

## 노티의 재료에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성 연구 - 제 1보 : 찹쌀 노티의 이화학적, 관능적 및 기계적 특성 연구 -

임희정 · 염초애  
숙명여자대학교 식품영양학과

### Effect of Cereals on the Physicochemical and Sensory Characteristics of *Noti*

- I. Study on the Physicochemical and Sensory Characteristics of Glutinous rice *Noti* -

Hee Jung Lim and Cho Ae Yum

Department of food and nutrition, Sookmyung Women's University

#### Abstract

This study was undertaken to investigate the effect of cereals on the physicochemical and sensory characteristics of *Noti*. *Noti* is one of Korean traditional pan-fried glutinous cereal cakes. *Noti* made from the steamed glutinous rice flour, glutinous Chinese millet flour, glutinous millet flour or glutinous Indian millet flour is saccharified with malt, and then pan-fried. *Noti* also has sweet taste without sugar added. In addition, *Noti* has elastic characteristic, high calorie and good flavor. Long storage makes it better taste. In this case, *Noti* was made from the steamed glutinous rice flour. By the sensory evaluation, color, flavor and moistness were unfavorable according to the storage. Consistency was not strongly increased when comparing with the common rice cake depending upon the storage. The texture tended to increase by storage period. Optimum conditions of the safe storage and overall acceptability were to add 15% malt and keep 6 hr saccharification time at 60°C. During the period of storage for 90 days, reducing sugar content was similar, moisture content was low and maintained, and the acid value was not increased abruptly. The hardness was not increased rapidly and fungal growth was considerably low. Cohesiveness and elasticity were increased during storage.

Key words: *Noti*, glutinous rice, malt, saccharification

## I. 서 론

노티는 찹쌀, 기장, 차조, 차수수 등의 가루를 찌서 엿기름에 삭히어 번철에 지진 떡이다<sup>1)</sup>. 전분 분해 효소를 다량 함유하고 있는 엿기름의 작용으로 주재료인 곡물을 당화시켜서 설탕이나 다른 감미료가 없이도 단맛을 가지며, 향기롭고, 쫄깃쫄깃하고 끈기가 있으며, 열량이 높고, 노화가 잘 일어나지 않아 오래두고 먹어도 변하지 않는 좋은 장점을 가지고 있다<sup>2)</sup>.

따라서 본 연구에서는 찹쌀로 노티를 만들 때 곡물 가루에 대한 엿기름의 비율과 당화 시간을 달리한 반죽의 특성과 저장 기간에 따른 변화, 이 반죽으로 만든 노티의 저장 기간에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성을 측정하고 그 결과를 보고하고자 한다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 1. 재료

1993년에 생산된 일반계인 전라북도산 신선 찹쌀을 일괄 구입하여 선별한 후 4.6°C의 냉장고에 보관하면서 사용하였고, 찹쌀 가루는 찹쌀을 10회 수세하고 수온 21.5°C에서 3시간 침수시켜 1시간 동안 체에 발쳐 물기를 빼고 마쇄한 후 20-mesh체(841 µm, Chung Gye Industrial Mfg., Co.)에 쳐서 사용하였다. 한국 상사의 엿기름을, 동방 유량 주식 회사의 식용유(콩기름)를 사용하였다.

### 2. 방법

#### (1) 찹쌀 가루의 특성

찹쌀 가루의 수분, 단백질, 지방 및 회분을 A.O.A.

C. 표준 방법<sup>3)</sup>으로 분석하였고, 수분 결합 능력은 Sathe 등<sup>4)</sup>, Medcal 등<sup>5)</sup>의 방법에 준하여 실시하였고, 팽윤력과 용해도는 Schoch와 Maywald 방법<sup>6)</sup>으로, Alkali number는 Schoch법<sup>7)</sup>, 호화도는 효소 소화법<sup>8-10)</sup>에 준하여 실시하였고, 환원당은 Somogyi 변법<sup>11)</sup>으로, 광투과도는 0.1%의 현탁액을 사용하여 45-90°C의 온도 범위에서 625 nm에서의 % transmittance로 측정하였다. 호화 양상을 Brabender Amylograph를 이용하여 찹쌀 가루에 증류수 450 ml를 첨가하여 8% 현탁액으로 만들어 아밀로그래프의 호화 용기에 넣고 30°C부터 분당 1.5°C씩 가열하여 95°C까지 가열하고 95°C에서 15분간 유지시켰다. 여기에서 얻어진 amylogram으로부터 호화 개시 온도, 95°C에서의 점도, 95°C에서 15분 후의 점도, 최고 점도와 95°C에서 15분 후 점도의 차이를 계산하였다. 유리당은 찹쌀 가루 10 g에 80% ethanol 100 ml를 2회 가해 실온에서 1시간 동안 냉추출하고 여과한 후 70°C 수욕상에서 여과 잔사에 80% ethanol을 60 ml씩 가하고 1시간씩 3회반복 추출한 후 여과하였다. 여액을 모두 합하여 20분간 원심분리(3,000×g)시킨 다음 그 상층액을 취하여 감압농축시킨 후 100 ml의 증류수로 정용하고 0.45 µm membrane filter로 여과한 다음 high performance liquid chromatography(HPLC)를 사용하여 Table 1과 같은 조건으로 측정하였다.

(2) 엿기름의 특성

1) 일반 성분 분석

찹쌀 가루의 일반 성분 분석시와 동일한 방법으로 행하였다.

2) 엿기름의 효소 역가

가. 효소액의 조제

엿기름 가루 1 g을 취하여 증류수를 가해 100 ml로 하고 30°C에서 30분간 추출한 다음 여과해서 그 여액을 효소액으로 사용하였다.

나. α-amylase, β-amylase의 역가 측정 및 효소 활성에 대한 pH, 온도의 영향

α-amylase 역가 측정은 효소액을 1 ml 취하여 여기에 pH 5.0의 0.1 M 초산염 완충액 1 ml를 가하여 흔들고, 미리 40°C로 가열된 1% 가용성 전분 용액 5 ml를 가하여 즉시 잘 섞이도록 흔들어 주고 40°C의 water bath에 넣어 30분간 반응시킨다. 이어 곧 2 N 초산 2 ml를 가하여 흔들어서 반응을 정지시키고, 0.01 N 요오드화 칼륨 용액을 1 ml 넣어 발색시킨다. 가용성 전분 용액을 기질로 pH 5.0에서 40°C, 30분간 반응시 효소액 1 ml가 나타내는 660 nm의 흡광도를 측정하여 효소 단위를 계산하였다<sup>12)</sup>.

β-amylase의 역가 측정은 6% 가용성 전분 용액 5 ml를 시험관에 취하고 pH 5.0의 0.1 M 초산염 완충액 3 ml를 가하여 흔든후 효소액 1 ml를 가하여 흔들어서 50°C의 water bath에 넣어서 30분간 반응시킨다. 즉시 1 N NaOH 1 ml를 가해서 흔들고 반응을 정지시킨다. 반응후 1 ml를 취하여 환원당을 Somogyi 변법<sup>11)</sup>으로 정량하였다. 역가의 단위는 50°C에서 30분간 반응시 효소액 1 ml가 생성하는 환원당(Glucose)의 mg으로 표시하였다<sup>12)</sup>.

효소 활성에 대한 pH와 온도의 영향은 가용성 전분 용액을 기질로 하여 pH 4-8, 온도 40-80°C의 범위에서 30분간 반응시켜 나타내었다.

3) 광투과도, 호화도, 환원당

찹쌀 가루의 측정법과 동일한 방법으로 행하였다.

(3) 찹쌀 노티 반죽의 특성

1) 반죽 만들기

찹쌀 가루의 분량에 대해 엿기름의 비율을 5, 10, 15, 20% 첨가하였다. 먼저 각 비율의 첨가할 엿기름의 1/3양을 찹쌀 가루에 잘 섞어서 높이 27 cm, 직경 31.5 cm의 알루미늄 찜통에 물을 1500 ml 넣고 김이 오를 때 행주를 깔고 그 위에 섞인 가루를 얹어서 강한 가스불에서 20분간 쪄다. 찜기에서 꺼낸 즉시 나머지 2/3의 엿기름을 뿌리면서 50회씩 반죽을 치대었다.

2) pH 측정

찹쌀 노티 반죽들을 60°C로 조절된 water bath에 넣어서 12시간 동안 당화시키면서 일정 시간별로 5 g을 취하여 여기에 증류수 50 ml를 넣고 homogenizer로 1분간 마쇄한 후 pH meter(pHI 34, Beckman, U.S.A.)로 측정하였다. 이 때 사용한 증류수의 pH는 7.16이었다.

3) 기계적 검사

찹쌀 노티 반죽들을 60°C로 조절된 water bath에 넣어서 12시간 동안 당화시키면서 일정 시간별로 반죽을 직경 5.3 cm, 높이 2.0 cm의 틀에 넣어 Instron Universal Testing Machine(Model 4301)을 이용하여 2회 연속적으로 압착 했을 때 얻어지는 force distance

Table 1. HPLC conditions for determination of free sugar

Instrument	Waters 501 HPLC pump
Column	Carbohydrate analysis Waters 125Å 10 µm(3.90×300 mm)
Solvent	Acetonitrile : DW (V/V%)=80 : 20
Flow rate	1.8 ml/min
Detector	Waters 410
Attenuation	64
Chart speed	0.5 cm/min
Injection volume	20 µl
Recorder	Waters 746

**Table 2. Instron Measurement condition of *Noti* dough**

Measurement	Condition
Sample height	20 mm
Plunger type	round plate
Plunger diameter	35 mm
Clearance	10 mm
Crosshead speed	10 mm/min
Chart speed	500 mm/min
Load cell	50 kg

curve로부터 texture profile을 계산하였다. 측정시 조건은 Table 2와 같다.

