

김밥과 김초밥의 저장성 비교

김은정·강선정·한영숙*

성신여자대학교 식품영양학과

Storage Characteristic Comparison of Laver-wrapped Rice and Laver-wrapped Rice with Vinegar

Eun-Jung Kim, Sun-Jeong Kang and Young-Sook Hahn*

Department of Food & Nutrition, Sungshin Women's University.

Abstract

Laver-wrapped rice and laver-wrapped rice containing a vinegar blend (vinegar:sugar:water:salt = 5:2:2:1) were prepared and their degrees of aging from 10 to 30°C, total cell numbers, and total coliforms were examined and compared. The total cell numbers of the laver-wrapped rice increased to 1 log cfu/g at 36 hours, and the total cell numbers of the laver-wrapped rice with vinegar had increased to within 48 hours. At 20°C for 24 hrs, the total cell numbers for the laver-wrapped rice had increased to 5 log cfu/g; whereas the total cell numbers of the laver-wrapped rice with vinegar(5ml of vinegar marinade mixed into 100g of steamed rice), stored at the same conditions had not increased. In the vinegar-marinated rice (2ml/100g rice), microorganisms appeared at 18 hours. However, at the concentration of 5ml/100g of rice, microorganisms were not observed at 24 hours. Coliforms did not appear in the laver-wrapped rice nor in the laver-wrapped rice with vinegar(prepared at 10ml/100g) until 48 hours. When stored at 10 and 20°C, no microorganisms were found in the laver-wrapped rice with vinegar until 48 hours, respectively. However, at 30°C, microorganisms were observed in the laver-wrapped rice from 24 hours, and from 48 hours in the laver-wrapped rice with vinegar. These results suggest that laver-wrapped rice should be consumed within one day. The number of microorganisms inside the laver-wrapped rice reached 6 log cfu/g by 24 hours, but the increase in the laver-wrapped rice with vinegar was slower. The aging(% damaged starch) of the laver-wrapped rice with vinegar(5ml/100g the rice) stored at 20°C was reduced, with 3% damaged starch at 24 hours. Consumer evaluations revealed that the laver-wrapped rice prepared with 5ml of the vinegar blend received higher scores for flavor, taste, texture, and overall acceptance as compared to the control. In particular, significantly higher scores were given for taste, texture, and overall acceptability. In summary, the laver-wrapped rice with vinegar had an extended shelf-life(more than 1 day) at storage temperatures of 20-30°C, as well as reduced retrogradation. In addition, based on consumer evaluations, adding vinegar to laver-wrapped rice laver is effective for increasing overall acceptability.

Key words: Laver-wrapped rice, laver-wrapped rice with vinegar, vinegar blend, storage characteristics comparison, effective for increasing shelf-life

I. 서 론

(Choi JD와 Hwang YS 2006).

우리의 식생활양식이 변화하고 간편성을 추구하게 되면서 편의식품과 ready-to-eat food (RTE) 등이 인기를 끌고 있다(Park SY와 Choi JW 2005). 이러한 추세에 따라서 즉석조리식품인 김밥은 주로 가정에서 도시락 용도로 많이 사용되어 왔으나 최근에는 편의점의 밭달 및 프랜차이즈사업의 확대와 더불어 외식산업 및 매장에서 상품화된 식품으로 유통 및 소비가 급증하고 있는 추세이다(Lee NY와 Jo C 2005). 이러한 김밥의 편리함과 우수한 영양에도 불구하고 김밥은 제조과정 중 다양한 원료를 사용하여 손이 많이 닿는다는 복합조리의 특징 때문에 교차오염의 가능성

일반적으로 김밥은 밥과 여러 가지 속 재료(계란, 단무지, 햄, 시금치, 당근 등)를 김으로 말아 손쉽게 먹을 수 있는 즉석식품(ready-to-eat food)으로 영양 섭취면에서 유리할 뿐 아니라 편리함을 갖추고 있는 대표적인 즉석식품이다

