

키토산 처리에 의한 흰떡과 생면의 저장성 연장

이장욱 · 이향희 · 임종환

목포대학교 식품공학과 및 식품산업기술연구센터

Shelf Life Extension of White Rice Cake and Wet Noodle by the Treatment with Chitosan

Jang-Wook Lee, Hyang-Hee Lee and Jong-Whan Rhim

Department of Food Engineering and Food Industrial Technology Research Center,
Mokpo National University

Abstract

The effect of treatments with alcohol, chitosan, or with both alcohol and chitosan for extending the shelf-life of Korean white rice cake and wet noodle was investigated by measuring quality changes such as total microbial count, pH, and sensory qualities. Total microbial counts for control, alcohol-treated, and 1% lactic acid-treated white rice cakes exceeded the initial putrefactive criterion level of 1×10^6 CFU/g at 6, 27 and 20 days of storage, respectively. However, total microbial count of the white rice cake treated with chitosan was still less than the criterion level even at 76 days of storage. In the case of wet noodle, total microbial counts of control and alcohol-treated groups exceeded the criterion level within 7 days of storage, while that of chitosan-treated group was far less than the criterion level even at the end of storage of 82 days. Chitosan treatment extended the shelf-lives of both white rice cake and wet noodle appreciably.

Key words : white rice cake, wet noodle, shelf-life, chitosan

서 론

떡국이나 떡볶이용으로 사용되는 흰떡은 우리나라 고유의 쌀 가공식품으로 전에는 가정단위의 소규모로 생산하여 소비하였으나 근래에는 공장에서 대량으로 생산하여 대형 유통점포를 통해 소비되고 있다. 또한 우리나라의 대표적인 생면제품인 칼국수도 흰떡의 경우와 마찬가지로 가정에서 제조하여 소비하던 형태에서 이제는 대량 생산 및 유통의 경로를 거치는 식품산업의 일부본이 되었다. 그런데 흰떡과 생면은 수분 함량이 높은 상태에서 유통되기 때문에 저장성이 낮아 유통중 많은 문제점이 발생하고 있다. 따라서 제조업체에서는 이들 제품의 저장성을 연장시키기 위하여 여러 가지 방법을 사용하고 있는데 이중 가장 일반적으로 사용하고 있는 방법은 흰떡의 경우 주정에 침지

하거나 주정을 분사하여 표면 살균처리한 후 진공포장을 하고 있으며, 생면의 경우 주정에 침지하거나 주정을 첨가하는 방식에 의해서 살균처리와 진공포장을 하고 있지만 이러한 방법으로는 저장성이 크게 연장되지 않는 문제점이 있다.

그런데 떡볶이용 흰떡과 생면의 저장성에 관한 연구는 박 등⁽¹⁾의 세균수에 의한 칼국수의 저장성 예측에 관한 연구 외에는 거의 없으며, 국내에는 이들 제품의 규격기준 마저 제대로 설정이 되어 있지 않고 있는 실정이다. 국수류의 품질지표인자로는 미생물학적인 인자와 제품의 색택, 냄새, 맛, 조직감 등의 관능적 인자 및 이화학적 인자와 조리특성 등이 고려될 수 있다⁽¹⁾. 미생물학적인 인자로는 주로 총세균수와 대장균 또는 대장균이 고려되는데, 현행 우리나라의 식품공전⁽²⁾에 의하면 생면이나 숙면류 제품의 성분규격은 주정침지 제품의 경우 일반세균수가 1.0×10^6 CFU/g 이하이고 대장균은 음성으로 되어있다. 반면 떡볶이는 세균수에 대한 기준이 없으며 색소도 사용하지 않는 흰떡의 경우는 저장성을 결정할 검사 항목의 기준이 없으나 생면과 동일한 주정처리과정과 진공포장 및 냉

Corresponding author : Jong-Whan Rhim, Department of Food Engineering, Mokpo National University, Chungkye Muan, Chonnam 534-729, Korea
Tel : 82-61-450-2423
Fax : 82-61-454-1521
E-mail : jwrhim@chungkye.mokpo.ac.kr

장유통의 과정을 거치므로 저장성을 결정하는데 세균 수를 기준으로 하는 것이 바람직하다고 판단된다⁽¹⁾.

