KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL. Vol. 39, No. 3, pp. 260~265 (2007)

KOREAN JOURNAL OF
한국식품과학회지
FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY
©The Korean Society of Food Science and Technology

호정화시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 품질 특성

윤 숙 자*
(사)한국전통음식연구소

Quality Characteristics of Retort *Tteok* (Korean Rice Cake) Prepared with Various Dextrinization Time

Sook-Ja Yoon*
Institute of Traditional Korean Food

Abstract In this study, the quality characteristics of retort *Tteok* (Korean rice cake) prepared with various dextrinization times were investigated during storage. The moisture content of the retort *Tteok* made with dextrinized rice was 43.19-43.34% at 0 day and there were no differences in the samples during storage. As dextrinization time increased, the L value of the retort *Tteok* decreased, and the a and b values increased. Again there were no differences in the samples during storage. In the texture profiles, the hardness, gumminess and chewiness of the retort *Tteok* increased with increasing dextrinization time for all the samples, except the ones that were dextrinized for 32 minutes. The adhesiveness of the retort *Tteok* increased with decreasing dextrinization time, and springiness and cohesiveness did not differ among the samples. Also, the quality characteristics showed no differences after 15 days of storage. In the sensory evaluation, color, smell and delicate taste were significantly different between the retort *Tteok* made with rice dextrinized over 16 minutes and that made with no dextrinized rice. The retort *Tteok* with rice dextrinized for 16 minutes showed the highest score in the softness. Storage times up to 120 days made no differences in the sensory evaluation measurements. These results indicate that a dextrinization time of 16 minutes seems to give the best quality to retort *Tteok* made with dextrinized rice.

Key words: retort, rice cake, dextrinization, quality characteristics, storage

서 론

떡은 역사가 가장 깊은 한국 고유의 곡물요리로서 상고시대부터 오늘날까지 시식, 절식, 제례음식 등에 사용되었던 토속성과 전통성이 깊은 음식이다(1). 이러한 떡은 전분의 노화 현상으로 인해 딱딱하게 굳어지기 때문에 스낵이나 음료에 비해 유통기간이 짧아 대량 생산 후 유통을 시키는데 어려움이 있어 가내 수공업적인 점포에서 제조한 떡을 소비자가 구입한 후 빠른 시일 내에 섭취해야만 하는 문제점을 가지고 있다(2). 이러한 문제점을 해결하기 위해 hydrocolloids(3), 효소(4), 올리고당(5), 녹차(6), 감국(7), 말티톨(8), 백작약(9) 등 노화를 억제시킬 수 있는 물질을 첨가하여 떡의 저장성을 향상시키는 연구들이 보고되고 있다.

떡을 포함하여 대부분의 곡류식품은 전분의 노화가 잘 일어나는 수분함량 범위에 속하기 때문에 노화를 억제하기 위해서는 저장온도를 높게 하거나 냉동시켜 보관해야 하므로 식품의 맛을 유지하는데 어려움이 있다(8). 앞에서 언급한 것과 같이 전분의 노화를 억제하여 떡의 유통기간을 연장하려는 연구는 이루어지고 있으나 실온에서 장기간 보존할 수 있는 기술은 아직 개발되어 있지 않다. 이러한 목적을 충족시킬 수 있는 방법으로 살균제, 보존제 등의 식품첨가물을 사용하지 않아도 실온에서 장기간 보존이 가능한 레토르트 떡 개발을 위한 연구가 필요하다. 전통식품을 레토르트 식품으로 개발하기 위한 연구로는 레토르트 파우치 추어탕과 우렁 된장국(10), 레토르트 삼계탕(11), 레토르트 굴죽(12), 멸치액젓의 레토르트 식품화(13)가 있으나 레토르트 떡에 대한 연구는 아직 없는 실정이다.

이렇게 떡의 저장성을 향상시키는 위해 레토르트 떡을 개발하는 연구의 일환으로 떡의 품질을 향상시킬 수 있도록 떡의 주재료인 멥쌀 대신 호정화 시킨 쌀을 첨가하는 연구를 수행하려고 한다. 떡 제조에 사용되는 쌀가루에 대한 연구로 전분을 부분적으로 분해시켜 저분자화한 알파미분을 첨가하여 떡국용 흰떡을 제조한 경우에 알파미분의 첨가로 인하여 떡의 노화가 억제되었으며 재호화시에도 떡의 제조 직후의 수준으로 쉽게 복원되어 떡의 식미에 좋은 영향을 미치는 것으로 나타났다고 하였고(14), 산화 쌀가루 2%를 첨가하고 가수량을 증가시켜 제조한 절편의 텍스처 특성을 평가한 결과, 저장에 따른 경도 증가 현상이 억제되어 저장기간의 증진효과를 보여주었으며(15), 고단백식품 및 호화쌀가루를 첨가한 백설기의 경우 경도변화가 대조구보다 모두 낮은 것으로 나타나 저장기간이 길수록 노화지연의 효과가 높게 나타났다고 하였다(16). 이와 같이 호화나 산화시킨 쌀을 이용한 떡의 품질특성 연구는 이루어졌으나 아직 호정화 시킨 쌀을 이용한 연구는 거의 없다. 호정화(dextrinization)는 전분을 효소나 산으로 가수분해하거나 전분에 물을 가하지 않고 160-170로 가열하였을 때, 전분이 가용성 전분을 거쳐 여러 종류의 덱스트린으

*Corresponding author: Sook-Ja Yoon, Institute of Traditional Korean Food, 164-2, Waryong-dong, Chongro-gu, Seoul 110-360, Korea
Tel: 82-2-741-5447
Fax: 82-2-741-7848
E-mail: tradicook@hanmail.net
Received January 15, 2007; accepted May 9, 2007

로 분해되는 현상으로 호정화가 된 전분은 물에 더 잘 용해되고 점성은 감소하는 성질을 가지고 있다(16). 쌀을 가열처리하여 호정화 과정을 실시하게 되면 이후 떡을 익히는 공정에서 입자간의 열전도가 빨라져 보다 빠른 조리가 가능하고, 짧은 시간의 조리가 가능하면 과도하게 익어서 탄내가 나거나 떡의 맛이 변성되는 것을 방지하게 되어 떡의 제조시간과 맛, 저장성을 향상시킬 수 있다고 하였다(2).