#### 4) 환원당

참쌀 노티 반죽을 당화시키면서 일정 시간 별로 시료를 취하여 참쌀 가루와 동일한 방법으로 측정하였다.

#### 5) 반죽의 당화 시간에 따른 효소 역가의 변화

참쌀 가루에 엿기름 첨가량의 1/3양을 섞어 찌낸 후의 역가와 나머지 2/3양을 섞었을 때, 그리고 60°C water bath에서 시간별로 당화를 시키면서 얻어진 반죽 1g을 취하여 10 ml의 증류수를 가한 후 실온에서 30분간 추출하여 5분간 원심분리(3,000×g)하여 그 상층액을 취하여 α-amylase, β-amylase 효소 역가 측정시와 동일한 방법으로 행하였다.

#### 6) 반죽 저장 중의 미생물 생육

당화시킨 반죽들을 윗면의 직경이 5.5 cm, 아랫면의 직경이 3.5 cm, 높이 5.0 cm의 폴리 스틸렌(P.S.) 수지 용기에 약 50 g씩을 담아 laboratory film으로 밀봉한 후 온도 4.6°C, 습도 25%의 냉장 온도에서 보존성 여부를 조사하였다.

(4) 노티 만들기과 저장 기간에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성

#### 1) 노티 만들기

여러 조리서들<sup>1,2,13-23</sup>, 예비 실험 결과, 노티에 관한 선행 연구<sup>24,27</sup> 등을 고려하여 참쌀을 완숙된 것으로 선별하여 수세, 침수, 물빼기, 마쇄후 20-mesh 체에 친 후 이들 가루 분량에 대해 엿기름 가루의 비율을 5, 10, 15, 20% 첨가해 주었다. 먼저 각 비율의 첨가할 엿기름 가루의 1/3양을 곡식 가루와 잘 혼합하여 높이 27 cm, 직경 31.5 cm의 알루미늄 찜통에 물을 1500 ml 넣고 김이 오를 때 행주를 깔고 그 위에 혼합한 가루를 얹어서 강한 가스불에서 20분간 찌낸다. 찜통에서 꺼낸 즉시 나머지 2/3의 엿기름 가루를 뿌리면서 50회씩 반죽을 치대어 60°C water bath속에서 당화시켰다. 그 후 직경 6.7 cm, 높이 1.0 cm의 틀을 이용하여 틀 1개당 식용유 2 ml를 넣고, 130°C에서 20분간 지지내어(한일 전자 후라이팬) 완전히 식혀서 하나하

나 wrap으로 포장하였다. 이 때 엿기름 첨가 비율은 곡식 가루에 대해 5, 10, 15, 20%로 하고, 당화 시간은 2, 6시간으로 하였다. 이렇게 만들어진 노티를 제조 당일로부터 90일 동안 4.6°C, 습도 25%에서 저장하여 다음의 특성들을 조사하였다.

#### 2) 환원당

노티 약 1 g을 취하여 Somogyi 변법<sup>11)</sup>으로 환원당을 정량하였다.

#### 3) 수분

105°C 상압 건조법<sup>28)</sup>으로 수분 함량을 측정하여 그 변화를 비교하였다.

#### 4) 산가(Acid value)

노티 약 5 g을 취하여 ether와 ethanol 혼합액 50 ml를 가하여 5분간 알루미늄 호일로 마개를 하여 진탕한 후 여과하여 그 여액에 1% phenolphthalein 지시약을 2-3방울 가해서 0.02 N KOH 용액으로 적정하였다. 종말점은 옅은 분홍색이 30초 가량 지속되는 때로 하고 본 시험과 병행하여 blank test를 하였다.

#### 5) TBA가(TBA number)

노티의 TBA가는 Turner 등<sup>29)</sup>의 방법에 따라 정량하였다. 즉 시료 2 g을 취하여 20% TCA 용액 5 ml와 0.01 M 2-thiobarbituric acid 용액 10 ml를 가하고 끓는 수욕상에서 10분간 가열한다. 그 후 얼음 속에서 10분간 냉각하고, isoamyl alcohol과 pyridine을 2:1로 혼합한 용액 15 ml를 첨가한 후 2분간 흔들어 15분간 원심분리(2,400×g)하여 538 nm에서 상층액의 흡광도를 측정하였다.

#### 6) 미생물 생육

노티 반죽의 실험시와 동일한 온도와 습도하에서 행하였다.

#### 7) 호화도

참쌀 가루의 호화도 측정법과 동일한 효소 소화법에 준하여 측정하였다.

#### 8) 관능 검사

관능 평가원은 숙명 여자 대학교 식품영양학과 대학원생 중에서 건강, 의욕, 참여 가능성, 신뢰성 등을 고려하여 8명을 선정하여 이들에게 실험의 목적과 관능 검사 방법, 노티의 관능적 품질 요소에 대해 잘 인지하도록 훈련 시킨 후 평가에 임하도록 하였다. 저장 기간에 따라 일정한 용기에 난수표(Random digits)에 의해 무작위로 추출된 3자리 숫자를 표시하고, 매번 시료의 제공 순서 및 번호를 달리하여 40°C의 물을 담은 유리컵과 함께 제공하였다. 검사는 오후 2시-4시경에 실시하였고, 반드시 한 시료가 끝나면 물로 입을 헹구도록 하였다. 평가 내용은 색, 향, 조직의 부드러

운 정도(겉표면), 조직의 부드러운 정도(내부), 촉촉한 정도, 조직의 쫄깃한 정도, 단맛, 전반적인 바람직성으로 이에 대해 채점법<sup>30)</sup>으로 1에서 5까지의 등급을 사용하여 가장 낮은 평점을 1점으로 하고, 5점으로 갈수록 선호하는 경향을 나타내도록 하였다.

9) 기계적 검사

노티의 기계적 특성은 Instron Universal Testing Machine(Model 4301)을 이용하여 시료를 2×2×1 cm<sup>3</sup> 크기로 하여 2회 연속적으로 압착했을 때 얻어지는 force distance curve로 부터 texture profile을 계산하였다. Plunger type, chart speed, load cell, cross head speed는 Table 2의 노티 반죽 측정시와 동일한 조건을 사용하였고, sample height 10 mm, plunger diameter 13 mm, clearance 5 mm로 하여 각 시료의 경도, 응집성, 탄력성을 구하였다.

(5) 통계 처리 방법

노티의 관능 검사 및 기계적 검사의 측정 결과는 엿기름의 비율과 당화 시간, 저장 기간을 고려하여 각 노티 별로 평균치와 표준 편차를 산출하였고, p < 0.05 수준에서 Duncan's multiple range test에 의해 각 시료 간의 유의적인 차이를 검증하였다. 모든 자료는 SAS<sup>31)</sup> program을 이용하여 통계 처리하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 찹쌀 가루의 특성

찹쌀 가루의 일반 성분 및 특성은 Table 3과 같다.

Table 3. Proximate composition and some properties of glutinous rice flour

Moisture (%)	Protein <sup>1)</sup> (%)	Lipid (%)	Ash (%)	WBC <sup>2)</sup> (%)	Swelling Power	Solubility	Alkali number	GD <sup>3)</sup>	Reducing sugar(%)
36.73	6.10	1.41	0.12	215.20	4.57	19.10	3.6	3.45	1.75

<sup>1)</sup> Protein(%): (N×6.25).

<sup>2)</sup> WBC: Water binding capacity.

<sup>3)</sup> GD: Gelatinization degree: glucose(mg).

Table 4. Changes in the degree of transmitted light of the glutinous rice flour

Temperature(°C)	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Transmittance(%T)	66.5	50.2	45	47	74	78	77	78	80	81.5

Table 5. Amylogram properties of glutinous rice flour

Initial Pasting temperature(°C)	Maximum viscosity(B.U.)	Viscosity at 95°C(B.U.)	15 min height <sup>1)</sup> (B.U.)	Break down <sup>2)</sup> (B.U.)
63.15	105	100	90	15

<sup>1)</sup>Means peak height after 15 min holding 95°C

<sup>2)</sup>Means difference between maximum viscosity after holding at 95°C for 15 min.

찹쌀 가루 0.1% 현탁액의 광투과도는 Table 4와 같다. 광투과도는 55°C 이후부터 서서히 증가하였으며 60-65°C의 범위에서 급격히 증가하였다. 찹쌀 전분의 호화 온도는 55-68°C로 알려져 있으며<sup>10)</sup>, 60°C 이후 광투과도가 급격히 증가했다는 이 등<sup>9)</sup>과 송 등<sup>32)</sup>의 결과와 일치하였다. Amylograph에 의한 찹쌀 가루의 호화 양상 결과는 Table 5와 같다. 찹쌀 가루의 호화 개시 온도는 63.15°C였다. 찹쌀 가루의 유리당 조성은 glucose 1.47%, sucrose 2.21%, maltose 0.18%로 찹쌀의 침지 과정 중에는 glucose와 sucrose, 소량의 maltose가 존재했다는 임 등<sup>30)</sup>의 결과와 비슷한 경향이었다.

2. 엿기름의 특성

(1) 일반 성분

엿기름 가루의 일반 성분은 수분 11.66%, 단백질 3.10%, 지질 2.62%, 조회분 1.15%였다.