따라서 흰떡과 생면제품의 저장성 연장을 위해서는 미생물의 생육을 억제시킬 수 있는 처리가 필요하다. 그런데 최근에 천연항균제로서 키토산에 대한 관심이 높아지고 있는데, 키토산은 갑각류의 껍질, 곤충류의 표피, 곰팡이 및 효모 등의 세포벽에 널리 존재하는 키틴으로부터 유래하는 천연다당류로서 항암작용, 항균작용, 혈중 콜레스테롤 개선작용, 혈압강하, 항곰팡이 활성 등 다양한 생리활성이 있음이 알려져 있다^(3,4). 특히 키토산을 각종 식품에 적용했을 때 뛰어난 보존제로서의 효과가 있어 식품의 저장성연장을 위해 키토산을 사용하는데 대해 관심이 높아지고 있다^(5,9).

본 연구의 목적은 여름철 흰떡이나 생면의 저장성을 연장하기 위한 방법으로 키토산을 적용하였을 때 세균수를 기준으로 저장성을 관찰하고 관능적인 기호도에 영향을 미치는지 여부를 조사하였다.

재료 및 방법

재료

흰떡제조용 쌀은 전남 무안에서 1998년 생산된 쌀을 농협 판매장에서 구입하여 사용하였으며, 생면 제조용 밀가루는 (주)한국제분에서 생산된 제면용 밀가루를 사용하였고, 식염은 시판 제재염(NaCl 88%이상)을 구입하여 사용하였다. 흰떡과 생면의 주정처리는 알코올 함량 95%인 식품첨가물용을 사용하였으며, 키토산은 (주)Biotech에서 생산한 10 cps(분자량 약 3.7×10^4)의 것을 구입하여 사용하였으며 키토산을 용해시키기 위한 유기산으로 젖산을 사용하였다.

흰떡 및 생면의 제조

흰떡은 쌀 20 kg을 12시간 물에 침지한 후 인근에 있는 떡방앗간에서 떡볶이용 흰떡으로 제조하여 각 처

리구별로 처리한 후(Table 1) 바로 100 g 단위로 NY/PE 포장재에 넣어 진공포장기(Leepack, Korea)를 사용하여 포장하였다. 포장이 끝난 시료는 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 저온 배양기(Hanback, Korea)에 저장하면서 시료로 사용하였다.

생면은 인근에 있는 국수제조업체에서 실제 제품생산설비를 이용하여 제조하였다. 먼저 생산라인을 깨끗이 세척한 후 생면을 제조하였으며, 생산된 생면의 면발의 굵기는 평균 $1 \times 4 \text{ mm}$ 이었다. 제조된 생면은 즉시 옥수수전분을 뿌려 서로 달라붙는 것을 방지한 후 100 g 단위로 NY/PE bag에 담아 진공포장하였다. 포장된 시료는 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 의 저온배양기에 저장하면서 시료로 사용하였다.

흰떡과 생면의 주정 및 키토산처리

흰떡과 생면은 Table 1에 보인 바와 같이 각각 5가지 시험구로 나누어 처리방법을 달리하였다. 흰떡의 경우는 제조된 흰떡을 각각의 처리용액에 침지하는 방법을 사용하였다. 무처리구를 대조구로 하였으며 주정, 1% 젖산용액, 1% 젖산 용액에 1% 키토산을 용해시킨 용액과 2% 키토산을 용해시킨 용액을 각각의 처리용액으로 하여 시험구를 제조하였다. 먼저 흰떡을 100 g씩 취해서 미리 제조된 각 용액에 약 10초간 침지하였다가 건져내어 표면수를 제거한 후, NY/PE bag에 넣고 진공포장하였다. 주정은 일반적으로 떡이나 면류의 살균에 사용되고 있는 것으로 본 실험에서는 키토산의 항균효과와 비교하기 위하여 사용하였다. 키토산은 순수한 물에는 녹지 않으므로 이를 용해시키기 위하여 젖산 1% 수용액을 용매로 사용하였으며 키토산의 용매로 사용한 젖산 1%의 수용액도 비교실험을 위해 사용하였다.