본 연구에서는 전통식품인 떡의 저장성 향상을 위해 레토르트 기술을 도입하여 실온에서 장기간 보관이 가능한 레토르트 떡을 제조하는 실험의 일부분으로 호정화 시간을 달리한 쌀을 첨가하여 떡의 저장성과 품질 향상에 미치는 영향과 제품 특성을 알아보았다.

재료 및 방법

재료

레토르트 떡 제조에 사용한 멥쌀은 충남 서천에서 구입하였고, 소금(한주 꽃소금)은 95% 정제염을 사용하였다.

레토르트 떡 제조

멥쌀을 5분간 예열한 호정기(Woo Sung Machinery Co., Ltd., Korea)에 넣고 160-170로 8분간 호정화 시킨 후 완전히 식혀서 사용하였다. 같은 방법으로 호정화 시간을 각각 16, 24, 32분간으로 하여 호정화 시켰고 대조구로 호정화 시키지 않은 쌀을 사용하였다. 호정화 시킨 쌀은 3회 수세하여 쌀 무게의 2배 분량의 물을 부어 8시간 동안 수침하였다. 수침한 쌀을 다시 3회 수세하여 30분간 체에서 물기를 빼고, 그 무게를 재어 1%에 해당하는 소금(95% 정제염)을 첨가하여, 롤러밀(Roller Mill, Kyung Chang Machinery, Korea)과 분쇄기(Kyung Chang Precision, Korea)를 이용하여 각각 1회씩 분쇄한 후, 다시 20 mesh 시험용체(Standard Testing Sieve, Chunggyesanggongsa., Korea)에 내렸다. 배합 후 시료별 수분함량이 45%가 되도록 수분을 첨가하여, 체(14 mesh)에 내려 두께 1.0 mm 용기(재질: 다층 polypropylene)에 120 g씩 담았다. 진공용기 가스충전 포장기계(HyperVac Packaging M/C, Korea)로 가스(CO_2 : N_2 = 50 : 50) 치환 후, 개봉이 용이한 상부접착지(easy peelable lid)로 밀봉하였다. 밀봉한 용기를 레토르트 살균기(Woo Sung Machinery Co., Ltd., Korea)에서 120°C에서 22분간 최대 2.2 kg/cm^{2}의 압력으로 살균하였다(Fig. 1).

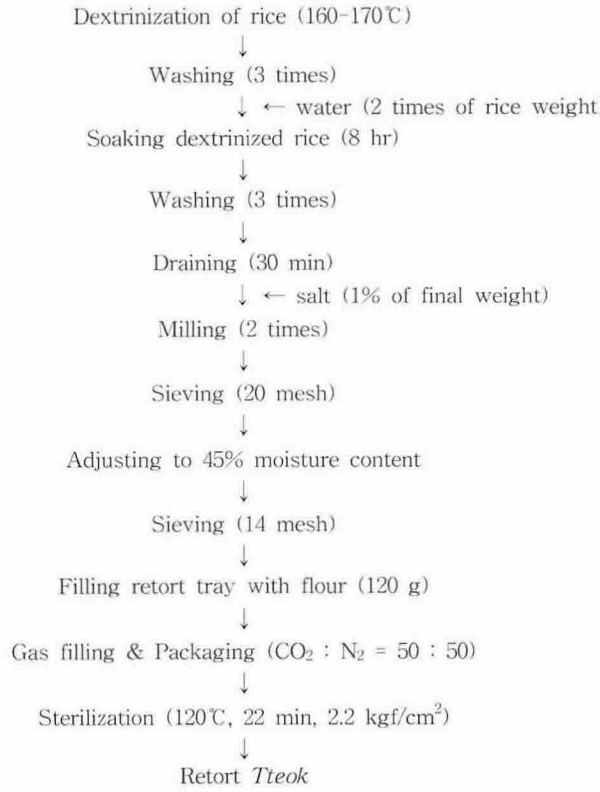

Fig. 1. Procedures for manufacturing the retort *Tteok* prepared with various dextrinization time.

분석시료

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡은 0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120일 동안 실온에서 저장하면서 시료로 사용하였다. 시료의 분석을 위해 각 시료는 전자레인지에서 90초간 가열하고, 10분간 실온에 방치하여 준비하였다.

수분 측정

시료 3 g을 채취하여 적외선수분측정기(Infrared Moisture Determination Balance FD-240, Kett Electric Lab., Japan)에서 시료별로 각 3회 반복하여 수분을 측정한 후 평균값을 구하였다.

색도 측정

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 색도는 색차계(Colorimeter, CM-3500d, Minolta Co., Ltd., Japan)를 사용하여 명도(L값, lightness), 적색도(a값, redness), 황색도(b값, yellowness)를 측정하였다. 처리구별로 제조한 시료를 3회 반복 측정하여 평균치로 나타내었다.