(2) 엿기름의 α-amylase, β-amylase의 역가 측정 및 효소 활성에 대한 pH, 온도의 영향

엿기름의 역가는 α-amylase 2.98 Unit/ml, β-amylase 53.97 Unit/ml였다.

pH와 온도에 따른 α-amylase, β-amylase 활성은 Fig. 1, 2와 같다. α-amylase는 pH 5-6, 온도는 50-60°C에서 역가가 3 Unit/ml 이상으로 높았고, pH 4에서는 온도가 올라감에 따라 거의 직선적으로 활성이 감소되었다. α-amylase는 pH 5, 60°C에서, β-amylase는 pH 6, 60°C에서 최대 활성을 나타내었다. 이와 전<sup>35)</sup>에 의하면 봄에 기른 엿기름 가루는 55-60°C에서, 가

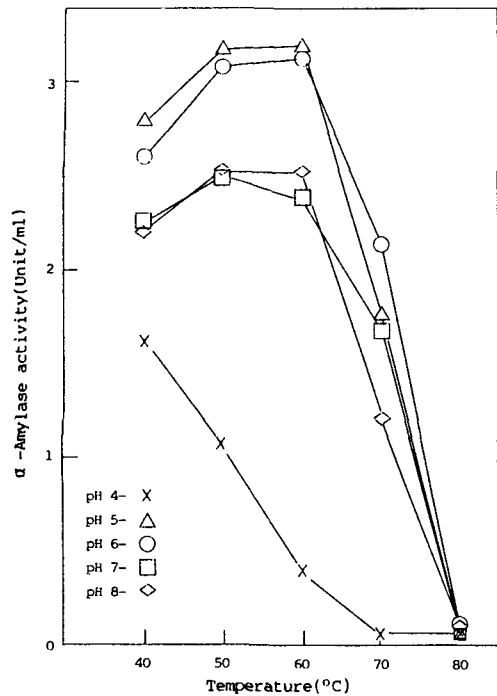


Fig. 1. Effect of pH and temperature on  $\alpha$ -amylase activity of powdered malt.

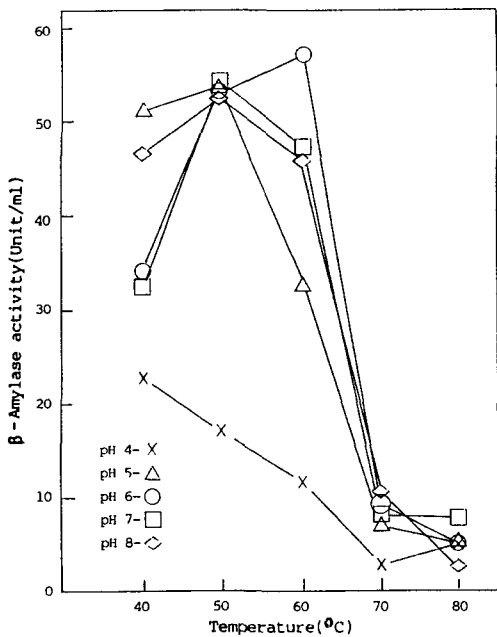


Fig. 2. Comparison of  $\beta$ -amylase activity of powdered malt with different pH and temperature.

을에 기른 엿기름 가루는 40-50°C에서 당화력이 가장 높다고 하였고, 엿기름의  $\alpha$ -amylase의 최적 온도는 60-65°C이고,  $\beta$ -amylase의 최적 온도는 50-55°C라는 보고<sup>36)</sup>와 60°C에서 맥아 당화 효소의 활성이 최대에 도달한다는 문과 조<sup>37)</sup>의 연구들과 비슷한 경향이였다. 두 효소 모두 공통적으로 70°C 이상의 온도에서는 어느 정도 불활성화가 이루어졌다.

(3) 광투과도, 호화도, 환원당

엿기름 가루의 광투과도는 Table 6과 같으며, 55-60°C 사이에서 그 증가폭이 매우 컸다. 호화도는 11.22, 환원당 함량은 9.89%였다.

3. 찹쌀 노티 반죽의 특성

(1) pH

일정 시간 별로 측정된 찹쌀 노티 반죽의 pH는 Table 7과 같다. 엿기름의 비율과 당화 시간이 증가 할수록 반죽의 pH는 대부분 감소하였다. 이것은 임<sup>27)</sup>, 강 등<sup>38)</sup>, 김<sup>39)</sup>의 결과와 비슷한 경향이였다.

(2) 기계적 검사

찹쌀 반죽의 기계적 검사는 Fig. 3과 같다. 경도는 제조 직후에는 엿기름 첨가량이 많을수록 낮았으나, 4가지 찹쌀 노티 반죽 모두 0-2 시간 사이에서 가장 급격히 감소되었다. 당화 4시간을 경계로 하여 5% 엿기름 첨가 반죽을 제외하고는 아주 완만한 증가 경향

Table 6. Changes in the degree of transmitted light of powdered malt

Temperature (°C)	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
Transmittance (%T)	62	64	62.50	77.50	79.02	81.05	81.05	80	80	81

Table 7. pH changes of glutinous rice *Noti* dough during different saccharification time

Saccharification time(hr)	Malt(%)			
	5	10	15	20
0	6.00	6.00	5.96	5.89
1	5.99	5.99	5.96	5.88
2	5.98	5.93	5.90	5.88
3	5.98	5.97	5.93	5.88
4	5.98	5.97	5.93	5.88
5	5.91	5.96	5.89	5.84
6	5.86	5.95	5.88	5.84
7	5.86	5.95	5.87	5.79
8	5.85	5.93	5.84	5.78
9	5.85	5.92	5.85	5.78
10	5.84	5.91	5.85	5.78
11	5.84	5.90	5.83	5.78
12	5.83	5.87	5.83	5.78

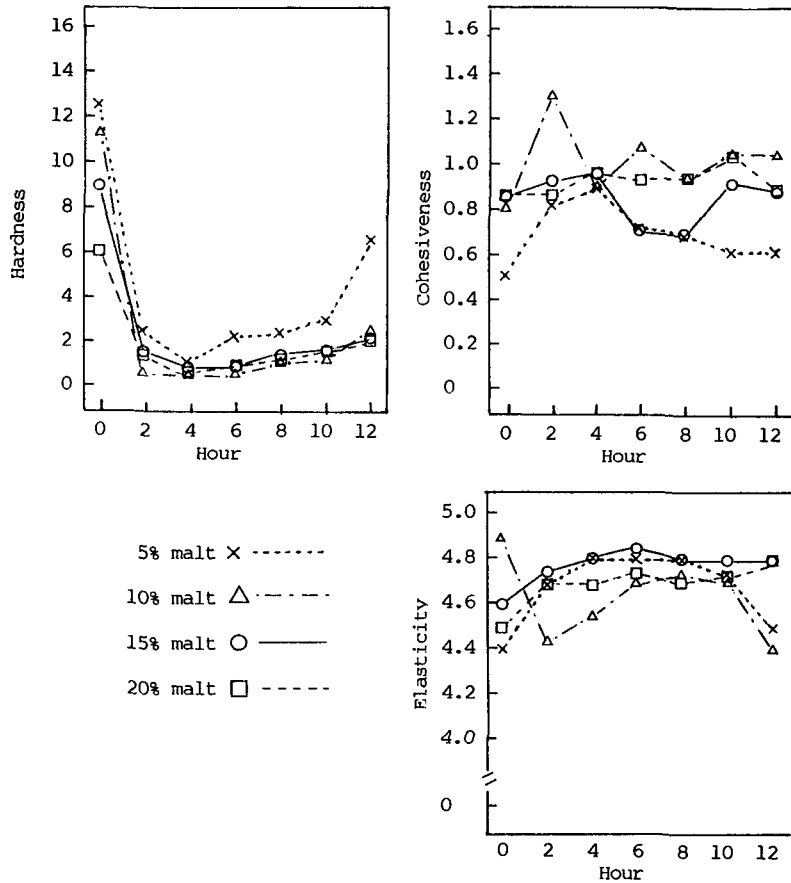


Fig. 3. Curve of changes in Instron measurement of glutinous rice *Noti* dough during saccharification time.

이 있었다. 당화 12시간에는 엿기름 5% 첨가 반죽이 가장 높은 경도를 나타내었다. 응집성은 제조 직후에는 정도와는 반대로 엿기름 첨가량이 많을수록 높았다. 엿기름 5% 첨가 반죽이 응집성이 가장 낮았고, 엿기름 15% 첨가 반죽은 당화 시간에 따라 일정한 수준을 유지 하였다. 탄력성은 제조 직후에는 엿기름 10% 첨가 반죽이 가장 높았고, 나머지 3가지 반죽들은 당화시간에 따라 큰 변화는 없었다.

(3) 환원당

당화 시간에 따른 반죽의 환원당 함량은 Table 8과 같다. 당화 0-1 시간 사이에서 변화가 가장 컸고 당화 시간 경과에 따라 환원당 함량은 엿기름 5, 10, 15, 20% 첨가한 반죽 모두에서 증가하였다.

(4) 반죽의 당화 시간에 따른 효소 역가의 변화

반죽의 당화 시간에 따른 α-amylase의 역가는 Fig. 4와 같다. A상태(엿기름 첨가량의 1/3양을 섞어서 20분간 쪄낸 직후)와 B상태(2/3양의 엿기름을 첨가해 주고

Table 8. Changes in reducing sugar contents of glutinous rice *Noti* dough during saccharification time (Unit: %)

Saccharification time(hr)	Malt(%)			
	5	10	15	20
0	6.82	7.86	8.31	9.66
1	11.53	13.10	13.12	13.95
2	12.57	14.17	14.27	14.38
3	14.31	14.49	15.26	15.64
4	14.55	14.94	17.16	16.89
5	14.80	16.46	17.62	16.98
6	15.13	17.31	17.84	18.25
7	15.71	17.79	17.93	19.22
8	16.20	17.83	18.83	19.65
9	16.60	17.89	19.73	20.08
10	17.20	17.95	19.84	20.73
11	17.60	21.07	21.24	21.37
12	18.15	21.20	21.29	21.38

50회 치댄 후의 역가)가 차이가 심했다. α-amylase는 당화 시간에 따라 완만한 증가 현상을 보였다.