생면의 처리는 반죽용수의 조성을 처리구별로 달리 하였다. 무처리구는 생면용 밀가루에 대해 3%의 식염과 35%(v/w)의 증류수만을 반죽에 사용하였으며, 주정

Table 1. Composition of treatment solutions for rice cakes and wet noodles

Sample	Treatment solutions		Treatment methods
Rice-cake	Control	No treatment	Dipping
	Alcohol	95% alcohol	
	Lactic acid	1% lactic acid solution	
	Chitosan 1%	1% chitosan in 1% lactic acid solution	
	Chitosan 2%	2% chitosan in 1% lactic acid solution	
Wet noodles	Control	water 100% ¹⁾	Mixing
	Alcohol	water 95% + alcohol 5% (vol %)	
	Lactic acid	water 94% + alcohol 5% + lactic acid 1%	
	Chitosan 0.1%	water 93.9% + alcohol 5% + lactic acid 1% + chitosan 0.1%	
	Chitosan 0.2%	water 93.5% + alcohol 5% + lactic acid 1% + chitosan 0.2%	

¹⁾Treatment solutions were mixed with flour and salt mixture (flour 100, salt 3) with the ratio of 100:35.

처리구는 무처리구와 동일한 반죽용수에 대해 5%(v/v)의 주정만을 첨가하였다. 흰떡과는 달리 시중 유통되는 제품에 사용되고 있는 주정과 키토산과의 병합처리 효과를 보기위해 젖산 처리구는 동일한 반죽용수에 대해 5%의 주정과 1%(v/v)의 젖산을 혼합하여 반죽용수로 사용하였다. 키토산은 젖산 처리구와 동일한 반죽용수에 키토산 0.1%(w/v)와 0.5%를 첨가하여 반죽에 사용하였다. 이 때 키토산을 식염과 같이 반죽용수에 용해시킬 경우 침전현상이 일어났기 때문에 각각 따로 용해시켜 반죽시에 밀가루와 혼합하였다.

세균수 측정

흰떡과 생면의 총균수는 plate count agar(PCA, Difco, USA) 배지를 사용하여 측정하였다. 흰떡시료는 각 시험구별로 진공포장된 3개의 개체를 임의로 선택하여 10 g을 시험관에 취한 후 멸균생리식염수를 가해서 vortex mixer(G-560, Scientific Industry Inc. USA)로 2분동안 교반하여 얻어진 용액을 적절히 단계별로 희석하여 일반세균수 측정에 사용하였다. 생면시료는 각 처리구별로 임의로 선택된 3개의 개체에서 10g을 취해서 bag mixer용 멸균 bag에 넣은 후 멸균생리식염수를 가해서 bag mixer(400P, Interscience, France)로 3분간 마쇄한 후 마쇄액을 취해 세균수 측정에 사용하였다. 세균수는 35°C에서 48시간 배양한 후 세균집락의 수를 계수한 후 3회 반복치의 평균값을 이용하여 시료 g당 세균수로 표시하였다.

pH의 측정

생면의 pH는 세균수 측정을 위해 사용한 생면마쇄액의 pH를 pH meter(Delta 340, Mettler, UK)를 사용하여 측정하였다.

