

(그림 1)과 같은 조건에서 시료를 제조했다. 단, 분쇄 후 기장가루는 20 mesh체를 통과시켰고 맥아첨가량은 기장가루 100 g당 맥아 5g의 비율로 하되 반으로 나누어 2회에 걸쳐 첨가했고 2차 맥아 첨가후 60°C에서 2시간 당화시켰다. 지질때 시료의 크기와 모양을 일정하게 하기위해 윗면의 직경이 4.2 cm, 아랫면의 직경이 4.0 cm 높이 0.73 cm인 알루미늄 용기를 이용했다.



Fig. 3. Scheme of extraction of free sugar.

텍스처의 일반적 특성은 Instron (model 1000, UK)을 이용하여 측정했다. 텍스처 특성은 시료를 2회 연속적으로 압착했을때 얻어지는 force-distance curve로부터 측정하며 기계적 특성에 속하는 텍스처의 1차적 요소인 단단함(Hardness), 응집성(cohesiveness), 탄성(elasticity)과 2차적 요소인 점착성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 측정했다²²⁾. Instron의 조작 조건은 다음과 같다.

- type: 2 bite compression test (texture profile analysis)
- force range: 50 kg full scale
- cross head speed: 100 mm/min.
- chart speed: 200 mm/min
- % deformation: 50

III. 결과 및 고찰

1. 기장 노치의 조리법

수화중 수분 흡수량의 변화는 그림 4와 같았다. 수분 흡수량이 최대치에 도달하는데 걸리는 시간은 약 50분으로 기장은 적어도 1시간이상 수침하는 것이 좋으리라 생각된다.

맥아와 섞기전, 기장가루 입자의 크기가 당화 효과에 미치는 영향을 Table 1에 제시했다. 그러나 t-test결과 입자의 크기가 다른 기장가루의 흡광도에는 유의적인 차

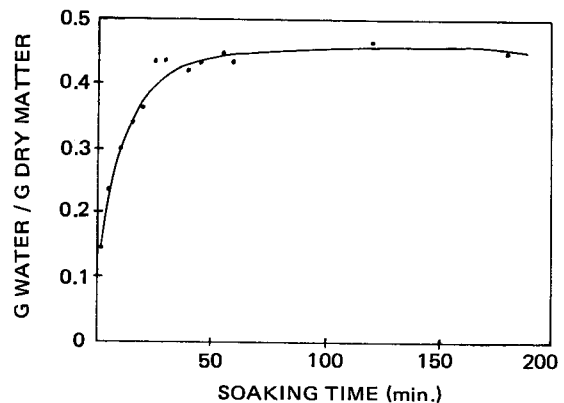


Fig. 4. Water absorption during hydratin of millet grain.

이가 인정되지 않았으므로 당화도 역시 두 경우에서 유의하게 다르지 않았을 것으로 보인다.

맥아 첨가량과 당화 처리 시간의 결정은 반응 표면의 회귀 모형(2차)을 통해 최적 조건을 구하려 했으나 평가자들이 기장과 노치맛에 익숙치 못한 관계로 회귀 방정식의 정도를 추정했을 때 결정계수, $r^2=0.1048$ 로 매우 낮아 회귀식을 추정하는 의의가 거의 없었다. 또한 적합 결여도(Lack of fit)가 $F(3, 15; \alpha=0.01)$ 보다 크므로 2차 회귀 모델이 적합치 않았고 1차 회귀 모델 역시 결정계수, $r^2=0.3176$ 으로 만족할 만큼 크지 않았다. 따라서 중심 합성 계획에 의한 9가지 실험 조합을 Table 2에서

보는 바와 같이 Duncan에 의한 다중 범위 분석을 실시해 overall eating quality가 가장 우수한 조합을 찾아냈다. 그 결과 기장 가루 100g당 5g의 맥아를 첨가해 2

Table 1. Absorbance of reducing sugar with different sifting size

# No.	Mean	± SD	
20	0.198	0.0270	T = -1.2827
60	0.209	0.0231	DF = 33.0
			Prob > T = 0.2085

Table 2. Means of overall eating quality, sweetness and cohesiveness scores of Nochi with various amount of malt and incubation times