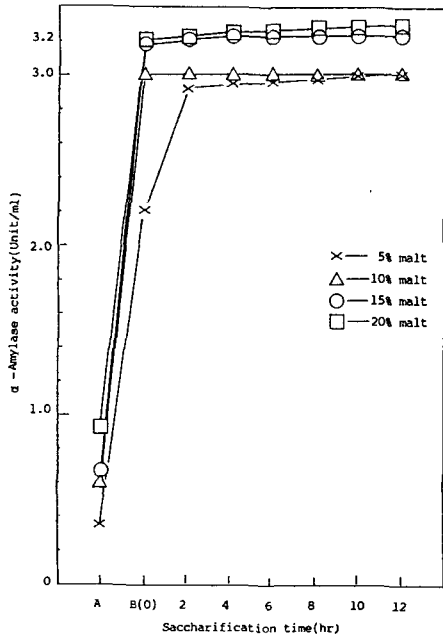


Fig. 4. Changes in  $\alpha$ -amylase activity of glutinous rice *Noti* dough during saccharification time (A: After steaming the flour added only one-third from the indicated malt concentrations, B: After adding 2/3 of malt, the rest of malt, to the steamed dough and kneading it 50 times).

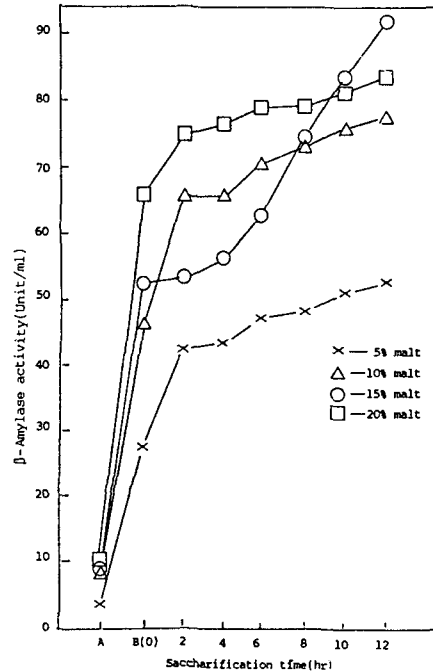


Fig. 5. Changes in  $\beta$ -amylase activity of glutinous rice *Noti* dough during saccharification time (A: After steaming the flour added only one-third from the indicated malt concentrations, B: After adding 2/3 of malt, the rest of malt, to the steamed dough and kneading it 50 times).

반죽의 당화 시간에 따른  $\beta$ -amylase의 역가는 Fig. 5와 같다.  $\beta$ -amylase도  $\alpha$ -amylase와 마찬가지로 엿기름 첨가량이 많을 수록, 당화 시간이 길어 질수록 역가가 증가되었으며, 노티 반죽에 있어서는  $\beta$ -amylase의 활성 변화가 두드러졌다. 당화 2시간 이후부터는 엿기름을 15% 첨가한 반죽의 역가 직선의 기울기가 가장 가파른 것으로 보아 당화 시간에 따라 많은 변화가 일어났음을 알 수 있다. 엿기름을 5% 첨가한 반죽의 역가는 12시간의 당화를 거쳐도 다른 엿기름 첨가 비율의  $\beta$ -amylase 활성에 비해 절반 정도의 수준을 나타내었다.

(5) 반죽 저장 중의 미생물 생육

참쌀 노티 반죽은 모두 저장 90일까지 미생물의 발생은 없었고, 저장이 가능했다. 그러나 엿기름을 5% 첨가하고, 2, 6시간 당화 시킨 반죽은 곰팡이는 발생하지 않았으나 너무 굳어져서 식용이 불가능했다.

4. 노티의 저장 기간에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성

(1) 환원당

저장 기간에 따른 참쌀 노티의 환원당 함량은 Table 9와 같다. 제조 당일의 환원당 함량 범위는 13.81-18.

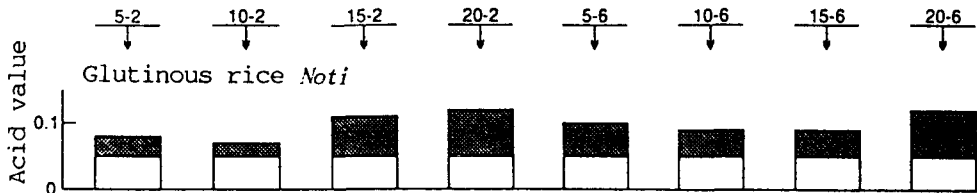
Table 9. Changes in reducing sugar contents of glutinous rice *Noti* during storage (Unit: %)

Storage Period (day)	Sample(%-hr)							
	5-2	10-2	15-2	20-2	5-6	10-6	15-6	20-6
0	13.81	17.38	16.97	15.22	16.53	18.94	18.72	18.55
10	15.86	18.01	17.17	16.67	16.70	18.77	19.25	18.88
20	14.89	16.27	15.43	16.83	20.05	18.09	18.20	18.77
30	13.18	16.02	16.80	16.43	18.85	18.30	18.81	19.88
40	15.91	18.17	16.50	17.86	19.51	20.64	18.46	19.99
50	14.96	16.58	16.91	16.61	18.48	18.72	17.80	19.31
60	16.75	17.31	18.02	17.50	19.74	18.79	19.58	19.36
70	17.10	17.96	18.37	18.91	19.51	20.19	20.98	19.88
80	16.49	17.92	17.56	18.59	20.60	21.37	19.60	21.30
90	16.82	16.83	19.40	16.83	19.37	18.98	20.51	19.09

94%였고, 제조 당일에 비해 저장 10일부터는 환원당 함량은 다소 증가하여 저장 90일까지 거의 비슷한 수준을 유지하였다. 저장 90일까지 평균 환원당 함량값은 엿기름 20%, 6시간 당화시킨 노티에서 가장 높았고, 저장 기일별로 본다면 저장 80일에 환원당 함량값이 최대치였다. 참쌀 노티의 환원당 함량은 참쌀 노티 반죽의 환원당 함량 보다는 높은 수치를 나타내었다.

**Table 10. Changes in moisture contents of glutinous rice *Noti* during storage** (Unit: %)

Storage period (day)	Sample(%-hr)							
	5-2	10-2	15-2	20-2	5-6	10-6	15-6	20-6
0	16.23	17.62	18.15	18.09	17.01	19.60	15.35	22.27
10	20.37	20.37	24.06	20.41	13.93	22.11	18.53	19.18
20	22.79	22.83	22.38	20.74	14.52	21.68	20.76	20.52
30	20.51	17.67	17.45	19.45	12.57	22.15	1.94	16.86
40	19.56	16.01	19.67	14.91	17.42	17.82	15.79	13.85
50	18.15	19.96	19.01	17.17	17.33	19.87	15.30	15.26
60	17.05	19.69	14.65	18.46	17.87	23.34	11.91	16.73
70	9.04	11.24	14.92	11.77	11.26	13.43	14.20	12.35
80	9.61	15.63	13.91	12.24	13.38	14.67	11.39	11.02
90	9.44	10.55	16.05	14.71	9.97	11.82	13.58	15.57



**Fig. 6. Changes in acid value of glutinous rice *Noti* during storage** (□ 0 day's acid value ■ increasing acid value)

(2) 수분

저장 기간에 따른 찰쌀 노티의 수분 함량은 Table 10과 같다. 특히 엇기름 5%, 2시간 당화시킨 노티와 엇기름 5%, 6시간 당화시킨 노티에서 저장 70일부터 수분 함량이 급격히 감소하여 9.04-13.38% 정도의 수분 함량을 보이는 데, 이것은 그 자체가 굳어진 것이다. 제조 당일에는 평균 수분 함량이 18.04%였다가 저장 20일까지는 증가되다가 30일부터는 약간씩, 저장 70일부터는 현저하게 감소되어 저장 90일에는 12.71%가 되었다.

(3) 산가

제조 당일과 비교하여 저장시 증가된 산가의 양은 Fig. 6과 같다. 제조 당일의 산가는 찰쌀 노티 모두 0.05로 동일하였고, 저장 90일에도 0.07-0.12의 산가 범위로 증가량은 매우 적었다.

(4) TBA가

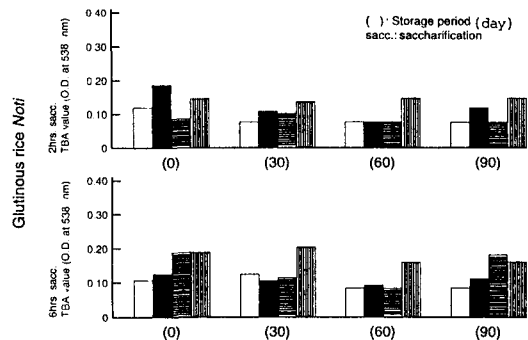
찰쌀 노티의 제조 당일의 TBA가 범위는 0.09-0.19였고, 엇기름 %로는 5%가 가장 적었고, 15%, 10%, 20%의 순으로 증가되었다. 저장 90일에도 제조 당일에 비해 거의 변화가 없었다(Fig. 7).