관능검사

흰떡은 시간이 경과하면서 표면이 마르고 굳어지기 때문에 조리하지 않고 섭취하기엔 적합하지 않은 상태가 되므로 제조하여 각 시험구별로 처리한 후 즉시 관능검사를 실시하였다. 생면의 경우도 제조한 후 바로 관능검사를 실시하였는데, 이를 위해 생면을 10배 부피의 끓는 물에 3분간 조리한 후 30초간 흐르는 찬 물에 냉각시키고 물을 빼서 흰색의 종이컵에 일정량씩 나누어 담은 뒤 관능검사용 시료로 하였다. 관능검사용료는 식품공학과 남대학생 20명을 대상으로 냄새, 맛, 조직감에 대한 기호도 그리고 종합적 기호도의 4가지 항목에 관해서 5점 평점법(1: 아주 나쁨; 2: 나쁨; 3: 보통; 4: 좋음; 5: 아주 좋음)으로 조사하였

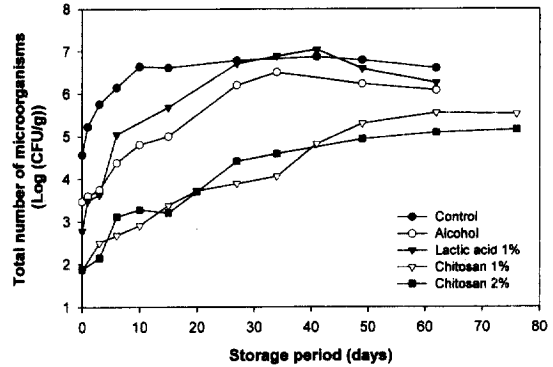


Fig. 1. Changes in total microbial count of white rice cakes with various treatments during storage at 4°C

다. 저장기간중 시료의 이취발생 여부는 시료의 포장을 뜯는 즉시 냄새로부터 확인하였다. 각 처리구 간의 차이분석은 SPSS 통계프로그램⁽¹⁰⁾을 이용하여 ANOVA test와 Duncan's multiple range test를 실시하였다.

결과 및 고찰

흰떡과 생면의 세균수 변화

흰떡을 각각의 방법으로 처리하여 저장하면서 미생물수의 변화를 조사한 결과 Fig. 1에 나타난 바와 같다. 흰떡의 세균수 기준은 현행의 식품공전에서는 정하고 있지 않지만 생면과 같은 조건인 1×10^6 CFU/g을 기준으로 하여 살펴보면 대조구는 6일에 1.4×10^6 CFU/g, 주정처리구는 27일에 1.6×10^6 CFU/g로 기준을 넘었으며 젖산 처리구는 약 20일 후에 기준치를 넘어섰다. 반면에 키토산 1% 및 2% 용액에 침지한 흰떡은 저장 76일에도 3.3×10^5 CFU/g, 1.4×10^5 CFU/g으로 여전히 기준치를 넘지 않아 흰떡을 제조하여 키토산 용액에 침지하는 방법을 사용하므로써 흰떡의 저장성을 대조구에 비해 10배 이상, 주정처리방법보다 약 3배 정도의 저장기간 연장 효과가 있음을 알 수 있다. 키토산용액에 침지하여 식품의 저장성 연장을 시도한 연구는 별로 없어 본 연구결과와 직접 비교할 수는 없으나, 이와 조⁽¹¹⁾는 김치를 키토산용액에 침지하여 김치의 산도증가속도가 낮아지고, 미생물 증식이 억제됨을 보고하였으며, 전 등⁽⁹⁾은 두부의 침지액으로 키토산 분해물을 사용하여 두부의 저장성을 연장시킬 수 있음을 확인하였다. 흰떡의 저장성 연장에 대한 키토산의 농도의 영향을 살펴본 바, 본 연구에서 사용한 키토산의 농도(1%와 2%)는 서로 간에 뚜렷한 차이가 없었다.