No.	1 (g)		2 (hr)		means	
	addition of malt	incubation time	overall eating quality	sweetness	cohesiveness	
1	5	2	11.5087 ^a	4.6271 ^{bc}	8.6046 ^a	
2	5	8	10.4538 ^{ab}	5.3129 ^b	8.0508 ^b	
3	15	2	10.2279 ^{ab}	5.1233 ^{bc}	6.6129 ^c	
4	15	8	7.8337 ^d	7.3504 ^a	4.6325 ^d	
5	10	5	9.4377 ^{bc}	6.6933 ^a	5.6158 ^{cd}	
6	2.93	5	7.7421 ^d	2.6537 ^d	9.9421 ^a	
7	17.07	5	8.7192 ^{cd}	7.0067 ^a	5.1575 ^d	
8	10	0.76	10.3842 ^{ab}	4.1683 ^c	8.2037 ^b	
9	10	9.24	9.0186 ^{bcd}	6.7733 ^a	5.2043 ^d	

1) addition of malt : malt, g/millet flour, 100g (60.0 % moist basis)

2) same letters indicate no significant difference ($p < 0.001$)

Table 3. Effect of varying steaming time on absorbance (of Ethanol soluble sugar) and degree of gelatinization of Nochi dough*

Steaming time (min)	Phenol-sulfuric method	Somogyi-Nelson method	Degree of gelatinization (%)	
			Differential alkali solubility	X-ray diffractometry
0	0.170	0.125	23.21	—
10	0.219	0.163	84.51	93.41
15	0.410	0.368	89.86	88.60
20	0.412	0.371	88.90	93.89
25	0.423	0.371	89.63	92.44
30	0.415	0.376	88.64	89.08
35	0.421	0.365	89.54	88.60
40	0.431	0.361	85.80	93.89

* mixture (millet flour 300g + malt 7.5g) was steamed and then freeze-dried, passed 100 mesh screen.

Table 4. Absorbance (of ethanol soluble free sugar) of Nochi dough* with different incubation temperature

Temperature (°C)	Phenol-sulfuric method		Somogyi-Nelson method	
	Mean	± SD	Mean	± SD
50	0.2188	0.0557	0.1599	0.0241
60	0.2046	0.0226	0.1730	0.0275
T	0.6644		-1.3835	
DF	9.2		28.0	
Prob > T	0.5227		0.1774	

Table 5. Absorbance (of iodine complex) of Nochi dough* with different incubation temperature

Temperature (°C)	Mean	± SD	
50	0.2850	0.0060	T = 8.5614
60	0.2654	0.0052	DF = 23.0
			Prob > T : 0.0000

* mixture (millet flour 300g ± malt 7.5g) was steamed for 20 minutes and added 7.5g malt again and then freeze-dried, passed 100 mesh screen.

Table 6. Changes in the texture profile of Nochi during freeze-thaw treatment

Parameter	Number of freeze-thaw cycle			
	0	10	30	
Hardness (N)	27.0	27.8	26.7	N. S.
Cohesiveness (ratio)	0.2071	0.1895	0.1870	N. S.
Elasticity (cm)	0.407	0.363	0.320	N. S.
Gumminess (N)	5.58	5.29	4.99	N. S.
Chewiness (J)	0.0227	0.0192	0.0160	N. S.
Adhesiveness (J)	0.0 ^a	9.670 × 10 ^{-4a}	83.092 × 10 ^{-4b}	

1) N. S. : not significant at $\alpha = 0.05$

2) same letters indicate no significant difference

IV. 요 약

본 실험의 한계내에서 규명된 기장 노치 조리의 최적 조건은 다음과 같다. 1시간이상 침수시켜 불린 기장을 갈아 20 mesh체에 통과시킨 후 100g의 가루에 대해 2.5

시간동안 당화시킨 것의 overall eating quality가 가장 높았다.

찌는 시간에 따른 호화도와 당화도의 변화는 Table 3에 정리했다. 호화도는 10분 이후에 그리고 환원당의 함량은 15분 이후가 되면 거의 증가하지 않는 것을 종합해 찌는 시간을 20분간으로 잡았다.

당화 처리시의 온도가 당화에 미치는 영향은 Table 4와 Table 5에 제시했다. 50°C와 60°C로 당화 온도가 달라짐에 따른 유리당의 양은 유의하게 다르지 않았다. 그러나 환원당과 요오드 비색도를 측정한 두 경우 모두 60°C에서 당화시킨 것의 당화도가 약간 높았다. 따라서 당화처리시의 온도는 60°C로 결정했다.