(5) 미생물 생육

찰쌀 노티에서는 찰쌀 반죽과 마찬가지로 미생물 생육이 발견되지 않았다.

(6) 호화도

찰쌀 노티의 호화도 평균치는 Table 11과 같다. 제



**Fig. 7. Changes in TBA value of glutinous rice *Noti* during storage** (malt □ 5% ■ 10% ▨ 15% ▩ 20%).

조 당일에는 21.58이었고, 제조 당일에 비해 저장 10일부터는 약간씩 감소되었으나, 저장 80일, 90일에도 급격한 감소는 없었다. 김<sup>9)</sup>은 흰 떡, 인절미, 수수 경단의 저장시 3일째까지 호화도가 급격히 감소한다고 보고하였으나 노티는 저장 90일이 되어도 아주 단 기간내에 일반적인 떡 종류들이 보여주는 급격한 호화도 감소 현상은 없었다.

(7) 관능 검사

찰쌀 노티의 관능 검사 결과는 Table 12와 같다.

색은 제조 당일에는 엇기름 비율이 많을수록, 당화 시간이 길어질수록 나쁘다고 평가되었다. 엇기름을 5% 첨가한 노티들의 색이 좋게 평가되었다.



Table 11. Average value of changes in the gelatinization degree of the different period during storage

Glutinous rice <i>Noti</i>	Storage period (day)										
	0	10	20	30	40	50	50	60	70	80	90
	21.58	20.98	17.72	18.64	18.52	19.06	19.28	19.32	20.26	18.73	

Table 12. Duncan's multiple range test of scoring test data for the sensory evaluation of glutinous rice *Noti*

Storage Period(day)	Sample (%-hr)								
	5-2	10-2	15-2	20-2	5-6	10-6	15-6	20-6	
Color	0	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>c</sup>	<sup>ABC</sup> 4.50 <sup>abc</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 3.33 <sup>d</sup>
	10	<sup>ABC</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.83 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 2.67 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>ABC</sup> 3.67 <sup>c</sup>
	20	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 3.67 <sup>b</sup>
	30	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 3.17 <sup>d</sup>
	40	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>cd</sup>	<sup>BC</sup> 3.00 <sup>d</sup>	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>abc</sup>
	50	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 3.67 <sup>bc</sup>
	60	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>ab</sup>
	70	<sup>C</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.50 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>ab</sup>	<sup>d</sup> 3.17 <sup>b</sup>
	80	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	90	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 3.83 <sup>ab</sup>
Flavor	0	<sup>A</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	10	<sup>AB</sup> 3.83 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>BD</sup> 4.00 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>bc</sup>
	20	<sup>B</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>CD</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>CD</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>CDE</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>ab</sup>
	30	<sup>B</sup> 3.67 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>bc</sup>
	40	<sup>B</sup> 3.67 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>CD</sup> 3.83 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>CD</sup> 3.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>a</sup>
	50	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>a</sup>
	60	<sup>E</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>E</sup> 3.17 <sup>de</sup>	<sup>ABC</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>abc</sup>	<sup>DE</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>BCD</sup> 3.83 <sup>bcd</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>cd</sup>
	70	<sup>CD</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>DE</sup> 3.33 <sup>bc</sup>	<sup>BCD</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>DEF</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>CD</sup> 3.67 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>ab</sup>
	80	<sup>CD</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>DE</sup> 3.33 <sup>abc</sup>	<sup>D</sup> 3.50 <sup>abc</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>CDE</sup> 3.50 <sup>abc</sup>	<sup>CE</sup> 3.17 <sup>bc</sup>	<sup>D</sup> 3.50 <sup>abc</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>ab</sup>
	90	<sup>D</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>F</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>BCD</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>EF</sup> 2.83 <sup>c</sup>	<sup>E</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>
Consistency (surface)	0	<sup>D</sup> 1.00 <sup>b</sup>	<sup>E</sup> 1.00 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 1.17 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 1.00 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 1.17 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 2.00 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.17 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.67 <sup>a</sup>
	10	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.17 <sup>c</sup>
	20	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>b</sup>
	30	<sup>C</sup> 1.67 <sup>d</sup>	<sup>U</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 2.67 <sup>c</sup>
	40	<sup>C</sup> 1.83 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>cd</sup>
	50	<sup>B</sup> 2.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 2.17 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 2.83 <sup>b</sup>
	60	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 2.83 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 2.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 2.67 <sup>b</sup>
	70	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 3.33 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>b</sup>
	80	<sup>C</sup> 2.00 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 2.17 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.83 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>cd</sup>
	90	<sup>D</sup> 1.00 <sup>c</sup>	<sup>CD</sup> 3.83 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.83 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>d</sup>
Consistency (the inner part)	0	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 4.33 <sup>a</sup>
	10	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>
	20	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 4.17 <sup>a</sup>
	30	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	40	<sup>BC</sup> 3.00 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.33 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 4.33 <sup>a</sup>
	50	<sup>BC</sup> 3.00 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>ab</sup>
	60	<sup>C</sup> 2.33 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	70	<sup>C</sup> 2.17 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 4.17 <sup>ab</sup>
	80	<sup>C</sup> 2.17 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 4.33 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 3.67 <sup>b</sup>
	90	<sup>C</sup> 2.17 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>abc</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>abc</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>bcd</sup>

향은 저장함에 따라 모두 감소되었으며, 저장 90일에는 옛기름 15%, 6시간 당화시킨 노티의 향이 가장 좋게 평가되었다.

겉표면의 부드러운 정도는 제조 당일에는 매우 딱딱했고, 제조 당일로부터 저장 10일까지가 가장 많은 변화가 있었다. 저장 90일에는 옛기름 5%, 2시간 당화시

킨 노티가 가장 딱딱했다.

내부의 부드러운 정도는 저장 기간이 길어질수록 전반적으로 기호도가 낮아졌고, 옛기름 5%, 2시간 당화시킨 노티가 저장 40일 이후부터 기호도가 급격히 낮아졌다.

촉촉한 정도는 제조 당일에는 노티 간에 유의적인

Table 12. Continued

Storage period(day)	Sample (%-hr)								
	5-2	10-2	15-2	20-2	5-6	10-6	15-6	20-6	
Moistness	0	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	10	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>
	20	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>
	30	<sup>ABC</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>ab</sup>
	40	<sup>CD</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.33 <sup>a</sup>
	50	<sup>CD</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	60	<sup>CD</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	70	<sup>BC</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 4.00 <sup>cd</sup>
	80	<sup>DE</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 4.00 <sup>bcd</sup>	<sup>C</sup> 3.50 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>abc</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 4.33 <sup>abc</sup>	<sup>C</sup> 3.67 <sup>cd</sup>
	90	<sup>E</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 3.67 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>abc</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 4.00 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 3.67 <sup>c</sup>
Texture	0	<sup>C</sup> 1.67 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.17 <sup>a</sup>	<sup>F</sup> 1.17 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.67 <sup>a</sup>	<sup>E</sup> 1.17 <sup>a</sup>	<sup>CD</sup> 1.17 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 1.16 <sup>a</sup>	<sup>E</sup> 1.33 <sup>a</sup>
	10	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>bc</sup>	<sup>F</sup> 1.00 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 2.17 <sup>ab</sup>	<sup>CD</sup> 2.00 <sup>ab</sup>	<sup>CD</sup> 1.17 <sup>c</sup>	<sup>D</sup> 1.67 <sup>abc</sup>	<sup>D</sup> 2.33 <sup>a</sup>
	20	<sup>C</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>C</sup> 1.67 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 1.67 <sup>cd</sup>	<sup>C</sup> 1.83 <sup>bcd</sup>	<sup>BC</sup> 2.33 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 1.83 <sup>bcd</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 2.50 <sup>b</sup>
	30	<sup>C</sup> 1.50 <sup>de</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>de</sup>	<sup>CD</sup> 2.50 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 2.00 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 3.17 <sup>ab</sup>	<sup>D</sup> 1.00 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 3.67 <sup>a</sup>
	40	<sup>B</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 2.67 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>DE</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>BCD</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 2.50 <sup>c</sup>
	50	<sup>B</sup> 2.50 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.50 <sup>b</sup>	<sup>CD</sup> 2.33 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>DE</sup> 1.50 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.17 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 2.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	60	<sup>C</sup> 1.50 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.50 <sup>cd</sup>	<sup>C</sup> 2.83 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>CDE</sup> 1.83 <sup>de</sup>	<sup>BCD</sup> 1.67 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	70	<sup>C</sup> 1.83 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>DE</sup> 2.00 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>ab</sup>	<sup>DE</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>BED</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 4.00 <sup>a</sup>
	80	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 1.67 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 3.67 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>
	90	<sup>A</sup> 3.17 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 3.33 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>ab</sup>
Sweetness	0	<sup>A</sup> 1.83 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.17 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>de</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.33 <sup>ab</sup>
	10	<sup>B</sup> 1.00 <sup>e</sup>	<sup>B</sup> 2.00 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>CD</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.17 <sup>bc</sup>
	20	<sup>B</sup> 1.00 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	30	<sup>AB</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 2.67 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>
	40	<sup>AB</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 2.67 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 2.67 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	50	<sup>AB</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.83 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.17 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>
	60	<sup>B</sup> 1.00 <sup>e</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>ab</sup>
	70	<sup>AB</sup> 1.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>de</sup>	<sup>AB</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>
	80	<sup>B</sup> 1.00 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 2.00 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 2.00 <sup>e</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 4.67 <sup>a</sup>
	90	<sup>B</sup> 1.00 <sup>e</sup>	<sup>A</sup> 2.83 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 3.00 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.83 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>
Overall acceptability	0	<sup>BC</sup> 1.83 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.17 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.17 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.67 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 3.17 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>b</sup>
	10	<sup>A</sup> 2.67 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.50 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 2.67 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>
	20	<sup>BC</sup> 1.83 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 2.83 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 3.00 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.17 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 1.83 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 3.33 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.33 <sup>b</sup>
	30	<sup>D</sup> 1.00 <sup>d</sup>	<sup>BCD</sup> 2.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.50 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.33 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 3.83 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 4.50 <sup>a</sup>
	40	<sup>CD</sup> 1.50 <sup>c</sup>	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.00 <sup>cd</sup>	<sup>D</sup> 1.67 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.67 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>
	50	<sup>AB</sup> 2.17 <sup>d</sup>	<sup>ABC</sup> 2.67 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 3.50 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 2.67 <sup>cd</sup>	<sup>ABC</sup> 2.83 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 3.50 <sup>bc</sup>
	60	<sup>D</sup> 1.00 <sup>d</sup>	<sup>D</sup> 2.00 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 1.67 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 2.50 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>b</sup>
	70	<sup>CD</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 3.00 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 3.17 <sup>c</sup>	<sup>D</sup> 1.83 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 3.33 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 3.83 <sup>b</sup>
	80	<sup>D</sup> 1.00 <sup>e</sup>	<sup>CD</sup> 2.17 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 4.00 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 2.50 <sup>d</sup>	<sup>ABC</sup> 3.17 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 4.33 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 3.83 <sup>ab</sup>
	90	<sup>D</sup> 1.00 <sup>f</sup>	<sup>ABC</sup> 2.67 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 4.17 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 3.67 <sup>c</sup>	<sup>CD</sup> 2.00 <sup>e</sup>	<sup>ABC</sup> 3.00 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 5.00 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 4.00 <sup>bc</sup>