물성 측정

측정할 시료를 가로와 세로가 각각 5 cm가 되도록 자른 후, Texture analyser(TA-XT2i, Stable Micro Systems Co., UK)를 이용하여 견고성(hardness), 부착성(adhesiveness), 탄력성(springiness), 응집성(cohesiveness), 검성(gumminess), 씹힘성(chewiness)을 시료별로 각 3회 반복하여 측정한 후 평균값을 구하였다. Texture analyser의 측정조건은 Table 1과 같다.

관능검사

시료의 저장기간별 관능검사를 위해 10명의 훈련된 관능검사원((사)한국전통음식연구소 연구원)을 대상으로 7점 항목척도법을 이용하였으며, 시료는 난수표를 사용한 흰색 폴리에틸렌 1회용 접시에 담아 생수와 같이 제시하였다.

Table 1. Instrumental conditions of texture analyzer

Sample height	1.7 mm
Probe D	20.0 mm
Probe L	35.0 mm
Pre test speed	5.0 mm/sec
Test speed	1.0 mm/sec
Post test speed	1.0 mm/sec
Trigger type auto	20.0 g
Time	1.0 sec
Compression	30.0% of sample thickness

자료의 통계처리

SAS(Statistical Analysis System) program을 이용하여 분산분석과 Duncan's multiple range test로 각 시료 간의 유의차를 5% 수준에서 검증하였다.

결과 및 고찰

수분

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 수분을 저장기간별로 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 저장 0일의 수분함량에서 대조구는 43.17%, 호정화 시간을 달리하여 제조한 처리구들은 43.19-43.34%로 시료간의 큰 차이는 없었다. 저장 15일의 수분함량이 전체구에서 43.99-44.04%로 약간 증가하였으나 그 후 저장기간이 증가하여도 수분함량 변화는 아주 적었다. Oh(16)는 백설기의 노화지연과 기능성 강화를 위해 호화한 쌀가루를 첨가한 연구에서 호화한 쌀가루를 첨가하지 않은 백설기의 수분함량은 44.86%, 호화한 쌀가루를 첨가한 백설기의 수분함량은 43.83-44.75%로 두 실험군 간의 수분함량이 유사하게 측정되었다고 하였고, Koh(18)는 떡의 노화를 지연시키기 위해 α-amylase를 첨가한 백설기의 경우 효소를 첨가한 군과 첨가하지 않은 군 간의 수분함량에 유의적인 차이를 나타내지 않았다고 하여 본 실험에서 호정화 시킨 쌀을 첨가한 떡과 첨가하지 않은 떡의 수분함량 차이가 적은 결과와 유사한 경향을 보여주었다. 반면 타피오카 분말을 첨가한 설기떡의 경우 타피오카 분말 첨가량에 따라 유의적으로 감소하여 36.44-35.34%의 분포를 나타내었다고 하였다(19).

색도

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 색도는 Fig. 3과 같다. 저장 0일의 경우 호정화 시간이 길어질수록 명도(L값, lightness)가 낮아지는 경향을 보였는데 호정화 시간 0분에서 16분까지는 82.92-84.58로 큰 차이가 나지 않았으나 24분과 32분은 각각 70.13, 51.23으로 큰 차이를 보여주었다. 이러한 명도 변화는 Fig. 4에 나타난 것처럼 호정화 시간이 16분까지는 큰 변화가 보이지 않다가 24분 이후부터 색이 짙어져 비슷한 결과를 보여주었다. 저장기간에 따른 명도변화에서 저장 30일까지는 모든 구에서 명도가 증가하였고 그 이후에는 큰 변화를 보이지 않았다(Fig. 3A).

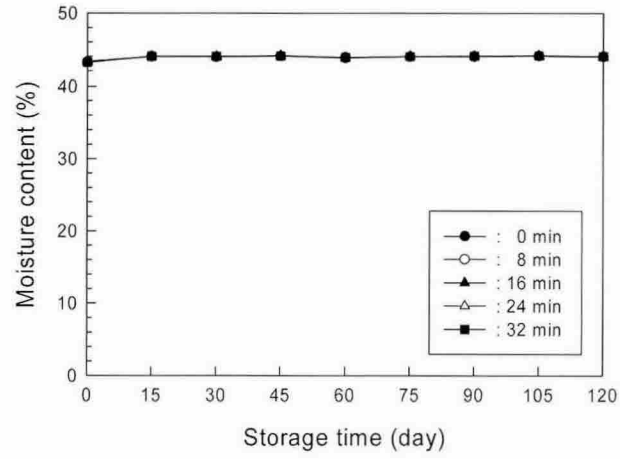

Fig. 2. Moisture contents of retort *Tteok* prepared with various dextrinization time during storage. ●: 0 min, ○: 8 min, ▲: 16 min, △: 24 min, ■: 32 min.

적색도(a값, redness)의 결과를 보면 저장 0일에 대조구인 레토르트 떡이 -0.33으로 가장 낮게 나타났으며, 8분 처리한 레토르트 떡과 큰 차이를 보이지 않았다. 16분 처리구의 적색도는 0분, 8분 처리한 구보다 증가하였고, 24분 처리한 구는 3.91, 32분 처리구는 7.76으로 호정화 시간이 길어질수록 적색도가 크게 증가하였다. 이러한 적색도 변화도 Fig. 4에 잘 나타나 있다. 저장기간이 경과할수록 모든 구에서 미비한 증가를 보였으나 큰 차이는 없었다(Fig. 3B).

황색도(b값, yellowness)의 경우는 호정화 시간이 길어질수록 모든 구에서 증가하였다. 호정화 시간을 0, 8, 16분 처리한 레토르트 떡의 황색도는 큰 차이가 없었지만 24, 32분 처리한 구의 황색도는 크게 증가하였다. 저장기간별로 본 황색도에서는 저장 15일에 크게 감소하였고 그 이후에 큰 변화를 보이지는 않았다(Fig. 3C).