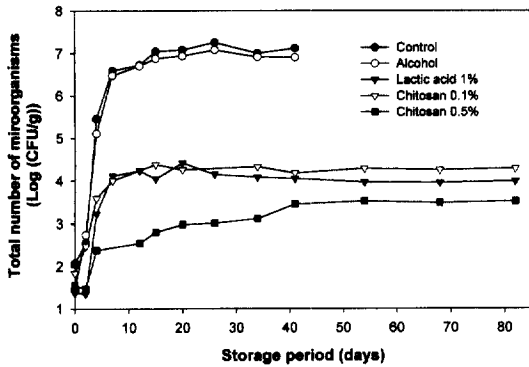


Fig. 2. Changes in total microbial count of wet noodles with various treatments during storage at 4°C

생면은 초기에 대장균이 음성으로 나타났으며 Fig. 2에서 보는 바와 같이 대조구의 총균수가 1.2×10^2 , 주정처리구와 젖산 처리구 및 키토산 1%와 2% 처리구가 각각 2.9×10^3 , 2.4×10^3 , 7.0×10^3 및 3.6×10^3 CFU/g으로 나타나 현행 식품공전에서 설정한 규격에 적합하였다. 이들 생면의 저장중 총세균수의 변화는 대조구와 주정만을 첨가한 처리구는 거의 같은 경향으로 증가하여 저장 7일째에 대조구는 3.9×10^6 CFU/g, 주정처리구는 3.0×10^6 CFU/g으로 기준치를 초과하였으나 젖산 처리구와 키토산처리구는 저장 82일까지도 총세균수가 1.0×10^4 CFU/g의 값을 나타내어 생면의 제조시 젖산과 키토산을 처리하는 방법이 저장성 연장에 효과적임을 알 수 있었다. 대조구와 주정처리구가 별 차이를 보이지 않은 것은 생면의 특성상 침지처리를 하지 못하고 소량의 주정을 반죽에 혼합하여 만들었기 때문인 것으로 판단된다. 주정처리구가 저장성 연장에 뚜렷한 효과가 없었던 반면 젖산을 첨가한 경우에는 키토산 0.1%를 첨가한 것과 유사한 정도의 효과가 나타났는데, 이는 젖산의 첨가와 키토산의 첨가에 의한 미생물의 성장 억제효과가 있음을 의미한다. 흰떡에서와는 달리 생면에서 젖산의 처리효과가 나타난 것은 표면처리 보다는 반죽 제조시 젖산을 혼합하여 사용한 결과로서 단순한 표면처리 방법보다는 반죽의 제조시 혼합하여 처리하는 방법이 더 효과적임을 알 수 있다. 그런데 키토산을 0.1% 첨가한 경우에는 미생물 생육의 억제효과가 젖산만을 첨가한 경우와 유사하여 키토산의 효과가 없는 듯 하나 키토산의 첨가 농도를 0.5%로 증가시켰을 때에는 미생물의 생육 억제효과가 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과로부터 키토산의 첨가에 의한 미생물 생육의 억제효과가 있음을 확인할 수 있었다. 앞으로 키토산의 농도에 대한

구체적인 실험을 통해 세균증식을 억제하는데 필요한 키토산의 최적농도를 밝히는 것이 필요할 것으로 판단된다.

박 등⁽¹⁾은 살균처리를 하지 않은 칼국수의 경우 5°C에서 저장 10일째에 총균수가 3.5×10^6 CFU/g에 도달하였다고 보고하였는데 이는 본 연구의 대조구와 유사한 결과임을 알 수 있다. 또한 박 등⁽¹⁾은 칼국수를 5°C에서 10일간 저장하면서 총세균수를 조사한 결과 세균수가 지수함수적으로 증가함을 보이고, 이러한 관계식을 이용하여 미생물의 수가 기준치에 도달하는데 걸리는 시간을 결정하여 제품의 저장기간을 결정한다. 그런데 본 연구결과에 의하면 Fig. 2에서 보는 바와 같이 박 등⁽¹⁾이 조사했던 기간(약 10일)까지는 생면의 총세균수가 거의 지수함수적으로 증가하나 그 이후로는 증가속도가 감소하여 거의 일정한 상태를 유지함을 알 수 있다. 따라서 총세균수만을 기준으로 저장기간을 설정하는 것은 다소 위험성이 있는 것으로 판단된다. 여기서 한가지 고려할 사항은 박 등⁽¹⁾은 총세균수의 기준치로서 당시의 식품공전상의 규격기준인 3×10^6 CFU/g을 적용하였으나 현행의 규격은 1×10^6 CFU/g로 개정되어 본 연구에서는 새로운 규격기준을 적용하였다.