Means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

- 1) A-E means Duncan's multiple range test for storage period(column).
- 2) a-f means Duncan's multiple range test for experimental sample(row).

차이가 없었다. 저장 기간이 길어질수록 기호도가 저하되었으며, 특히 엇기름 5%, 2시간 당화시킨 노티의 기호도가 낮았다.

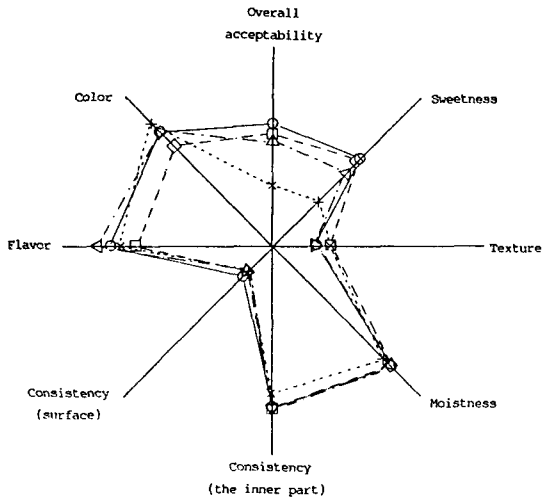
조식의 쫄깃한 정도는 제조 당일에는 전반적으로 기호도가 저조 했고, 노티 간에 유의적인 차이가 없었다. 엇기름 15, 20% 첨가 노티가 저장함에 따라 쫄깃한 정도가 더욱 많아졌으며, 저장 기간이 길어 질수록 쫄깃한 정도는 증가되었다.

단맛은 엇기름 20% 첨가한 노티는 엇기름이 많아서

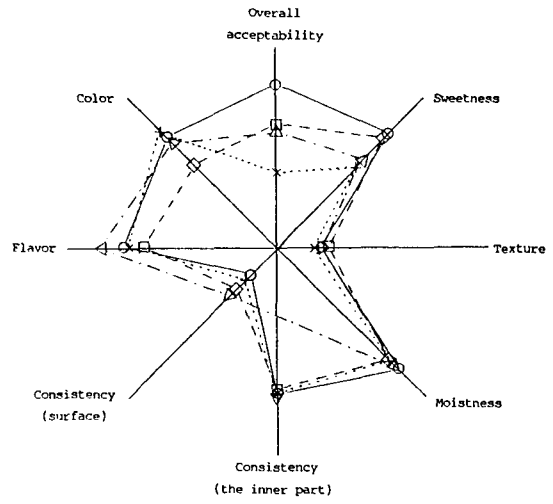
맛이 강하게 느껴져서 인지 기호도가 낮았고, 엇기름 5%, 2시간 당화시킨 노티는 기호도가 가장 낮았다.

전반적인 바람직성은 제조 당일에는 엇기름 15%, 6시간 당화시킨 노티의 기호도가 가장 높았고, 엇기름 5%, 2시간 당화시킨 노티의 기호도가 가장 낮았다. 저장 90일에는 엇기름 15%, 6시간 당화시킨 노티의 기호도가 가장 높았다.

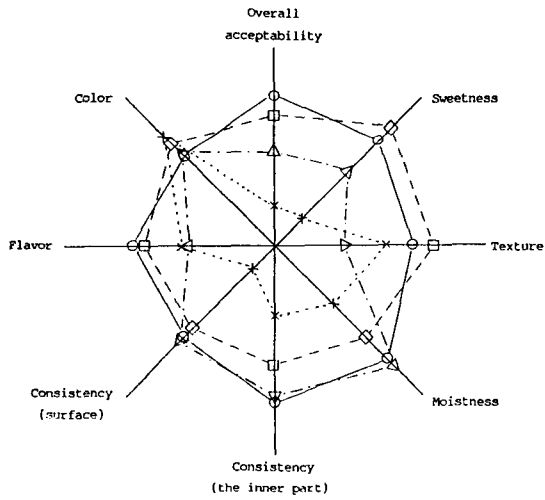
제조 당일과 저장 90일의 관능 검사 결과를 QDA profile로 나타낸 결과는 Fig. 8, 9, 10, 11과 같다. Fig. 8,



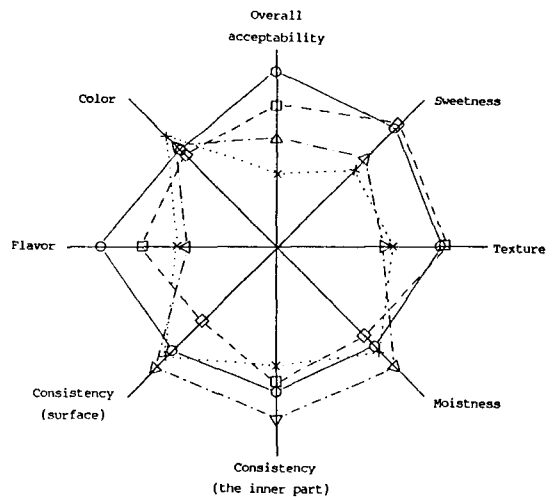
1st day's sample: 5-2 x..... 10-2 Δ..... 15-2 ○..... 20-2 □.....  
**Fig. 8. QDA profile of sensory characteristics of glutinous rice *Noti* based on each given malt percentage and kept 2 hr saccharification time during storage.**



1st day's sample: 5-6 x..... 10-6 Δ..... 15-6 ○..... 20-6 □.....  
**Fig. 10. QDA profile of sensory characteristics of glutinous rice *Noti* based on each given malt percentage and kept 6 hr saccharification time during storage.**



90th day's sample: 5-2 x..... 10-2 Δ..... 15-2 ○..... 20-2 □.....  
**Fig. 9. QDA profile of sensory characteristics of glutinous rice *Noti* based on each given malt percentage and kept 2 hr saccharification time during storage.**



90th day's sample: 5-6 x..... 10-6 Δ..... 15-6 ○..... 20-6 □.....  
**Fig. 11. QDA profile of sensory characteristics of glutinous rice *Noti* based on each given malt percentage and kept 6 hr saccharification time during storage.**

9에서도 볼 수 있듯이 2시간 당화 노티들은 겉표면의 부드러운 정도가 제조 당일에는 매우 딱딱했으나 90일 저장 후에는 기호도가 크게 향상 되었으며, 조직의 쫄깃한 정도가 많은 변화가 있었다. 내부 조직의 부드러운 정도는 제조 당일에는 4가지 비율의 노티가 거의 비슷했으나 90일 저장 후에는 5% < 20% < 10% < 15%의

순으로 부드러워 졌다. 촉촉한 정도도 제조 당일에는 4가지 비율의 노티가 거의 비슷했으나 90일 저장 후에는 5% < 20% < 15% < 10%의 순이었다. Fig. 10, 11에서 6시간 당화 노티들은 2시간 당화 노티들과 마찬가지로 겉표면의 부드러운 정도와 조직의 쫄깃한 정도가 90일 저장 후에 크게 기호도가 향상되었다.

(8) 기계적 검사

찰쌀 노티의 기계적 검사 결과는 Table 13과 같다. 저장 0일과 90일의 기계적 검사 결과를 요약한 내용은 Fig. 12와 같다.