Koh(18)는 α-amylase를 첨가한 백설기의 경우 효소의 첨가량이 증가할수록 명도가 낮아지고 황색도의 값이 증가하였는데 이러한 결과는 α-amylase의 작용으로 생성된 환원당이 떡의 제조과정에서 갈변현상을 일으킴으로써 형성된 색소에 의한 현상으로 생각된다고 하여, 본 실험에서 호정화 시킨 쌀의 첨가량이 증가

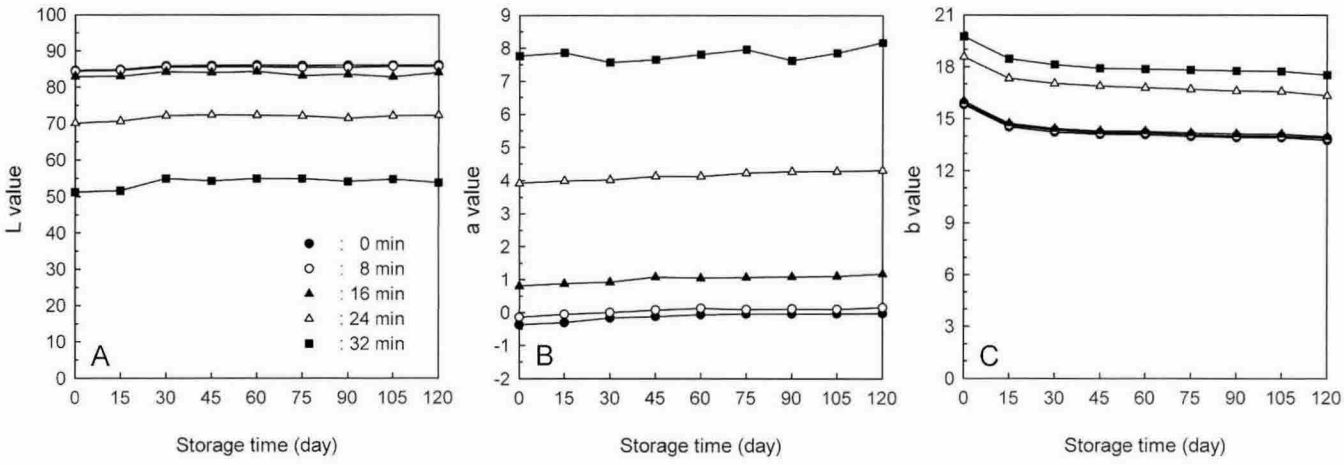

Fig. 3. Hunter's color value of retort *Tteok* prepared with various dextrinization time during storage. A: L value, B: a value, C: b value. ● : 0 min, ○: 8 min, ▲: 16 min, △: 24 min, ■: 32 min.

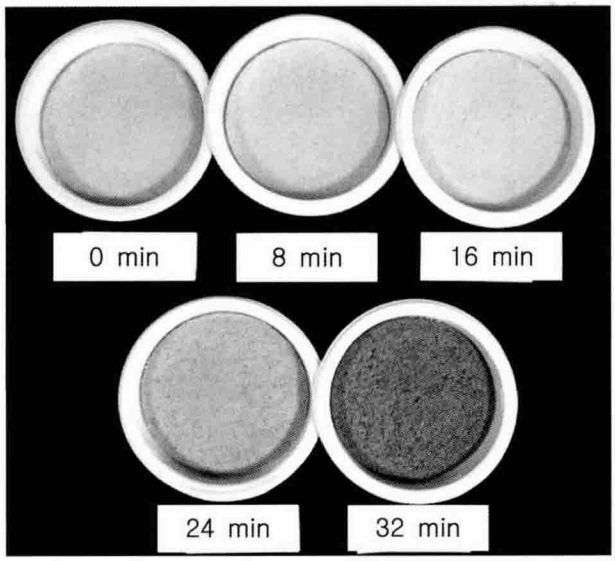

Fig. 4. Retort *Tteok* prepared with various dextrinization time.

할수록 명도가 낮아지고 황색도 값이 증가하는 것도 호정화 시킨 쌀이 160-170°C의 높은 열에 의해 전분의 분해작용이 일어나면서 여러 가지 덱스트린이나 환원당을 생성하게 되어 캐러멜화 즉, 갈변화 현상이 일어났기 때문으로 여겨진다.

물성

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 물성은 Fig. 5와 같다. 경도(hardness)는 떡의 저장기간 중 가장 큰 변화를 보이는 물성의 특성이며 경도의 증가는 노화도와 밀접한 관계가 있는데, 저장 0일의 경우 대조구는 1204.12, 8분 처리구는 1466.26, 16분 처리구는 1653.46, 24분 처리구는 1841.72로 호정화 시간이 길수록 경도가 증가하였고, 32분 처리구는 1188.5로 대조구보다도 낮게 나타났다. Oh와 Kim(20)은 가공쌀가루의 대체량을 달리하여 제조한 백설기의 측정결과에서 가공쌀가루 대체량이 증가할수록 대조구보다 경도가 낮게 나타났다고 하였고, Kim 등(15)은 산화 쌀가루를 첨가하여 제조한 절편의 텍스처 특성을 평가한 결과 저장에 따른 경도 증가 현상이 억제되어 저장기간의 증진효과를 보여주었다고 하여 본 실험결과와 다른 양상을 보여주었다. 떡에 호화(20)나 산화처리(21)한 쌀가루를 첨가하면 전분이 호화나 산화에 의해 변성이 되어 경도가 낮아졌다고 하였는데, 본 실험에서는 호정화 시간 16분까지는 이러한 변성이 경도가 증가하는 형태로, 32분에서는 경도를 낮추는 형태로 변형된 것이 아닌지 추측해 본다. 본 실험에서 호정화시간에 따른 경도의 변화는 32분 호정화 시켰을 때를 제외하고 대조구보다 높은 경도를 보였지만, 각 시료별로 저장 15일까지는 경도가 증가하였으나 그 후에 큰 차이를 보이지 않았다(Fig. 5A).

