

참쌀 노치 제조법에 관한 연구

정 영 선 · 이 혜 수

서울대학교 가정대학 식품영양학과

A Study on the Standardization of the Preparation Method for Waxy Rice Nochi

Young Sun Chung and Hei Soo Rhee

Abstract

Nochi is a kind of Korean traditional food made from glutinous rice or millet. This study attempted to examine the effects of the various factors and to clarify the factors which affect the overall eating quality of Nochi. The results were summarized as follows.

1. Starch content of waxy rice was 72.4% and IBC was 0.017%.
2. α -amylase and β -amylase activity of malt were 40.13 and 8.94 units respectively.
3. Waxy rice soaked for 3 hours was ground to flour then sifted 20 mesh sieve. The mixture of waxy rice and malt was steamed for 20 minutes.
4. In sensory evaluation on varying the amount of malt and incubation time, the most favorite tendency of the overall eating quality was at the level of 8hours incubation made by 5% addition of malt.
5. Total sugar contents, reducing sugar contents and the intensities of iodine stain at the incubation temperature of 60°C were significantly different from those at 50°C.

서 론

노치¹⁾는 평안도의 전래 향토음식으로 기장 또는 찹쌀을 엿기름으로 삭혀서 지진 떡으로 주로 명절때 만들어 명절 음식상에 놓았다. 노치는 엿기름의 작용으로 단맛을 가지며, 쫄기쫄기하고 먹으면 끈기가 있으며 노화가 잘 일어나지 않아 오래두고 먹어도 변하지 않는 장점을

가지고 있다.

참쌀 전분은 메전분보다 amylase 작용이 용이하며 이것은 전분입자의 작은 크기에 의해 더 촉진된다²⁾고 하였다.

본 연구에서는 노치의 특성이 엿기름의 처리에서 기인한다고 가정하고 이것에 큰 영향을 줄 것으로 여겨지는 엿기름의 양과 삭히는 시간을 실험계획법과 관능검사를 통해 최적조건을 추정하고, 노치의 호화와 노화에 영향

을 미칠 수 있는 몇가지 요인에 대해 알아보려고 하였다.

II. 실험재료 및 방법

1. 실험 재료

1) 찰쌀

1989년 이천산 일반계 찰쌀을 경동시장에서 구입하여 사용하였다.

2) 옛기름

조³⁾의 방법을 이용하여 옛기름을 기른뒤 건조 분쇄하여 170 mesh 체를 통과시켜 시료로 하였다.

2. 전분의 제조

찰쌀 전분은 알칼리 침지법⁴⁾에 의하여 제조하였다.

3. 찰쌀의 전분함량 및 요오드 결합력

1) 전분함량

총전분 함량은 McCready등의 방법⁵⁾으로 측정하였다.

2) 요오드 결합력

찰쌀 전분의 요오드와의 결합능력을 Potentiometric titration 방법⁶⁾으로 측정하였다.

4. 옛기름의 효소 역가 측정

Wolgenuth 방법⁷⁾에 준하여 α -amylase와 β -amylase의 효소 작용력을 측정하였다.

5. 노치 제조법

1) 노치 제조방법의 개요

황의 기록¹⁾등을 참고로 하여 Fig. 1에서와 같이 노치를 만들었다.

2) 침수시간에 따른 수분함량 변화

0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6시간 침수시킨 뒤 AOAC방법⁸⁾에 따라 수분함량을 측정하였다.

3) 찰쌀가루 입자크기에 따른 당화도

20 mesh와 60 mesh체를 각각 통과시킨 2종의 찰쌀가루를 옛기름가루와 섞어 20분 쪄 뒤 Salimath등⁹⁾의 방법으로 알콜 용해성 당류를 추출하여 총당 함량은 Dubois등의 방법¹⁰⁾으로, 환원당은 Somogyi-Nelson의 방법¹¹⁾으로 측정하였다.

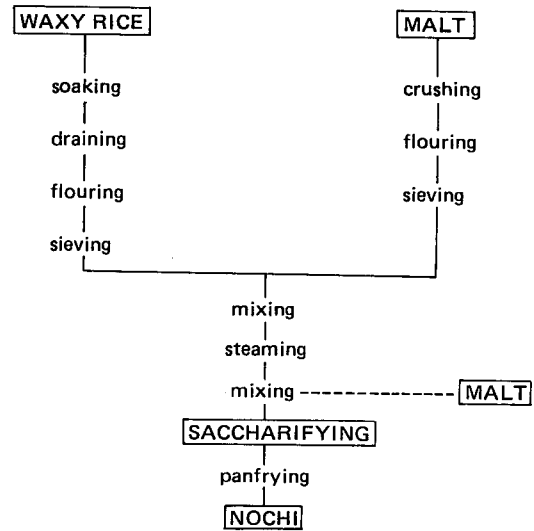


Fig. 1. Flow sheet for making nochi.