경도는 제조 당일에는 엇기름 15%까지는 계속 감소되는 데 이것은 Fig. 4, 5에서 살펴본 것과 마찬가지로 찰쌀 노티 반죽의 엇기름 비율과 당화 시간에 따른 효소 역가의 차이로 여겨진다. 가장 높은 경도를 나타낸 엇기름 5% 첨가 반죽은  $\alpha$ ,  $\beta$ -amylase의 활성이 다른 비율의 엇기름 첨가 반죽에 비해 매우 저조하기 때문으로 해석된다. 경도는 제조 당일이 가장 높았고, 저장 50일 이후부터 완만히 증가되었다. 김<sup>9)</sup>의 연구에 의하면 제조 당일에 비해 시간이 길어질수록 대부분의 떡종류는 계속적으로 경도가 급격히 증가하지만, 노티는 이들과는 달리 저장에 따라 경도가 어느 정도

일정한 수준을 유지하는 특징을 보였다. 이것은 제조 당일에는 기름에 지졌기 때문에 겉표면과 내부 조직의 특성이 달랐고, 저장에 따른 겉표면과 내부 조직이 수분 평형을 이루기 때문이라고 생각된다. Fig. 10과 같이 90일 저장시 2시간 당화 노티들 중에서는 엇기름 15% 첨가 노티가 가장 경도가 낮았고, 6시간 당화 노티들 중에서는 엇기름 10% 첨가 노티가 가장 경도가 낮았다. 2시간 당화 노티들이 대체로 6시간 당화 노티들에 비해 경도가 높았다.

응집성과 탄력성은 제조 당일에 비해 저장 90일에는 모두 증가 되었다. 저장 90일에 응집성은 엇기름 15% 첨가 노티가, 탄력성은 엇기름 20% 첨가 노티가 가장 컸다. 탄력성은 저장 기간이 길어질수록 증가되었는데 이것은 관능 검사의 조직의 쫄깃한 정도와 일치되었다.

Table 13. Duncan's multiple range test data for Instron measurement of glutinous rice *Noti*

Storage period(day)	Sample(%-hr)								
	5-2	10-2	15-2	20-2	5-6	10-6	15-6	20-6	
Hardness	0	<sup>A</sup> 10.78 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 3.73 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.30 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 12.63 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 6.88 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 4.46 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 3.83 <sup>c</sup>	<sup>A</sup> 5.82 <sup>c</sup>
	10	<sup>BC</sup> 3.68 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 2.60 <sup>c</sup>	<sup>EF</sup> 1.05 <sup>d</sup>	<sup>BC</sup> 2.98 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 4.69 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 1.29 <sup>d</sup>	<sup>C</sup> 1.63 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 3.25 <sup>bc</sup>
	20	<sup>B</sup> 1.10 <sup>c</sup>	<sup>D</sup> 1.18 <sup>c</sup>	<sup>F</sup> 0.80 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.76 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 4.50 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.72 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 1.40 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.64 <sup>b</sup>
	30	<sup>BCD</sup> 2.26 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 1.65 <sup>bc</sup>	<sup>CDE</sup> 1.25 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 2.60 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 2.59 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 1.25 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 1.33 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.82 <sup>a</sup>
	40	<sup>BC</sup> 3.43 <sup>a</sup>	<sup>CD</sup> 1.67 <sup>c</sup>	<sup>EF</sup> 0.85 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.92 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 1.03 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 1.30 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 1.23 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 1.80 <sup>bc</sup>
	50	<sup>CD</sup> 1.73 <sup>c</sup>	<sup>D</sup> 1.15 <sup>de</sup>	<sup>DEF</sup> 0.93 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 2.68 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.88 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 1.28 <sup>cd</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 2.23 <sup>b</sup>
	60	<sup>BCD</sup> 2.00 <sup>bc</sup>	<sup>CD</sup> 1.45 <sup>cd</sup>	<sup>BCD</sup> 1.13 <sup>d</sup>	<sup>BC</sup> 2.99 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 0.88 <sup>d</sup>	<sup>C</sup> 1.68 <sup>bcd</sup>	<sup>B</sup> 2.38 <sup>ab</sup>
	70	<sup>BCD</sup> 2.25 <sup>c</sup>	<sup>C</sup> 1.63 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 1.53 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 3.00 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 0.80 <sup>f</sup>	<sup>B</sup> 2.45 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.90 <sup>d</sup>
	80	<sup>BCD</sup> 2.88 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 2.30 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 1.58 <sup>cd</sup>	<sup>BC</sup> 3.50 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 1.50 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 1.63 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 2.40 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 2.30 <sup>bcd</sup>
	90	<sup>B</sup> 3.85 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 2.42 <sup>bc</sup>	<sup>C</sup> 1.73 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 4.03 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 2.10 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 1.78 <sup>c</sup>	<sup>B</sup> 2.43 <sup>bc</sup>	<sup>B</sup> 3.03 <sup>ab</sup>
Cohesiveness	0	<sup>B</sup> 0.26 <sup>a</sup>	<sup>D</sup> 0.13 <sup>b</sup>	<sup>E</sup> 0.11 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 0.14 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.18 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 0.16 <sup>ab</sup>	<sup>F</sup> 0.16 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 0.14 <sup>ab</sup>
	10	<sup>B</sup> 0.23 <sup>bcd</sup>	<sup>CD</sup> 0.23 <sup>bcd</sup>	<sup>ECD</sup> 0.39 <sup>ab</sup>	<sup>D</sup> 0.14 <sup>d</sup>	<sup>BC</sup> 0.34 <sup>abc</sup>	<sup>AB</sup> 0.43 <sup>a</sup>	<sup>DE</sup> 0.42 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 0.20 <sup>cd</sup>
	20	<sup>A</sup> 0.53 <sup>a</sup>	<sup>BCD</sup> 0.27 <sup>a</sup>	<sup>AD</sup> 0.33 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 0.34 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 0.41 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.54 <sup>a</sup>	<sup>F</sup> 0.37 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 0.29 <sup>a</sup>
	30	<sup>AB</sup> 0.38 <sup>bc</sup>	<sup>ABC</sup> 0.33 <sup>bcd</sup>	<sup>CD</sup> 0.48 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.17 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 0.43 <sup>bc</sup>	<sup>A</sup> 0.46 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.85 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 0.24 <sup>cd</sup>
	40	<sup>B</sup> 0.26 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 0.31 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 0.74 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.31 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 0.50 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.54 <sup>ab</sup>	<sup>ABC</sup> 0.75 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.38 <sup>bc</sup>
	50	<sup>AB</sup> 0.32 <sup>ab</sup>	<sup>CD</sup> 0.25 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.45 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 0.23 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 0.42 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 0.32 <sup>ab</sup>	<sup>CDE</sup> 0.54 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.22 <sup>b</sup>
	60	<sup>AB</sup> 0.29 <sup>d</sup>	<sup>ABC</sup> 0.33 <sup>cd</sup>	<sup>BCD</sup> 0.47 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 0.32 <sup>cd</sup>	<sup>BC</sup> 0.39 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 0.37 <sup>cd</sup>	<sup>BCD</sup> 0.63 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 0.17 <sup>c</sup>
	70	<sup>AB</sup> 0.29 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 0.41 <sup>b</sup>	<sup>BCD</sup> 0.27 <sup>d</sup>	<sup>B</sup> 0.30 <sup>cd</sup>	<sup>A</sup> 0.70 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 0.33 <sup>cd</sup>	<sup>EF</sup> 0.36 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 0.27 <sup>d</sup>
	80	<sup>AB</sup> 0.29 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 0.44 <sup>bc</sup>	<sup>DE</sup> 0.34 <sup>cd</sup>	<sup>B</sup> 0.30 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 0.52 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.50 <sup>b</sup>	<sup>ABC</sup> 0.74 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 0.38 <sup>cd</sup>
	90	<sup>AB</sup> 0.29 <sup>cd</sup>	<sup>ABC</sup> 0.30 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 0.56 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 0.36 <sup>d</sup>	<sup>AB</sup> 0.47 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 0.34 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 0.76 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 0.28 <sup>d</sup>
Elasticity	0	<sup>D</sup> 0.68 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 0.55 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.82 <sup>b</sup>	<sup>D</sup> 0.61 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 0.67 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.50 <sup>b</sup>	<sup>C</sup> 0.54 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>a</sup>
	10	<sup>ABC</sup> 1.42 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 1.48 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.35 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 1.28 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.50 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.39 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.38 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 1.48 <sup>a</sup>
	20	<sup>BC</sup> 1.31 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 1.13 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 1.08 <sup>bcd</sup>	<sup>CD</sup> 0.94 <sup>cd</sup>	<sup>AB</sup> 1.03 <sup>bcd</sup>	<sup>BC</sup> 0.81 <sup>d</sup>	<sup>A</sup> 1.47 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 1.23 <sup>abc</sup>
	30	<sup>AB</sup> 1.65 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.88 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.30 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.45 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.63 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.93 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.10 <sup>a</sup>	<sup>ABC</sup> 1.50 <sup>a</sup>
	40	<sup>C</sup> 1.15 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 1.24 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 0.99 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 1.58 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.35 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 0.87 <sup>b</sup>	<sup>BC</sup> 1.07 <sup>ab</sup>
	50	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.15 <sup>a</sup>	<sup>BC</sup> 1.26 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.45 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.37 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.90 <sup>a</sup>	<sup>C</sup> 0.92 <sup>a</sup>
	60	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>ab</sup>	<sup>C</sup> 0.95 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 0.83 <sup>b</sup>	<sup>B</sup> 1.42 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.40 <sup>a</sup>	<sup>AB</sup> 1.45 <sup>a</sup>	<sup>B</sup> 0.96 <sup>ab</sup>	<sup>BC</sup> 1.10 <sup>ab</sup>
	70	<sup>BC</sup> 1.30 <sup>bc</sup>	<sup>BC</sup> 1.20 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 1.20 <sup>bc</sup>	<sup>AB</sup> 1.60 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.50 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.45 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 0.96 <sup>c</sup>	<sup>BC</sup> 1.28 <sup>abc</sup>
	80	<sup>ABC</sup> 1.37 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 1.38 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.28 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.74 <sup>a</sup>	<sup>A</sup> 1.48 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.40 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 0.96 <sup>b</sup>	<sup>AB</sup> 1.70 <sup>a</sup>
	90	<sup>A</sup> 1.76 <sup>ab</sup>	<sup>B</sup> 1.50 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 1.54 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 1.90 <sup>ab</sup>	<sup>A</sup> 1.51 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.35 <sup>ab</sup>	<sup>AB</sup> 1.25 <sup>b</sup>	<sup>A</sup> 2.00 <sup>a</sup>

Means with the same letter are not significantly different(p<0.05).