부착성(adhesiveness)에서는 32분 호정화 처리구가 −16.71, 24분 처리구는 −26.01, 16분 처리구는 −46.03, 8분 처리구는 −61.18, 대조구는 −79.19 순으로 나타나 호정화 시간을 증가시킬수록 부착

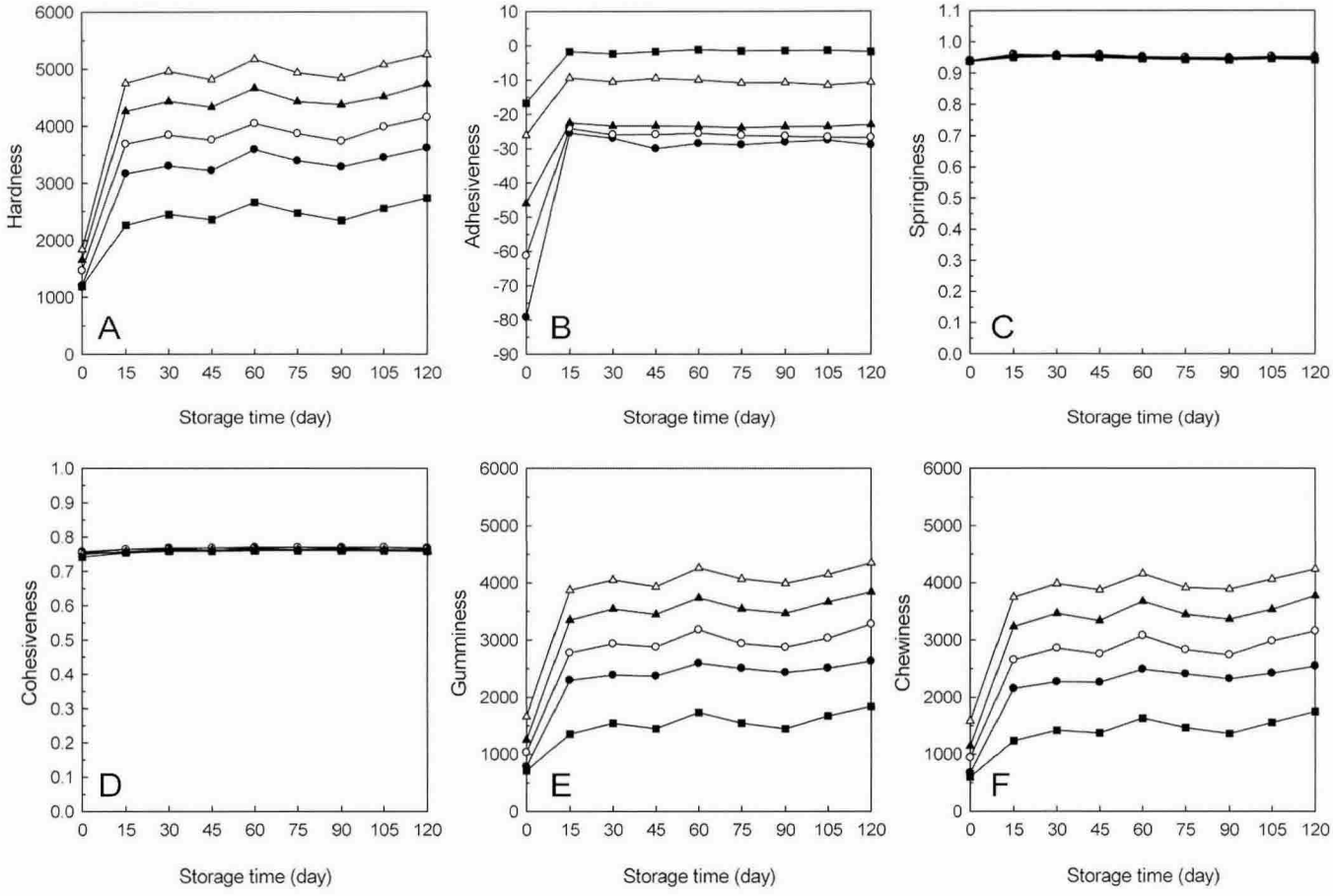

Fig. 5. Effect of dextrinization time on the texture of retort *Tteok* with dextrinized rice during storage. A: Hardness, B: Adhesiveness, C: Springiness, D: Cohesiveness, E: Gumminess, F: Chewiness. ●: 0 min, ○: 8 min, ▲: 16 min, △: 24 min, ■: 32 min.

성이 감소함을 알 수 있었다. 저장 15일까지 부착성이 감소하였고 그 이후에는 큰 차이를 보이지 않았다(Fig. 5B). 저장 0일에 탄력성(springiness)과 응집성(cohesiveness)은 시료에 따른 차이가 없었으며, 저장에 따른 변화를 보이지 않아 120일 동안 대조구와 비슷한 떡의 탄력성과 응집성을 유지하고 있음을 알 수 있었다(Fig. 5C, 5D). Lee 등(14)은 알파미분을 첨가하여 제조한 흰 떡의 경우 탄력성에서는 시료간의 큰 차이가 없었다고 하여 본 실험결과와 비슷한 양상을 보여 주었다.