*Corresponding author: Young-Sook Hahn, Sungshin Women's University, 249-1, Dongseon dong-3Ga, Sungbuk-Gu, Seoul 136-742, Korea
Tel: 82-2-920-7210
Fax: 82-2-921-3197
E-Mail: yshan@sungshin.ac.kr

을 높여 미생물의 오염을 증가시킬 수 있으며, 또한 수분활성이 높아 미생물 증식이 용이하므로 보존이 어려우며 식품위생상 식인성 병해를 일으키기 쉽다는 문제점이 있다. 뿐만 아니라, 유통기간 중 김밥을 포함한 도시락류의 권장 유통 유효기간인 7시간 이내가 잘 지켜지지 않음으로 인한 품질 저하나 식중독발생 빈도를 높일 수 있다는 점이 한국 소비자보호원에 의해 지적되었다(KFHC 2004). 이러한 김밥과 관련된 위생적인 기준으로 1993년 식품공전에서 일반 세균수는 10^6 CFU/g 이하, 그리고 대장균은 음성으로 규제되었으나(KFDA 1993), 1994년부터는 일반세균수의 기준은 삭제되었으나 대장균, 황색포도상구균, 살모넬라균 및 장염비브리오균은 검출되어서는 안 되는 것으로 규정이 강화되었다(KFDA 1994). 또한 2007년 식품공전에서는 바실러스 세레우스균이 1,000/g이하로 규정이 추가되었다(KFDA 2007). 이러한 김밥에 대한 미생물의 법적규제에도 불구하고 우리나라의 최근 5년간 식중독발생 통계에 따르면 전체 식중독 발생요인 중 김밥이 포함된 복합조리식품에 의한 식중독 발생수는 2001년 14%, 2002년 19.2%, 2003년 26.7%로 해마다 꾸준히 증가하고 있다(Park SY와 Choi JW 2005).

이와 관련한 연구로는 김밥제조단계에서의 김밥 주원료에 대한 위해미생물의 오염도 평가(Park SY와 Choi JW 2005), 김밥 조리조건에 따른 미생물 품질 평가와 중요관리점의 관찰(Kim JG 2004), 모의실험을 통한 편의점 판매용 김밥 도시락의 유통기한 예측(Kwak TK와 Kim SH 1996), 시뮬레이션을 통한 김밥 생산과정의 계절별 미생물적 품질 평가(An AK와 Lee HS 2000), 대학생 대상 급식시설의 김밥 생산과정에 따른 계절별 미생물적 품질평가(Lee HS와 Ryu SY 1998) 등의 미생물 오염원 예측 및 원료에 대한 미생물적 품질평가 및 유통기한의 예측 등의 연구가 있으나 김밥의 저장성 개선에 관련된 보고는 적다.

과거 식품저장에 있어 가장 큰 목적은 식품이 생산된 이후 소비되기까지 부패, 손실되는 부분을 막아 간접적인 증산효과를 거두는데 있었으나 오늘날에는 식품의 부패, 손실을 막는 것은 물론 어떻게 하면 식품의 신선도를 최대한 유지시키면서 식품의 안전성과 기호적 가치를 높이느냐에 집중되고 있다. 식품의 저장기간 동안의 부패 및 변질을 막기 위해 이용된 수분활성도의 관리와 고염, 고당, 발효, 가열 등의 방법들은 적용 범위가 한정되는 단점이 있어 각종 인공합성 보존료를 사용하여 저장성을 높이고 있다. 이들 보존료들은 지속적으로 체내에 축척되면 발암성, 돌연변이 유발, 만성독성 등 안전성에 심각한 영향을 나타내게 된다. 최근 식생활 수준의 향상과 다양화로 식품의 안전성 및 식품첨가물에 대한 소비자 인식이 크게 높아짐에 따라 천연 재료에 존재하는 성분들을 식품의 보존에 이용하고자 하는 연구가 계속 되고 있다(Woo SM와 Jang SY 2004).