1) A-F means Duncan's multiple range test for storage period(column).

2) a-e means Duncan's multiple range test for experimental sample(row).

Values are means of 3 replications.

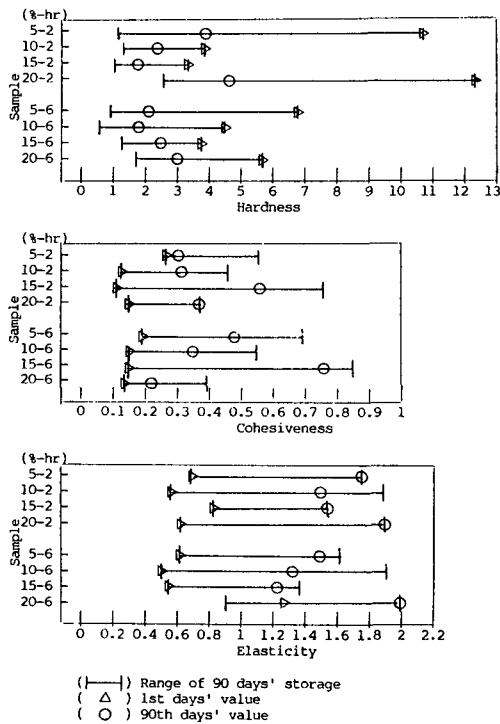


Fig. 12. The range of hardness, cohesiveness and elasticity by Instron measurement of *Noti* during 90 day storage.

#### IV. 요약 및 결론

본 연구에서는 찹쌀로 노티를 만들때 곡물 가루에 대한 엿기름의 비율과 당화 시간을 달리한 반죽의 특성과 저장 기간에 따른 변화, 이 반죽으로 만든 노티의 저장 기간에 따른 이화학적, 관능적 및 기계적 특성을 측정하여 결과를 보고하고자 한다.

##### 1. 찹쌀 가루의 특성

찹쌀 가루 0.1% 현탁액의 광투과도는 55°C 이후부터 서서히 증가하여 60°C 이후에 급격히 증가되었고, 아밀로그래프에 의한 찹쌀 가루의 호화개시 온도는 63.15°C였다. 유리당으로는 glucose, sucrose, maltose가 존재했다.

##### 2. 엿기름의 특성

엿기름의 역가는  $\alpha$ -amylase 2.98 Unit/ml,  $\beta$ -amylase 53.97 Unit/ml였고,  $\alpha$ -amylase는 pH 5, 60°C에서,  $\beta$ -amylase의 활성은 pH 6, 60°C에서 최대치를 나타내었다.

##### 3. 찹쌀 노티 반죽의 특성

엿기름의 비율과 당화 시간이 증가 할수록 반죽의 pH는 대부분 감소되었고, 경도는 당화 시간 0-2 시간 사이에서 가장 급격히 감소되었고, 4시간을 경계로 하여 5% 엿기름 첨가 반죽을 제외하고는 완만한 증가 현상이 있었다. 당화 시간에 따라 환원당은 증가되었으며, 반죽의 당화 시간에 따른 효소 역가는 엿기름 첨가량이 많을수록 당화 시간이 길어질수록 역가가 증진되었으며, 찹쌀 노티 반죽은 저장에 안전했다.

##### 4. 찹쌀 노티의 특성

노티의 환원당 함량은 반죽의 환원당 보다는 높았고, 제조 당일에 비해 환원당 함량은 다소 증가되어 저장 90일까지 거의 비슷한 수준을 보였다. 관능 검사의 색, 향, 촉촉한 정도는 저장에 따라 기호도가 감소되었다. 겉표면의 부드러운 정도는 제조 직후에는 매우 딱딱하다가 저장 10일 이후부터는 부드러워지기 시작하며, 내부 조직의 부드러운 정도는 저장 기간이 진행될수록 전반적으로 기호성이 저하되었다. 전반적인 바람직성에서는 엿기름 15%, 6시간 당화시킨 노티가 저장 90일에도 기호도가 높았다. 노티는 다른 떡에 비해서 경도의 증가나 내부의 건조성이 적은 떡이며, 재가열이나 재호화 없이도 먹을 수 있고, 수분 함량이 낮고, 3개월 간의 저장에도 산가, TBA가의 증가도 적었다.

#### 참고문헌

1. 이기문 감수: 동아 새 국어 사전. 동아출판사, p.419 (1992).
2. 자랑스런 민족 음식 북한의 요리. 도서출판 한마당, p.426 (1989).
3. A.O.A.C.: Official Method of Analysis, 14 ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington, D.C. (1984).
4. Deshpands, S.S., Sathe, S.K., Rangnekar, P.D. and Salunkne, D.K.: Functional properties of modified black gram(*Phaseolus mungo* L.) starch. *J. Food Sci.* **47**: 1528 (1982).
5. Medcal, D.G. and Gilles, K.A.: Wheat starch 1. composition of physiological properties. *Cereal Chem.* **42**: 558 (1965).
6. Schoch, T.J. and Maywald, E.C.: Preparation and properties of various legume starches. *Cereal Chem.* **45**: 564 (1968).
7. Schoch, T.J.: *Methods on Carbohydrate Chem.* Academic Press **4**: 61 (1964).
8. 김종준: 한국 고유 떡류의 보존성에 관한 연구. 대한가정학회지 **14**: 149 (1976).

9. 이인의, 김성곤, 이해수: 찹쌀떡의 저장 중 텍스처 변화. 한국식품과학회지 15: 379 (1983).
10. 김형수, 문수재, 손경희, 허문화: 통일 찹쌀의 가공 및 조리 특성에 관한 연구. 한국식품과학회지 9: 144 (1977).
11. 허운행: 발효 공학 실험. 지구문화사, pp.89-92 (1989).
12. 김정옥, 김종근: 전통 이화주의 양조와 관련된 미생물 및 효소적 특성. 한국조리과학회지 9: 266 (1993).
13. 황혜성: 한국요리백과사전. 삼중당, pp.446, 568 (1975).
14. 황혜성: 궁중음식, 향토음식. 홍보문화사, p.105 (1980).
15. 문화공보부 문화재관리국: 한국 민속 종합 조사 보고서. 황해평안남북편, p.206 (1984).
16. 원색 여성 생활 대백과. 태극 출판사, p.103 (1984).
17. 강인희: 한국의 맛. 대한 교과서 주식회사, pp.470-471 (1988).
18. 이해수, 모수미: 조리학, 교문사, p.349 (1986).
19. 한복려: Korean cuisine 중앙 Mook 요리. 중앙일보사, p.171 (1986).
20. 고대 민속 문화 연구소: 한국 민속 대관 일상 생활의 식주, p.586(1980).
21. 염초애, 장명숙, 윤숙자: 한국 음식. 효일 문화사, pp. 337-338 (1992).
22. 한복진: 팔도음식. 대원사, p.123 (1989).
23. 문화공보부: 전통 향토 음식 조사 연구 보고서, pp. 107-108 (1979).
24. 정영선: 찹쌀 노치 제조법에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문 (1991).
25. 김희정: 기장 노치 제조법에 관한 연구. 서울대학교 석사학위논문 (1991).
26. 이종미, 김진아: 전통적 노치 제조의 표준화를 위한 연구. 한국식생활문화학회지 9: 143 (1994).
27. 임희정: 노티의 기호도와 저장성에 관한 연구. 숙명여자대학교 석사학위논문 (1990).
28. 신효선: 식품분석. 신광출판사, pp.129-130 (1983).
29. Turner, E.W., Paynter, W.D., Montie, E.J., Bessert, M. W., Struck, G.M. and Olson, F.C.: Use of the 2-thiobarbituric acid reagent to measure rancidity in frozen pork. Food Technol. 8: 826 (1954).
30. 장건형: 식품의 기호성과 관능 검사. 개문사, pp.167-173 (1975).
31. 홍종선: 통계자료분석. 탐진출판사, pp.288-305 (1992).
32. 이종원, 최현집: SAS를 이용한 통계 분석. 박영사, pp.249-328 (1995).
33. 송범호, 김성곤, 이규한, 변유량, 이신영: 일반계 및 다수계 찹쌀 전분의 점성 특성. 한국식품과학회지 17: 107 (1985).
34. 임영희, 이현유, 장명숙: 유과 제조시 찹쌀의 침지중 이화학적 성분 변화에 관한 연구. 한국식품과학회지 25: 247 (1993).
35. 이효지, 전희정: 식혜 제조의 과학적인 연구. 대한가정학회지 14: 195 (1976).
36. Fuwa, H.: Digestion of various starch granules by amylase. J. Jap. Soc. Starch Sci. 24: 128 (1977).
37. 문수재, 조혜정: 식혜에 대한 조리과학적 검토. 대한가정학회지 16: 43 (1978).
38. 강선희, 김경자, 박연주: 서류의 당화 과정 중 물성 및 texture에 관한 연구. 한국조리과학회지 7: 7 (1991).
39. 김인화: 제조 방법 및 감미료 종류에 따른 식혜의 관능적 특성. 이화여자대학교 석사학위논문 (1986).

(1995년 12월 27일 접수)