생면에서 이취가 발생한 시점은 대조구와 주정처리구가 7일째부터이고 12일째에는 관능적으로 섭취에 부적합한 것으로 판단되었다. 흰떡의 경우는 대조구가 15일, 주정처리구와 젖산 처리구가 27일째에 이취가 발생하였다. 이취는 생면 및 숙면의 세균수 기준인 1.0×10^6 CFU/g보다 많은 수의 colony가 검출된 시점부터 발생되었다. 생면의 경우 대조구가 3.9×10^6 CFU/g, 주정처리구가 3.0×10^6 CFU/g인 시점부터 발생하였는데 이는 박 등⁽¹⁾의 보고에서 5°C에서 저장한 칼국수가 10일째에 총세균수가 3.5×10^6 CFU/g에 도달하였고 이 때 이취가 발생하기 시작했다는 결과와 잘 일치한다. 흰떡의 경우도 마찬가지로 대조구는 총균수가 4.1×10^6 CFU/g인 저장 15일째에 이취가 발생했으며 주정처리구와 젖산 처리구는 27일에 1.6×10^6 CFU/g, 5.1×10^6 CFU/g에 도달했을 때부터 이취가 발생했다.

생면의 pH 변화

저장중 생면의 pH변화는 Fig. 3에 나타난 바와 같다. 생면의 pH는 대조구의 경우 7일 이후부터 20일까지 pH 5.7에서 5.1까지 감소하는 경향을 보이다가 이후로는 일정한 pH를 유지하였다. 주정처리구는 15일까지 pH 5.8 ± 0.1 을 유지하다가 pH 5.6 수준으로 약간 떨어지는 경향을 보였다. 이들 생면의 pH는 칼국

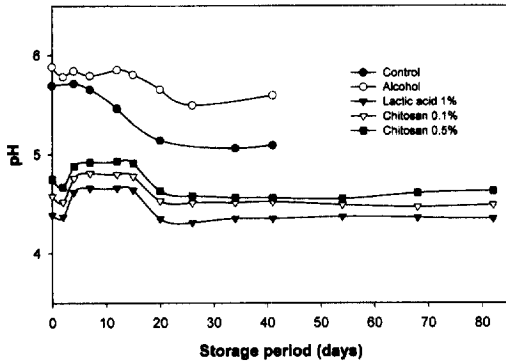


Fig. 3. Changes in pH of wet noodles with various treatments during storage at 4°C

수와 우동의 초기 pH가 6.01인 것⁽¹⁾과 비교하면 약간 낮은 값을 보이는데 이는 사용한 밀가루나 반죽용수 등의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

젖산 처리구, 키토산 0.1%, 0.5%처리구는 모두 젖산을 함유하고 있으므로 초기 pH가 4.4~4.7 수준이었다. 처음 2일째에 세가지 시료 모두 pH가 약간 감소하는 경향을 보이다가 4일째에 pH 4.6~4.9 수준으로 증가한 후 15일까지 그 수준을 유지하였다. 이는 미생물이 급격히 증가하는 시기와 일치하는데 미생물이 증가하면서 젖산을 기질로 사용하였기 때문인 것으로 생각된다. 20일 이후로는 다시 pH 4.3~4.6 수준으로 감소한 채 저장 82일까지 큰 변화없이 pH를 유지하는 현상을 보였다.