식초는 술과 함께 인류의 식생활사에서 가장 오랜 역사를 갖는 발효식품 중의 하나이다. 식초는 동서양을 막론하

고 옛날부터 소금과 같이 음식을 조리할 때 산미를 갖게 하는 조미료로 쓰이는 것은 물론이고 민간의약으로도 널리 사용되었다. 식초는 동맥경화, 고혈압 등의 성인병 예방 효과, 콜레스테롤 저하 효과, 체지방 감소, 피로회복에 효과적이며, 의약품, 미용제로도 이용되고 있다. 특히 식품의 부패 방지에 방부제로서 뛰어난 역할을 하며 이는 초산이 세균 특히 부패균의 생육을 억제하기 때문으로 보고되고 있다(Woo SM와 Jang SY 2004).

따라서, 본 연구에서는 김밥의 저장성을 연장하고자 일상생활에서 널리 이용되고 있는 식초를 이용한 배합초를 넣어 제조한 김초밥의 저장성과 기호도를 높이고자하였다.

II. 재료 및 방법

1. 김밥의 제조

1) 김밥의 조리조건

김밥의 조리에 사용된 칼, 도마, 및 김발 등은 70% 알코올을 분사하여 증발시킨 후, Dry Oven에서 완전히 건조하였고, 조리자도 조리 전에 충분히 손을 씻은 후 70% 알코올로 소독 후 재료를 취급하여 김밥을 성형 및 절단하였다.

2) 김밥 조리

김밥 1줄을 만들기 위하여 사용된 각 주/부재료의 양은 김2g, 밥 100g, 햄 11g, 당근 15g, 계란지단 22g, 단무지 16g, 시금치 15g 이었다(Kim JG 2004). 김밥을 만들기 위하여 일부 재료 쌀(경기 이천), 햄(L사 김밥용), 당근, 시금치, 및 계란은 (돈암동 재래시장에서 구입하여) 가열처리하였다. 김은 P사의 김밥용 구운김을 사용하였고, 밥은 백미를 증류수로 2번 씻은 후 (모델명, 회사명)으로 밥을 짓어 사용하였다. 햄, 당근은 식용유를 첨가하여 볶아 사용하였다. 생 계란은 깨어 내용물을 잘 혼합한 후 후라이팬에서 식용유를 첨가하여 계란 지단을 만들어 사용하였고, 시금치는 데쳐 소량의 소금과 참기름을 넣고 버무린 후 사용하였다. 각 재료를 정확히 취하고 김발(대나무 발)을 이용하여 김밥을 말아 절단하였다. 김밥은 배합초를 포함한 밥에 부재료를 넣은 것과 넣지 않은 것 그리고 대조군으로는 배합초를 포함하지 않은 밥에 부재료를 넣은 것과 넣지 않은 것을 제조하였다.

3) 배합초의 제조

배합초 2%, 5%, 10% (v/w) 는 양조식초, 소금(요리용 꽃소금), 물(멸균 증류수), 설탕을 5: 2: 2: 1의 비율로 제조하여 사용하였다(Kang KH와 Choi SK 1995).

4) 김밥 및 김초밥의 저장

제조한 김밥 및 김초밥은 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48시간대 별로 각각 멸균백(WHIRL PAK, Nasco)에 넣어 incubator

(HAN YOUNG DX9)의 10°C, 20°C, 30°C에서 저장하였다.

2. 미생물 검사

각 시료에 대하여 오염지표 균으로서 일반세균 및 대장균군을 시험하였다.

1) 시료의 채취 및 시험용액의 조제

김밥의 주/부재료와 완성된 김밥을 20g/멸균생리식염수 180ml, (w/v)을 취하여 멸균 봉투(WHIRL PAK, Nasco)에 9배량의 멸균 생리식염수와 혼합하였다. 이를 무균분쇄기(BanMixer 400W, Interscience)로 잘 균질화시켜 미생물 검사를 위한 시험용액으로 사용하였다. 필요에 따라 멸균 생리식염수로 단계별로 심진 흐석하였다.