2. 노치 저장중 텍스처의 변화

Table 6에서 보는 바와 같이 냉동 해동조작을 10회와 30회 반복한 시료를 냉동 해동조작을 한번도 하지 않은 시료와 비교했다. Duncan의 다중 범위 분석을 실시한 결과 냉동 해동조작 회수를 달리한 집단간의 텍스처 특성은 유의한 차이가 인정되지 않았다. 단 adhesiveness는 냉동 해동 조작이 거듭됨에 따라 증가해 30회 냉동 해동 조작 실시 후에는 비교군에 비해 유의하게 큰 값을 보였다.

g의 맥아가루를 첨가해 골로루 섞는다. 이것을 강한불에서 20분간 쪄 후 다시 동량의 맥아가루를 첨가해 골로루 잘 섞어준 후 신속히 60°C 항온기에 넣어 2시간 동안 당화시킨다.

당화처리가 끝나, 약간 질척해진 반죽을 조금씩 떼어 내어 전기 후라이팬에서 약한불로 지진다. 이렇게 제조

된 기장 노치는 노화중 부착성(adhesiveness)을 제외한 텍스처 변화가 유의하지 않았다.

참고문헌

- 1) 황혜성, 한국요리 백과사전, 삼중당, p. 446, 1975.
- 2) 자랑스런 한국 음식: 북한의 요리, 한마당, p. 429, 1989.
- 3) 윤서석 한국 음식: 역사와 조리법, 수학사, pp. 317-319.
- 4) Olewnik, M.C. Hosney, E., Varriano-marston, E.A procedure to produce pearl millet rotis. *Cereal Chem.*, **61**(1):28, 1984.
- 5) Lorenz, K., Dilsaver, W., Rheological properties and food application of Proso millet flours. *Cereal Chem.*, **57**(1):21, 1980.
- 6) Badi, S. M., Hosney, R.C., Finney, P.L., Pearl millet II. Partial characterization of starch and use of millet flour in bread making. *Cereal. Chem.*, **53**(5): 718, 1976.
- 7) Badi, S.M., Hosney, R.C., Use of sorghum and pearl millet flours in cookies. *Cereal. Chem.*, **53**(5): 733, 1976.
- 8) 이성우, 고려 이전의 한국 식생활사 연구. 향문사, p. 281.
- 9) 이흥석, 田作. 서울대 부설 방송 통신대. pp. 133-7, 1972.
- 10) 이성우, 고려 이전의 한국 식생활사연구. 향문사, p. 176.
- 11) 조순옥, 맥아 제조 및 맥아 침수 시간, 쌀의 종류와 취반 방법에 따른 식혜의 비교 연구. 대한가정학회지, **21**(3):79, 1990.
- 12) 조신호, 맥아 및 식혜 제조에 관한 연구. 조리과학회지, **6**(2):77, 1990.
- 13) 조은경, 변유량, 김성곤, 유주현, 쌀의 수화 및 취반 특성에 관한 속도론적 연구. *Kor. J Food Sci. Tech.*, **12**(4):285, 1980.
- 14) 박성현 현대 실험 설계법. 대명사 pp. 600-603, 1990.
- 15) Meigaard, M., Sensory evaluation techniges. Vol. 1, CRC Press. p. 45, 1987.
- 16) Ibid., pp. 107-111.
- 17) Owusu-ansah, J., Vandevort, F.R., Stanley, D.W., Determination of starch gelatinization by x-ray diffractometry. *Cereal. Chem.*, **59**(3):167, 1982.
- 18) 김성곤, 박흥연, 정혜민, 김관, x-ray 회절법에 의한 쌀의 호화도 측정. 한국농화학회지, **26**(4):266, 1983.
- 19) Salimath, P.V., Tharanathan, R.N., Carbohydrate of field bean (*Dolichos lablab*). *Cereal Chem.*, **59**(5): 430, 1982.
- 20) Malleshi, N.G., Desikachar, H.S.R., Tharanathan, R.N., Free sugar and non-starch polysaccharides of finger millet (*Eleusine coracana*), Pearl millet (*Pennisetum typhordeam*), foxtail millet (*Setaria tailca*) and their malts. *Food Chem.*, **20**:253, 1986.
- 21) Williams, P.C., Kuzina, F.D., Hiynka, I., A rapid colorimetric procedure for estimating the amylose content of starches and flours. *Cereal. Chem.*, **47**:411, 1970.
- 22) Bourne, M.D., Food texture and viscosity: concept and measurement. pp. 114-7, 1982.