흰떡 및 생면의 관능검사

흰떡과 생면에 대한 관능검사 결과는 Table 2에 나타난 바와 같다. 떡볶이용 흰떡은 조직감을 제외한 냄새, 맛, 종합적기호도 모든 항목에서 시료간에 5%이내에서 유의적인 차이를 나타냈다. 이는 흰떡이 주정, 젖산, 키토산 처리구가 모두 침지하는 방법으로 처리되었기 때문에 표면에 묻어있는 주정, 젖산, 키토산이 관능적으로 큰 영향을 미친 것으로 판단된다. 그러나 조직감은 표면에 잔존하는 물질에 영향을 받지 않으므로 유의차가 없는 것으로 나타났다. 냄새에 대한 기호도 항목에서 젖산 처리구와 키토산 1% 처리구는 2.57점, 2.14점으로 주정처리구 3.00점보다 더 낮게 나타났으며 키토산 2% 처리구는 3.07점으로 1% 처리구보다 높게 나타났다. 맛의 기호도에 대해 주정, 젖산, 키토산 1%, 2% 처리구가 각각 3.00, 3.14, 2.93, 2.71점으로 큰 차이가 없이 나타났다. 키토산은 분자량이 클수록 특유의 강한 떫은맛이 나타나며, 분자량이 낮을수록 항균력이 증가하고, 떫은맛이 감소하는 것으로 알려져 있다^(4,5).

본 연구에서 사용한 키토산은 저분자 키토산에 속하므로 떫은맛의 영향은 크지 않았던 것으로 판단되며, 3.79점으로 나타난 대조구와는 기호도차이가 많이 나지만 이는 냄새에 대한 영향에 기인하는 것으로 생각된다. 종합적인 기호도에서는 대조구를 제외한 나머지 처리구에서 키토산 1%가 2.71점으로 가장 낮은 것을 제외하면 대체로 비슷한 기호도를 나타냈다.

Table 3에 나타난 생면의 관능검사결과에서 냄새,

Table 2. Sensory evaluation scores of white rice-cakes for with various treatments

Sample	Odor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	4.00 ± 0.96 ^c	3.79 ± 0.89 ^b	3.71 ± 0.99 ^a	4.07 ± 0.92 ^b
Alcohol	3.00 ± 1.04 ^b	3.00 ± 0.68 ^a	3.21 ± 0.97 ^a	3.14 ± 0.86 ^a
Lactic acid	2.57 ± 0.51 ^{ab}	3.14 ± 0.66 ^a	3.36 ± 0.74 ^a	3.36 ± 0.50 ^a
Chitosan 1%	2.14 ± 0.99 ^a	2.93 ± 0.62 ^a	3.43 ± 0.94 ^a	2.71 ± 0.91 ^a
Chitosan 2%	3.07 ± 0.91 ^b	2.71 ± 0.91 ^a	3.29 ± 0.99 ^a	3.07 ± 0.73 ^a

¹⁾Any two values in the same column followed by the same letter are not significantly ($P < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

Table 3. Sensory evaluation scores of wet noodles with various treatments

Sample	Odor	Taste	Texture	Overall acceptability
Control	3.06 ± 0.76 ^a	3.50 ± 1.02 ^a	3.75 ± 0.99 ^a	3.63 ± 1.34 ^a
Alcohol	3.75 ± 1.01 ^a	3.56 ± 1.01 ^a	2.94 ± 1.14 ^a	3.19 ± 1.37 ^a
Lactic acid	3.23 ± 0.83 ^a	3.57 ± 0.85 ^a	3.36 ± 1.08 ^a	3.43 ± 0.94 ^a
Chitosan 0.1%	3.46 ± 0.77 ^a	3.13 ± 0.66 ^a	3.86 ± 0.77 ^a	3.57 ± 0.85 ^a
Chitosan 0.5%	3.06 ± 0.91 ^a	3.19 ± 0.86 ^a	3.88 ± 0.99 ^a	3.38 ± 0.94 ^a

¹⁾Any two values in the same column followed by the same letter are not significantly ($P < 0.05$) different by Duncan's multiple range test.