2) 일반세균수 및 대장균군수의 측정

일반세균수는 표준평판법을 따라 시험하여 일반세균수는 표준한천배지(plate count agar, DIFCO, USA)를 대장균군수는 Deoxycolate Agar (DIFCO, USA)를 사용하여 37°C에서 48시간 배양하여 형성된 접락을 계수하였다(Choi SY와 Hahn YS 1997).

3. 노화도 측정

노화도의 측정은 Starch Damage Assay Kit (Megazyme, Bray, Co.)를 사용하여 제조한 김밥 및 김초밥은 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48시간대 별로 각각 멸균 백(WHIRL PAK, Nasco)에 넣어 incubator (HAN YOUNG DX9)의 10°C, 20°C, 30°C에서 저장하여 측정하였다.

4. 관능검사

배합초를 넣은 김초밥과 대조군은 김밥 속 재료를 모두 넣어 제조한 직후에 관능검사를 실시하였다. 관능검사원은 대학원생 10명에 의하여 수행되었다. 관능검사는 외관, 색, 맛, 냄새, 질감, 전체적인 기호도의 6개의 항목으로 세분하고, 9점 평점법으로 평가하였다. 관능검사 결과는 SAS program을 사용해 ANOVA(Analysis of variance)에 의해 유의성을 검증하였고 Duncan's multiple range test를 통하여 95% 유의수준으로 유의적인 차이를 검증하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 배합초를 넣어 제조한 김초밥의 미생물 저해효과

Fig. 1은 김밥과 김초밥 모두 속 재료를 넣지 않았으며 배합초 2%, 5%, 10% (v/w)를 첨가하여 제조한 김초밥을 배합초를 넣지 않은 김밥과 10°C, 20°C, 30°C에서 48시간 동안의 일반세균수의 증식을 비교 관찰한 결과이다. 10°C에서는 대조군과 실험군 모두 36시간까지 일반세균수가 증식하지 않았고, 20°C에서는 배합초 2%(v/w)를 넣어 제조한

김초밥은 18시간, 5%(v/w)은 24시간, 10%(v/w)을 첨가한 김초밥은 48시간까지 일반세균수가 증식하지 않았다. 30°C에서는 배합초 2%(v/w)을 첨가한 김초밥은 12시간, 5%(v/w)은 24시간까지 균수가 증가하지 않았고, 48시간에도 2 log (CFU/g) 정도의 균이 증식한 것으로 나타났다. 이 결과로 배합초를 넣어 제조한 김밥이 대조군에 비해 10°C, 20°C, 30°C 모두에서 저장효과가 높음을 확인하였다. Kang KH와 Choi SK(1995)의 보고에서 생김과 배합초(양조식초, 소금(요리용 꽂소금), 물, 설탕을 5: 2: 2: 1)를 처리하여 제조한 김밥의 초기 일반세균수는 대조군과 별 차이가 없었으나 18°C에서 12시간 경과후 일반세균수가 대조군 보다 98%가 적었던 결과와 비교해 배합초가 김밥의 저장성을 높이는 효과에 있어 비슷한 경향이었다.

Fig. 2는 김밥의 속 재료를 넣지 않은 김밥과 배합초 2%, 5%, 10% (v/w)을 첨가하여 제조한 김초밥의 10°C, 20°C, 30°C에서 48시간 동안의 대장균군수의 증식을 관찰한 것으로 10°C에서는 대조군과 실험군 모두 대장균군수가 증식하지 않았고, 20°C에서는 대조군이 24시간에 4 log (CFU/g)정도로 대장균군수가 증가한 반면, 2%와 5%(v/w)