4) 옛기름의 최적 첨가량과 처리시간 추정을 위한 실험

반응표현 분석 중 회전중심 합성계획¹²⁾에 기초하여 옛기름의 첨가량과 처리시간을 변화시키면서 노치를 제조하여 단맛, 응집성, 전체적인 맛에 대해 관능검사를 실시하여 결과에 대해 반응표면분석 및 분산분석을 실시하였다.

5) 쪄는 시간에 따른 수분함량 및 호화정도의 변화

찰쌀가루에 옛기름(전체 첨가량의 반)을 잘 섞어서 쪄면서 5분부터 40분까지 5분 간격으로 꺼내서 시료로 하였다.

① 수분함량

AOAC법⁸⁾에 따라 측정했다.

② 호화도 측정

Owusu-Ansah등¹³⁾의 방법에 준하여 제조한 표준시료와 쪄는 시간을 달리한 시료를 differential alkaline solubility방법^{13,14)}을 이용하여 호화도를 측정했다.

6) 효소처리 온도의 결정

α -amylase와 β -amylase, pullulanase의 최적 온도²⁾를 기준으로 50°C와 60°C 두 온도 조건을 잡아 2, 5, 8시간 옛기름 처리를 한 후 동결건조시켜 시료로 하였다.

① 당화정도

Salimath의 방법⁹⁾과 Malleshi방법¹⁵⁾에 의해 알콜 용

해성 당류를 측정했다.

② 요오드 비색도

Williams등의 비색법¹⁴⁾을 이용하여 iodine과 전분 복합체의 흡광도를 측정했다.

7) 참쌀 노치의 저장 중 견고성 변화

시료의 제조조건은 Table 1과 같다. 냉동-해동 조작을 0, 10, 30회 반복하며 Instron에 의해 견고성을 측정했다¹⁶⁾. Instron의 조작조건은 다음과 같았다. Force range:5 kg, crosshead speed:200 mm/min, chart speed : 200 mm/min, %deformation : 50.

Table 1. Preparation of sample for freeze-thaw cycle

1) 참쌀 수세 : 5회
2) 침수 : 3시간
3) 물빼기 : 10분
4) 분쇄 후 20 mesh체를 통과
5) 칭량 : 300 g
6) 1차 옛기름가루 첨가 : 7.5 g
7) 찌기 : 찌기에 마른 광목을 깔고 참쌀가루와 옛기름가루 혼합한 것을 잘 퍼서 20분간 강한 불로 찌다.
8) 2차 옛기름가루 첨가 : 7.5 g(골고루 섞어주었다)
9) 당화 : 60°C, 8시간
10) 지지기 : 135°C, 20분간틀(직경 4.0~4.2 cm, 높이 0.7~0.8 cm)에 각각 1ml의 참기름을 넣고, 일정량의 시료를 넣어 지켰다.

III. 결과 및 고찰

1. 참쌀의 전분함량 및 요오드 결합력

참쌀의 총전분 함량은 72.39%였으며 요오드 결합력은 0.017%였다.

2. 옛기름의 효소 역가

α -amylase의 역가는 40.13, β -amylase의 역가는 8.94 unit였다.

3. 노치 제조법

1) 침수 시간에 따른 수분함량 변화

침수 시간별 수분함량은 Table 2와 같았다. 침수 3시

Table 2. Water content dependent on soaking time

시간 (hr)	0	0.5	1	2	3	4	5	6
수분함량 (%)	14.06	30.03	33.76	36.54	38.88	39.25	39.19	38.73

간 경부터 수분함량은 거의 변화가 없었다.

2) 참쌀가루 입자크기에 따른 당화도

옛기름 가루와 혼합 시의 참쌀가루 입자의 크기를 달리한 경우 총당 및 환원당 함량의 차이는 Table 3과 같았으며 t-test의 유의차 검정 결과, 두 경우간에 유의차가 없었다.