저장 0일의 검성(gumminess)에서는 32분 처리구가 714.12로 가장 낮은 값을 보였고, 대조구는 785.45, 8분 처리구는 1032.54, 16분 처리구는 1249.84, 24분 처리구는 1656.07 순으로 높게 나타나 32분 처리구를 제외하고 호정화 시간이 증가할수록 검성이 커졌다는 것을 알 수 있었다. 경도와 마찬가지로 저장 15일까지는 증가하였으며 그 후에는 큰 차이를 보이지는 않았다(Fig. 5E). 시료를 삼킬 수 있을 정도로 분쇄하는데 필요한 에너지의 양인 씹힘성(chewiness)도 검성과 마찬가지로 저장 0일에 32분 처리구가 605.0로 가장 낮은 값을 보였고, 대조구의 씹힘성이 674.6, 8분 처리구는 940.6, 16분 처리구 는 1140.9, 24분 처리구는 1582.3 순으로 나타나 호정화시간이 늘어날수록 씹힘성이 증가함을 보여주었다(Fig. 5F). 경도와 응집성의 값에 영향을 받는 씹힘성과 검성은 견고성과 비슷한 경향을 보였는데 이것은 응집성 값이 큰 차이가 나지 않기 때문에 이러한 경향이 나타났다고 여겨진다.

관능검사

호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 관능검사는 Table 2와 같다. 저장 0일의 경우 색(color)은 호정화 시간이 길어질수록 점점 진해져 32분 호정화 시켰을 때 5.6점으로 가장 색이 진하다고 평가하였다. 호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡은 호정화 시간이 증가할수록 대조군보다 색이 진해졌다는 것을 알 수 있었고 이러한 결과는 색도계에 의해 측정된 결과(Fig. 3)과 레토르트 떡 사진 결과(Fig. 4)와도 일치함을 보여 주었다. 대조구와 8분 호정화 시킨 떡은 저장 15일 이후부터는 유의적 차이를 보이지 않았고, 대조구와 16, 24, 32분 호정화 시킨 떡 사이에는 120일 저장기간 동안 유의적인 차이를 보여 16분 이상 호정화 시킨 떡이 대조구와 확실한 유의적 차이를 보인다는 것을 알 수 있었다. 저장기간별로는 대조구를 제외한 나머지 호정화 시킨 레토르트 떡에서 유의적인 차이를 보이지 않아 저장기간에 관계없이 저장 0일에 형성된 떡의 색을 그대로 유지하고 있음을 보여주었다.

향(smell)에서는 32분 호정화 시켜 제조한 레토르트 떡이 저장기간별로 가장 높게 평가되었다. 호정화 시간이 감소할수록 호정화 시킨 쌀로 제조한 레토르트 떡의 향은 점점 낮게 평가되었고, 대조구와 8분 호정화 시켜 제조한 떡은 향에서 큰 차이를 보이지 않아 색과 마찬가지로 16분 이상 호정화 시킨 떡이 대조구와 확실한 유의적 차이를 보였다. 120일 저장기간 동안 대조구와 8분, 32분 호정화 시킨 떡은 유의적으로 큰 차이가 없었고 16분, 24분 호정화 시킨 떡은 저장기간 동안 향이 감소되는 경향을 보였다.

떡의 구수한 맛(delicate taste)은 호정화 시간이 길어질수록 점점 증가하는 경향을 보였으며, 24분과 32분 호정화 시킨 쌀은 대조구와 저장 15일 이후부터 확실한 유의적 차이를 보였고, 대조구와 8분 호정화 시킨 쌀은 유의적 차이를 보이지 않았다. 저장기간별로는 모든 떡에서 유의적인 차이를 보이지 않아 저장 0일에 형성된 향이 색과 마찬가지로 그대로 유지되고 있음을 보여주었다. 향에서 대조구와 유의적 차이를 보이려면 적어도 16분 이상 호정화를 시켜야 된다는 것을 알 수 있었다.

Table 2. Sensory evaluation of retort *Tteok* prepared with different dextrinization time during storage