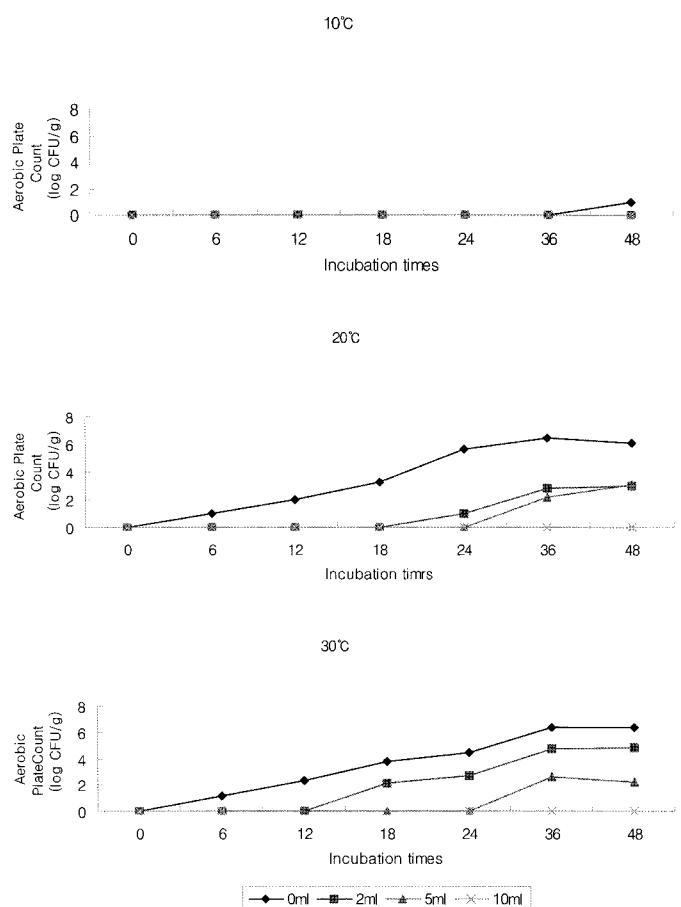


Fig. 1. Change in Aerobic plate count of Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar which does not put in the material during storage 2 days.

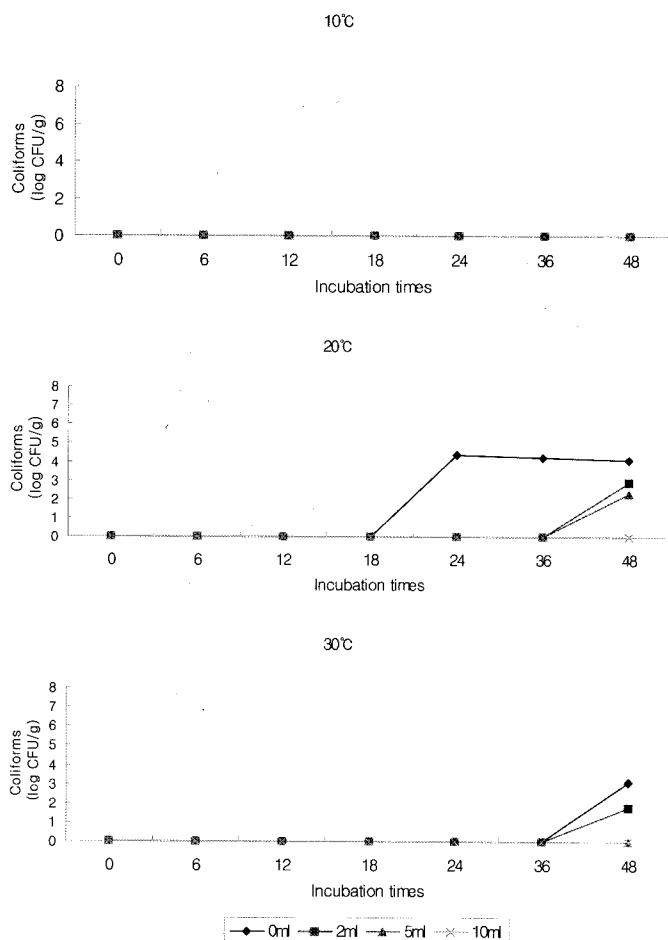


Fig. 2. Change in Coliforms of Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar which does not put in the material during storage 2 days.

의 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥의 경우 36시간까지 대장균군이 증식하지 않고 48시간에 2 log (CFU/g)정도의 군수를 나타냈다.