Table 3. Total sugar content and reducing sugar content dependent on particle size

No.of mesh	Tot. sugar content mean±SD	Red. sugar content mean±SD
20	58.545±6.0605	47.4672±8.8060
60	60.769±7.7238	51.7023±5.1292
T	0.678	1.609
DF	18	29
Pr>T	0.5066	0.1187

3) 옛기름의 첨가량과 처리시간

옛기름의 첨가량과 처리시간을 달리한 경우 전체적인 맛에 대한 반응표면분석 결과 최적 조건으로 추정되는 조건은 옛기름 첨가량이 (-)값을 가지며, 전체적인 맛에 대한 회귀방정식의 정도를 검정했을 때 R²는 0.5323이며 lack of fit이 유의($\alpha=0.01$)했으므로 적합하지 않았다(Table 4).

노치에 대해 익숙하지 못한 관계로 평가원 사이의 개인차가 극복되지 못한 결과로 생각되었다. 9가지 실험조건에 대해 분산분석결과 유의한 차이가 존재했으므로 ($\alpha=0.01$) Duncan의 다중범위 분석으로 결과를 분석했다(Table 5). 5% 옛기름 첨가 후 8시간 처리한 조건이 가장 좋은 전체적인 맛을 가지므로 본 실험한계 내에서는 가장 좋은 조건으로 추정되었다. 그러나 더 나은 전체적인 맛을 갖는 참쌀 노치를 제조하기 위해선 좀 더 세부적인 연구가 필요하며 기호도 판별 기준설정이 선행되어야겠다.

4) 찌는 시간에 따른 수분함량 및 호화정도의 변화
수분함량 및 호화도 변화는 Table 6과 같았다.
Differential alkaline solubility 방법에서는 흡광도의

Table 4. Response surface analysis for overall eating quality

Source	SS	DF	MS	F	Pr>F
Regression					
linear	427.669	2	213.849	81.950	0.000
quadratic	14.342	2	7.171	2.748	0.067
crossproduct	0.582	1	0.582	0.223	0.638
total regress	442.593	5	88.519	33.922	0.000
Residual					
lack of fit	81.557	3	27.186	12.918	0.000
pure error	307.257	146	2.104		
total error	388.814	149	2.609		

비로 표시되므로 약간의 실험측정치 차이가 비에는 큰 영향을 미쳐 5분 이상 찌 경우 호화도의 증가는 뚜렷하지 않았다.

5) 삭히는 온도

50°C와 60°C로 삭히는 온도를 달리한 경우 생성된 총당과 환원당의 함량은 Table 7과 같다. 50°C보다 60°C에서 당의 생성이 많았다($\alpha=0.01$). Iodine과의 반응에 의한 흡광도도 유의적 ($\alpha=0.05$)으로 차이가 있었으며, 60°C 처리구가 더 낮은 값을 보였다. 이것은 α -amylase가 전분 가수분해에 중심적 역할을 하고 β -amylase는 가용화 속도에 약간의 상승작용을 보인다는 연구결과¹⁶⁾와 일치했다.

6) 노치 저장 중 견고성의 변화

냉동-해동 조작을 0, 10, 30회 반복하여 견고성을 측정된 결과는 Table 8과 같았다. Duncan의 다중범위분석 결과 냉동-해동 조작을 달리한 집단간에 유의한 차이는 없었다. 커지는 과정이 통제가 어려워 개별 시료간의

Table 5. Duncan's multiple range test for overall eating quality, sweetness and cohesiveness of Nochi with variable: amount of addition of malt and incubation time

sampl ID	X ₁ (%)	X ₂ (hr)	means		
	addition of malt	incubation time	overall eating quality	sweetness	cohesive ness
1	5	2	9.0308 ^c	5.2615 ^d	10.7308 ^{ab}
2	5	8	11.1063 ^a	5.6000 ^{cd}	9.8688 ^{bc}
3	15	2	7.5929 ^d	6.5429 ^{cd}	4.8571 ^{de}
4	15	8	9.2375 ^{bc}	7.9688 ^{ab}	5.5688 ^d
5,6	10	5	9.3544 ^{bc}	5.7915 ^{cd}	8.8833 ^c
7	2.93	5	10.2214 ^{ab}	6.8357 ^{bc}	9.8500 ^{bc}
8	17.07	5	6.0625 ^e	8.5812 ^a	3.5000 ^a
9	10	0.76	5.3063 ^e	2.5062 ^e	12.0063 ^e
10	10	9.24	10.7000 ^a	6.5059 ^{cd}	9.4706 ^{bc}

1) addition of malt malt g/100 g waxy rice (39% wet base)

2) means with the same letters are not significantly different ($\alpha=0.05$)