Evaluation items	Sample (min)	Storage time (day)								
		0	15	30	45	60	75	90	105	120
Color	0	$^{d1)}1.5^{B2)}$	$^{e}1.6^{B}$	$^{d}2^{AB}$	$^{d}2.1^{AB}$	$^{d}2.0^{AB}$	$^{d}2.3^{AB}$	$^{c}2.6^{A}$	$^{d}2.7^{A}$	$^{c}2.6^{A}$
	8	$^{c}2.5^{A}$	$^{d}2.4^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{c}3.0^{A}$	$^{c}3.2^{A}$	$^{d}3.3^{A}$	$^{c}2.9^{A}$
	16	$^{b}3.6^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.6^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.7^{A}$	$^{c}3.6^{A}$	$^{bc}3.8^{A}$	$^{c}4.0^{A}$	$^{c}3.2^{A}$
	24	$^{b}4.4^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.8^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.5^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.9^{A}$	$^{b}4.6^{A}$
	32	$^{a}5.6^{A}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}6.2^{A}$	$^{a}6.1^{A}$	$^{a}6.1^{A}$	$^{a}6.0^{A}$	$^{a}6.2^{A}$	$^{a}6.3^{A}$	$^{a}6.0^{A}$
Smell	0	$^{c}2.1^{A}$	$^{d}2.0^{A}$	$^{d}1.8^{A}$	$^{d}1.6^{A}$	$^{d}1.6^{A}$	$^{d}1.5^{A}$	$^{c}1.6^{A}$	$^{c}1.5^{A}$	$^{d}1.4^{A}$
	8	$^{c}2.6^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{d}2.1^{A}$	$^{cd}1.9^{A}$	$^{cd}2.1^{A}$	$^{cd}2.1^{A}$	$^{c}2.0^{A}$	$^{c}1.9^{A}$	$^{c}2.0^{A}$
	16	$^{b}4.0^{A}$	$^{c}3.3^{B}$	$^{c}3.0^{BC}$	$^{c}2.9^{BC}$	$^{c}2.6^{CD}$	$^{c}2.6^{CD}$	$^{c}2.4^{CD}$	$^{c}2.2^{D}$	$^{c}2.1^{D}$
	24	$^{ab}4.7^{A}$	$^{b}4.5^{AB}$	$^{b}4.2^{ABC}$	$^{b}4.2^{ABC}$	$^{b}3.8^{ABCD}$	$^{b}3.6^{BCD}$	$^{b}3.5^{CD}$	$^{b}3.3^{CD}$	$^{b}3.2^{D}$
	32	$^{a}5.5^{AB}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}5.7^{AB}$	$^{a}5.5^{AB}$	$^{a}5.2^{AB}$	$^{a}5.2^{AB}$	$^{a}4.7^{AB}$	$^{a}4.5^{B}$	$^{a}4.6^{AB}$
Delicate taste	0	$^{b}2.7^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{d}2.2^{A}$	$^{d}2.4^{A}$	$^{d}2.5^{A}$	$^{c}2.7^{A}$	$^{d}2.3^{A}$	$^{c}2.2^{A}$	$^{d}2.3^{A}$
	8	$^{b}2.9^{A}$	$^{cd}2.6^{A}$	$^{cd}2.6^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{c}2.9^{A}$	$^{cd}2.7^{A}$	$^{d}2.8^{A}$	$^{d}2.6^{A}$
	16	$^{b}3.2^{A}$	$^{c}3.3^{A}$	$^{bc}3.5^{A}$	$^{bc}3.6^{A}$	$^{bc}3.6^{A}$	$^{c}3.3^{A}$	$^{c}3.5^{A}$	$^{c}3.4^{A}$	$^{c}3.5^{A}$
	24	$^{ab}4.1^{A}$	$^{b}4.2^{A}$	$^{b}4.1^{A}$	$^{b}4.4^{A}$	$^{ab}4.4^{A}$	$^{b}4.2^{A}$	$^{b}4.6^{A}$	$^{b}4.7^{A}$	$^{b}4.6^{A}$
	32	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.7^{A}$	$^{a}5.3^{A}$	$^{a}5.5^{A}$	$^{a}5.2^{A}$	$^{a}5.2^{A}$	$^{a}5.8^{A}$	$^{a}5.7^{A}$	$^{a}5.6^{A}$
Softness	0	$^{b}2.7^{A}$	$^{bc}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{ab}2.7^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{ab}2.6^{A}$	$^{bc}2.5^{A}$	$^{bc}2.6^{A}$
	8	$^{ab}4.0^{A}$	$^{ab}3.9^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{ab}3.9^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.7^{A}$	$^{ab}3.8^{A}$	$^{a}3.6^{A}$	$^{a}3.7^{A}$
	16	$^{a}4.3^{A}$	$^{a}4.2^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}4.1^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.9^{A}$	$^{a}4.0^{A}$	$^{a}3.8^{A}$	$^{a}3.9^{A}$
	24	$^{ab}3.0^{A}$	$^{bc}2.8^{A}$	$^{ab}2.9^{A}$	$^{ab}2.9^{A}$	$^{ab}3.0^{A}$	$^{b}2.9^{A}$	$^{ab}3.1^{A}$	$^{b}3.0^{A}$	$^{b}3.1^{A}$
	32	$^{b}2.6^{A}$	$^{c}2.5^{A}$	$^{b}2.4^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{b}2.5^{A}$	$^{b}2.3^{A}$	$^{b}2.3^{A}$	$^{c}2.2^{A}$	$^{c}2.2^{A}$

[1)a,b,c,d] mean in a column followed by different superscripts are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.
[2)A,B,C,D] mean in a row preceded by different superscripts are significantly different ($p < 0.05$) by Duncan's multiple range test.

떡의 부드러운 정도(softness)에 대한 평가에서 16분 호정화 시켜 제조한 레토르트 떡이 전반적으로 높게 나타났으며 8분, 24분 호정화 시켜 제조한 떡이 그 다음으로 높았고, 모든 구에서 저장에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았다. 기계적 물성 측정에서는 32분 호정화 시킨 시료를 제외한 나머지 시료에서 호정화 시간이 증가할수록 경도가 증가하였는데, 관능평가에서는 8, 16, 24분 호정화 시킨 처리구가 부드러운 정도에서 높게 평가되어 다른 결과를 보여주었다.

이상의 결과로 미루어 보아 색, 향, 구수한 맛에서 대조구와 유의적 차이를 보이려면 적어도 16분 이상 쌀을 호정화를 시켜야 되며, 부드러운 정도에서 유의적으로 큰 차이는 없었지만 16분 호정화 시킨 떡을 기준으로 높은 점수를 얻어 레토르트 떡 제조를 위해 사용된 쌀은 16분 호정화 시켜 첨가하는 것이 가장 적절하다는 것을 알 수 있었다.

Lee 등(14)은 알파미분을 첨가한 흰떡의 특성 연구에서 알파미분은 저장 중 노화의 진행속도가 느리며 알파화 과정 중에 전분의 입자구조가 변성되어 조리와 같은 재호화 과정시 쉽게 호화되어 흰떡의 조리시간을 단축시킴은 물론 수분흡수 능력을 증가시켜 떡의 식미를 개선시키는 것으로 평가되었다고 하였다. 마찬가지로 호정화 시킨 쌀로 제조한 레토르트 떡은 호정화로 인해 향과 구수한 맛과 부드러운 정도가 증가되어 떡의 품질을 향상시킬 수 있었고 120일 저장기간 동안에도 품질이 유지되어 저장성을 증진시킬 수 있음을 알 수 있었다.