30°C에서는 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥에 배합초 5%, 10%(v/w)을 넣어 제조한 군이 36시간까지 대장균군이 출현하지 않았고 48시간에 대조군이 3 log (CFU/g)정도로 증식한 반면, 배합초 2ml을 첨가하여 제조한 김초밥은 1 log (CFU/g) 정도의 대장균군수의 증식을 보였다. 이것은 Kang KH와 Choi SK(1995)이 보고에서 생김과 배합초 처리군이 18°C에서 12시간 저장하였을 때 대장균군 수가 3 log (CFU/g) 정도였던 것과 비교해 배합초의 미생물 저해 효과에 있어 같은 경향을 나타냈다.

따라서 배합초를 넣어 제조한 김초밥은 대조군에 비해 일반세균수와 대장균군 수에 있어 증식저해 효과가 있음을 확인하였다.

2. 김밥 속 재료의 미생물 분석

김밥의 제조 과정에서 오염도의 정도를 파악하고자 각각

Table 1. Bacterial counts of in the Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar's main ingredients at the preparation phase

	Aerobic Plate Count	Coliforms
roasted native-laver	3.0×10^6 **	1.0×10
not roasted native-laver	1.5×10^7	5.0×10
roasted laver	ND*	ND
not roasted laver	ND	ND
blending vinegar	ND	ND
rice with blending vinegar (0ml)	ND	ND
rice with blending vinegar (5ml)	ND	ND
spinach	9.9×10^3	1.5×10^3
egg	2.6×10^4	1.8×10^4
carrot	ND	ND
japanese pickled radish	ND	ND
ham	ND	ND

* : not detected

** : log CFU/

의 재료들의 일반세균수와 대장균군수를 관찰한 결과 (Table 1) 재래김(성북구 돈암시장에서 구입)과 시판 김밥용 김(P사)의 김을 구운것(후라이팬 약한 불에서 5분)과 안 구운것의 군수를 비교했을 때, 재래김을 구웠을 경우 7 log (CFU/g) 정도에서 6 log (CFU/g)정도로 약간 줄었다. 이것은 Kang KH 등(1995)이 보고한 구운김으로 제조한 김밥이 초기 군수가 5 log (CFU/g)정도에 반해 생김으로 제조한 김밥은 6 log (CFU/g) 정도였던 것과 비슷한 경향을 보였다. 그러나 시판 김밥용 김 P사의 김은 구웠을 때와 그렇지 않았을 때 모두 군이 검출되지 않았다. 밥은 배합초를 넣지 않은 밥, 배합초를 첨가한 밥 모두 일반세균수와 대장균군수가 검출되지 않았고 김밥의 속 재료 중에서는 시금치와 계란에서 일반세균수가 각각 3 log, 4 log (CFU/g) 정도였고, 대장균군수도 각각 비슷한 수가 검출되었다. 이것은 Kang KH와 Choi SK(1995)의 실험실에서 제조한 김밥 속 재료의 일반세균수가 시금치 6 log, 단무지 5 log, 소세지 7 log(CFU/g)에 비해 적었다. 따라서, 김밥의 군수 출현에 있어 초기 군수의 원인으로 시금치와 계란 등 도구 및 손의 교차오염이 가능한 재료가 김밥의 세균 오염의 원인이며 이를 재료의 제조단계에서 더욱 위생적인 조리조건 및 조작이 요구됨을 알 수 있었다.