맛, 조직감에 대한 기호도와 종합적기호도 모든 항목에서 시료간에 5%이내에서 유의차가 없었다. 처리액에 침지하여 표면처리한 떡볶이용 흰떡과는 달리 생면은 반죽용수 자체를 처리액으로 하여 제조하였고 조리하는 과정을 거쳤기 때문에 처리액 고유의 독특한 냄새나 맛을 감지하기 어려운 것으로 판단된다. 생면의 경우와 마찬가지로 흰떡도 조리과정을 거치게 되면 표면에 잔존하는 물질들이 씻겨지거나 회석되므로 관능적인 특성에 영향을 미치지 않을 것으로 생각된다.

요 약

흰떡과 생면의 저장성을 연장 시키기 위하여 주정 처리와 키토산 처리 및 주정과 키토산의 병용처리를 하여 저장기간에 따른 품질의 변화를 조사하였다. 흰떡의 경우 아무 처리를 하지 않은 대조구는 6일, 주정 처리는 27일에 총세균수의 기준치인 1×10^6 CFU/g을 넘어섰으며 젖산 1% 용액을 사용한 경우는 20일에 1×10^6 CFU/g 이상이 되었다. 그러나 키토산으로 처리했을 때에는 저장 76일 까지도 총세균수가 기준치 이하를 나타내어 주정처리를 한 경우보다 약 3배 정도의 저장성 연장 효과가 있음을 알 수 있었다. 생면의 경우 대조구와 주정처리구는 7일 만에 총세균수가 기준치를 넘었으며 키토산처리의 경우는 82일이 경과해도 1×10^6 CFU/g 이하의 값을 나타내어 키토산 처리에 의한 저장성 연장 효과를 확인할 수 있었다.

문 헌

1. Park, H.J., Yu, I.S., Kim, S.K., Lee, Y.S. and Kim,

Y.B. Prediction of shelf-life of noodles by bacterial count. Korean J. Food Sci. Technol. 26: 557-560 (1994)
 2. Korea Food Industry Association. Official Books of Foods, pp. 248-251, Seoul, Korea (1999)
 3. Yun, Y.S., Kim, K.S. and Lee, Y.N. Antimicrobial and antifungal effect of chitosan. J. Chitin Chitosan 4: 8-14 (1999)
 4. Chang, D.S., Cho, H.R., Goo, H.Y. and Choe, W.K. A development of food preservative with the waste of crab processing. Bull. Korean Fish. Soc. 22: 70-78 (1989)
 5. Cho, H.R., Chang, D.S., Lee, W.D., Jeong, E.T. and Lee E.W. Utilization of chitosan hydrolysate as a natural food preservative for fish meat paste products. Korean J. Food Sci. Technol. 30: 817-822 (1998)
 6. Park, S.M., Youn, S.K., Kim, H.J. and Ahn, D.H. Studies on the improvement of storage property in meat sausage using chitosan-I. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 28: 167-171 (1999)
 7. Son, Y.M., Kim, K.O., Jeon, D.W. and Kyung, K.H. The effect of low molecular weight chitosan with and without other preparatives on the characteristics of Kimchi during fermentation. Korean J. Food Sci. Technol. 28: 883-896 (1996)
 8. No, H.K., Park, I.K. and Kim, S.D. Extension of shelf-life of Kimchi by addition of chitosan during salting. J. Korean Soc. Food. Nutr. 24: 932-936 (1995)
 9. Chun, K.H., Kim, B.Y., Son, T.I. and Hahm, Y.T. The extension of Tofu shelf-life with water soluble degraded chitosan as immersion solution. Korean J. of Food Sci. Technol. 29: 476-481 (1997)
 10. SPSS: Version 7.05. SPSS Institute Inc. Chicago, IL, USA (1997)
 11. Lee, S.H. and Jo, O.K. Effect of *Lithospermum erythrorhizon*, *Glycyrrhiza uralensis* and dipping of chitosan on shelf-life of Kimchi. Korean J. of Food Sci. Technol. 30: 1367-1372 (1998)

(2000년 3월 13일 접수)