요 약

실온에서의 떡 저장성을 향상시키기 위하여 호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 품질특성을 연구하였다. 호정화 시간을 달리하여 제조한 레토르트 떡의 수분함량은 저장 0일에 43.19-43.34%로 시료간 차이가 적었고, 저장기간별로도 큰 차이를 보이지 않았다. 호정화 시간이 길어질수록 L값은 감소하였고, a값과 b값은 증가하였으며 저장기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다. 물성측정에서 32분 호정화 시킨 시료를 제외하고 호정화 시간이 길수록 견고성과 검성, 씹힘성은 증가하였다. 부착성은 호정화 시간이 감소할수록 증가하였고, 탄련성과 응집성을 큰 차이가 없었다. 그리고 저장 15일 이후부터는 저장에 따른 큰 품질 변화를 보이지 않았다. 관능평가에서 색, 향, 구수한 맛의 경우 대조구와 유의적 차이를 보이는 것은 16분 이상 호정화 시킨 쌀로 제조한 떡이었고, 16분 호정화 시켜 제조한 레토르트 떡의 부드러운 정도에 대한 평가가 가장 높게 평가되었다. 120일 저장기간 동안 관능평가 점수에 유의적인 차이 없이 품질이 유지됨을 알 수 있었다. 이상의 결과들로부터 색과 향에서 좋은 점수를 받았고, 떡이 부드러우면서도 구수한 맛을 내는 레토르트 떡을 만들기 위한 호정화 시간은 16분이 가장 적절한 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 농림부에서 시행한 2003년도 농림기술개발사업의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과로 이에 감사를 드립니다.

문 헌

1. Jang MS, Yoon SJ. Korean food. Hyoil, Seoul, Korea. p. 333 (2003)
2. Yoon SJ. Manufacturing process for fusion rice cake having characteristics in extended preservation period. Korea patent 10-2005-0096819 (2005)
3. Kim KO, Youn KH. Effect of hydrocolloids on quality of *Packsulki*. Korean J. Food Sci. Technol. 16: 159-164 (1984)
4. Lee CH, Han O. Chung KH. Effect of starch hydrolyzing enzymes on the textural properties of rice cake. Food Sci. Biotechnol. 4: 159-163 (1995)
5. Son HS, Park SO, Hwang HJ, Lim ST. Effect of oligosaccharide syrup addition on the retrogradation of a Korean rice cake(*Karedduck*). Korean J. Food Sci. Technol. 29: 1213-1221 (1997)
6. Hong HJ, Choi JH, Choi KH, Choi SW, Rhee SJ. Quality changes of *Sulgiduk* added green tea powder during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28: 1064-1068 (1999)
7. Park GS, Shin YJ, Im JG. Comparative degree of gelatinization and retrogradation on *Gamkugsulgie* with added of gamkug. J. East Asian Soc. Dietary Life 10: 514-521 (2000)
8. Song JC. Suppression effect of maltitol on retrogradation of Korean rice cake (*Karedduk*). Food Eng. Progress 6: 344-354 (2002)
9. Sung JM, Han YS. Effect of Bakjakyak (Paeonia japonica) addition on the shelf-life and characteristics of rice cake and noodle. Korean J. Food Culture 18: 311-319 (2003)
10. Park IW. Bacteriological examination of retort pouched loach soup and soybean paste soup containing mud snail. Korean J. Food Nutr. 11: 431-436 (1998)
11. Yoo IJ, Jeon KH, Park WM, Choi SY. Effect of heating conditions and additives on bone crumble and shelf-life of retorted *Samgye-tang*. Korean J. Food Sci. Ani. Resour. 19: 19-26 (1998)
12. Hur SH, Lee HJ, Hong JH. Characterization of materials for retort processing in oyster porridge. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 31: 770-774 (2002)
13. Oh KS. Studies on the processing of sterilized salt-fermented anchovy sauces. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 1038-1044 (1996)
14. Lee CH, Han O, Kum JS. Bak KH, Yoo BK. Changes in the physicochemical properties of Korean rice cake by the addition of gelatinized rice flour. Korean J. Diet. Culture 10: 101-106 (1995)
15. Kim MS, Suh DS, Chang PS, Kim KO. Physicochemical properties of oxidized rice flour and effects of added oxidized rice flour on the textural properties of Julpyun (Korean traditional rice cake) during storage. Korean J. Food Sci. Technol. 33: 209-215 (2001)
16. Oh MH. A Comparative study of the retrogradation and rheology of *Backsulgi* with nutriprotein and gelatinized rice powder. J. East Asian Soc. Dietary Life 14: 370-378 (2004)
17. Korea Society of Food and Cookery Science. Dictionary of food and cookery science. Kyomunsa, Seoul, Korea. pp. 297-298 (2003)
18. Koh BK. Development of the method to extend shelf life of *Backsulgi* with enzyme treatment. Korean J. Food Cookery Sci. 15: 533-538 (1999)
19. Hyun YH, Hwang YK, Lee YS. Quality characteristics of *Sulgidduk* with tapioca flour. Korean J. Food Nutr. 18: 103-108 (2005)
20. Oh MH, Kim KJ. Effect of process rice flour on the sensory and mechanical characteristics of *Backsulgi* by storage time and temperature. Korean J. Soc. Food Cookery Sci. 19: 34-45 (2003)