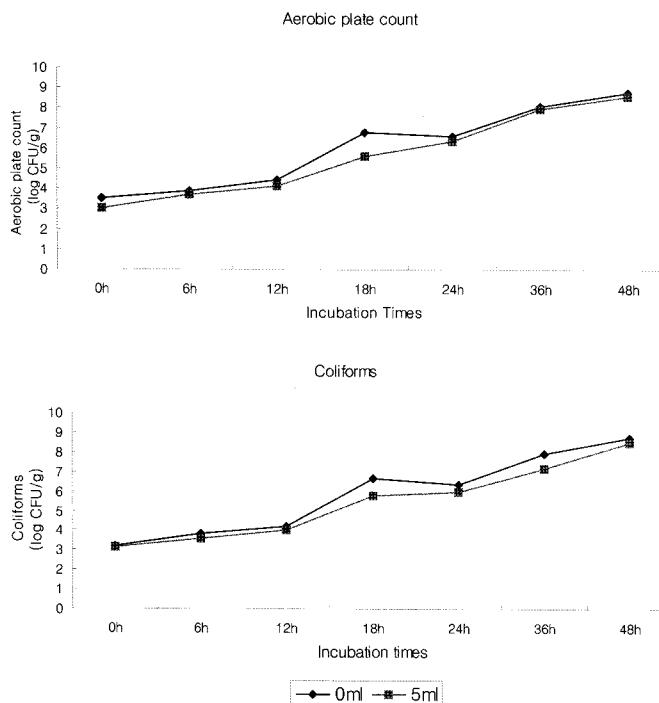
3. 김밥 속 재료를 넣어 제조한 김초밥의 저장성 효과

앞에서 속 재료를 넣지 않고 배합초를 2%, 5%, 10% (v/w)를 넣어 제조한 김초밥에서 20°C 이상의 온도에서 24시간까지 미생물 저해효과가 있었던 배합초 5% (v/w)을 첨가하여 제조한 김초밥에 속 재료를 넣었을 때의 저장성을 확인하고자 일반세균수와 대장균군수의 증식을 관찰하였다

Table 2. Sensory evaluation of Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar which puts in the materials.

Samples	Appearance	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall preference
Laver-wrapped rice with vinegar	5.6±0.91	5.5±0.67	5.9±1.37	7.0±1.61	6.8±1.60	7.0±1.34
Laver-wrapped rice	5.4±0.96	5.1±1.19	4.8±0.78	4.5±1.17	4.9±1.37	4.6±0.84

1) Values are mean±SD

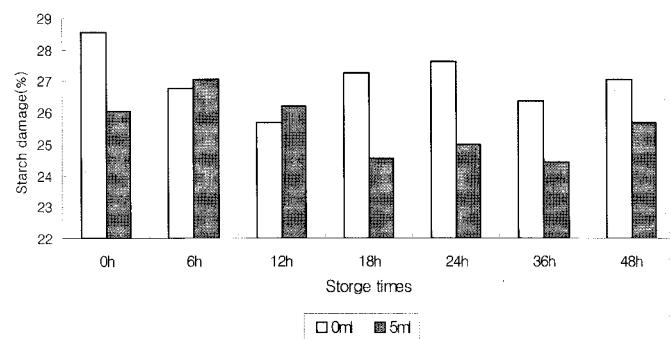
2) Superscript with the same letter in vertical column of each samples are not significantly different($p<0.05$)**Fig. 3.** Change in bacterial counts of Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar which puts in the material at 20°C during storage 2 days.

(Fig. 3). 그 결과, 일반세균수의 경우 대조군이 김밥과 김초밥의 제조 직후의 균수가 모두 3 log (CFU/g)정도였으며 24시간에는 대조군과 실험군 모두 6 log (CFU/g)정도를 나타냈고, 대장균군수는 김밥과 김초밥의 제조 직후 3 log (CFU/g) 정도 24시간에 실험군과 대조군 모두 6 log (CFU/g) 정도로 비슷한 균수를 나타냈다. 앞에서 속 재료를 넣지 않은 김밥과 김초밥의 일반세균수와 대장균군수의 증식을 관찰한 결과 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥의 미생물 증식이 적었으나 속 재료를 넣어 제조한 김밥과 김초밥에서의 미생물 증식에 다소 차이가 없는 것은 김밥과 김초밥의 제조과정에서 속 재료의 준비과정에서 본 실험에서의 실험군과 대조군간의 오염된 초기 균수의 차이로 상대적으로 효과가 적었던 것으로 생각된다. 따라서 김초밥의 제조에서 배합초의 저장성 효과의 효과를 최대화하기 위하여 속 재료의 준비과정에서의 위생을 철저히 하여 오염도를 줄이는 것이 중요하다 여겨진다. 그러나 Kang KH와 Choi SK(1995)은 보고에서 밥에 배합초를 처리하여 제조한 김밥의 18°C에서 12시간 저장하였을 때 일반세균수가 12시간 후에 5