Table 6. Water contents and degree of gelatinization related on steaming time

Time (min)	0	5	10	15	20	25	30	40
Water content (%)	37.06	38.66	41.60	41.83	41.61	41.84	41.98	42.09
Ratio(0.25 M/0.7 M)		0.850	0.843	0.817	0.841	0.888	0.839	0.857
Deg. of gelatinization (%)		91.04	00.04	86.20	89.76	96.45	89.47	92.04

Table 7. Total sugar and reducing sugar content dependent on incubation temperature

Temperature (°C)	Total sugar content mean±SD	Reducing sugar content mean±SD
50	0.429±0.018 ^a	0.336±0.100 ^a
60	0.507±0.059 ^b	0.459±0.093 ^b

1) means with the same letters are not significantly different ($\alpha=0.05$)

2) sugar content: g/1 g deffated sample

Table 8. Changes in hardness of Nochi during freeze-thaw treatment

parameter	F-T cycle		
	0	10	30
Hardness (kg m/s ²)	mean±SD 14.42±0.437 ^a	mean±SD 18.33±0.699 ^a	mean±SD 14.30±0.700 ^a

a : same letters indicate no significant difference ($\alpha=0.05$)

견고성 값의 차이가 컸으나, 전분의 노화과정 중 가장 특징적인 현상이 조직의 변화, 특히 견고성의 변화경향은 노화가 잘 일어나지 않은 것을 보여준다고 하겠다.

IV. 결론 및 요약

1. 3시간 침수시켜 분쇄한 참쌀가루를 20 mesh체를 통과시켜 시료로 이용했다.

2. 참쌀에 대한 엿기름의 첨가량과 처리시간을 달리 하여 노치를 제조한 결과 5% 엿기름 첨가로 8시간 삭히는 조건이 최대의 전체적인 맛을 나타냈다.

3. 엿기름의 처리온도는 50°C보다 60°C에서 총당과 환원당 함량이 높고 요오드 비색도 값은 작았다.

REFERENCES

1) 황혜성, 한국요리 백과사전, 삼중당 : 446, 1976.

2) Fuwa, H., Digestion of Various Starch Granules by Amylase *J. Jap. Soc. Starch Sci.*, **24**:128, 1977.

3) 조신호, 맥아 및 식혜 제조에 관한 연구, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 1979.

4) Yamamoto, K., Studies on Rheological Properties of Potato Starches in the Practical Application. *J. Jap Soc. Starch Sci.*, **28**:206, 1981.

5) McCready, R.M., Euggolz, J., Silveira, V. and Owens, H.S., Determination of starch and Amylose in Vegetables, *Anal. Chem.*, **22**:156, 1950

6) Schoch, T.T., Iodometric determination of Amylose in Methods in Carbohydrates Chemistry vol. IV. Academic Press:157, 1964.

7) 이현기, 황호관, 이성우, 이용호, 박원기 공저 식품화학실험, 수학사 : 313, 1989.

8) Hjorwitz, W., AOAC Methods of Analysis 13th ed., 1984.

9) Sali math, R.V. and Tharanathan, R., Carbohydrates of Field Bean, *Cereal Chem.* **59**:430, 1982.

10) Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton J.K., Roberts, P. A. and Smith, F., Colorimetric Method for Determination of Sugars and Related Substances, *Anal. Chem.*, **28**:350, 1956.

11) Somogui, M., Notes on Sugar Determination, *J. Biol. Chem.* **195**:19, 1952.

12) 박성현, 현대실험 계획법, 대명사 : 575, 1989.

13) Ownsu-ansah, J., Van de Voort, F.R. and Stanley, D. W., Determination of starch Gelatinization by X-Ray Diffractometry, *Cereal Chem.*, **59**:167, 1982.

14) Williams, P.C., Kuzina, F.D. and Hlynka, I., A Rapid Colorimetric Proceure for Estimating the Amylose Content of Starches and Flours, *Cereal Chem.*, **47**:411, 1970.

15) Malleshi, N.G., Desikachar, H.S.R. and Tharanathan, R.N., Free sugar and Non-Starch Polysaccharides of Finger Millet, Pearl Millet, Foxtail Millet and their Malts, *Food Chem.*, **20**:253, 1986.

16) Kramer, A. and Szczesniak, A.S., Texture Measurements of Food:88, 1973.

17) 김성곤, 변유량, 실온 및 고온 저장시 쌀밥의 노화 속도, 한국식품과학회지, **12**:80, 1982.