log (CFU/g) 정도, 대장균 균수가 3 log (CFU/g) 의 결과와 비교하여도 본 연구에서 배합초를 2% (v/w)만 넣어 제조한 김초밥이 12시간에 일반세균수가 4 log (CFU/g) 정도, 대장균 균수가 3 log (CFU/g)정도로 보다 적은 균수의 출현은 본 연구에서는 직접 위생적인 제조 과정을 통하여 제조한 시료의 초기 균수의 차인 것으로 생각된다.

4. 배합초를 넣어 제조한 김밥의 노화지연 효과

본 실험에서는 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥의 배합초가 첨가가 밥의 전분손상에 어떠한 영향을 주는지 알아보기 위하여 배합초를 첨가한 밥의 노화도(손상전분의 %)를 관찰한 결과(Fig. 4) 배합초를 첨가하지 않은 김밥이 제조 직후 28.6%, 5ml의 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥이 26.4%의 노화(손상전분의 %)를 나타냈다. 이 결과는 제조 직후 실험군과 대조군의 전분손상도의 실험오차로 인한 차이로 생각된다. 24시간 후에는 각각 27.3%, 24.5%로 배합초를 첨가하여 제조한 김밥이 대조군에 비하여 약 3%정도 낮은 전분 손상도를 나타내었다. 이는 밥에 첨가된 배합초의 성분 중 당이 쌀 전분의 노화를 억제 시킨 것으로 생각된다. 이와 관련된 Levine H와 Slade L(1987)의 빵의 품질과 관련된 연구에서 전분에 당을 첨가했을 때 노화가 억제되어 당이 노화방지제로서의 기능이 밝혀졌고, Kohyama K 와 Nishinari K(1991)의 고구마전분의 호화와 노화에 대한 연구 결과 자당이 전분의 노화에 효과적이라고 보고하였다 따라서, 배합초를 첨가하여 제조한 김밥의 저장성 뿐 아니라, 맛에 영향을 주는 밥의 노화도도 더뎌 김밥보다 김초밥의 이용이 더 유용하다고 생각되었다.

**Fig. 4.** Change in starch damage of Laver-wrapped rice and Laver-wrapped rice with vinegar which puts in the material at 20°C during storage 2 days.

5. 배합초를 넣어 제조한 김밥의 관능적 기호도

배합초를 넣어 제조한 김초밥을 제조 직후 관능검사를 실시한 결과 외관과 색에 있어서는 패널은 일반 김밥인 대조군과 차이를 보이지 않았으며($p > 0.05$) 냄새, 맛, 질감 및 전체적인 기호도에 있어 배합초를 넣어 제조한 김초밥이 대조군보다 유의적으로($p \leq 0.05$) 높은 값을 나타내었다. 특히 맛과 질감 및 전체적인 기호도에 있어 대조군보다 높은 선호도를 보였다($p \leq 0.05$). 질감에 있어 선호도가 높은 것은 배합초의 재료 중 당이 전분의 노화를 억제시켰기 때문으로 생각되며, 맛과 전체적인 기호도에 있어서도 배합초이 당분의 달콤한 맛과 식초의 새콤한 맛의 조화가 맛과 전체적인 기호도가 높은 원인으로 생각된다.

IV. 요약 및 결론

1. 김밥의 속재료를 넣지 않은 경우 배합초2%, 5%, 10% (v/w)를 첨가하여 제조한 김초밥은 대조군에 비해 10°C, 20°C, 30°C에서 10°C에서는 일반세균수는 저장 36시간, 대장균군 수는 48시간까지 증식이 없었고, 20°C에서는 일반세균수가 배합초 2% (v/w)은 18시간, 5% (v/w)은 24시간, 10% (v/w)를 첨가한 김초밥은 48시간까지 일반세균수가 증식하지 않았고, 대장균군수의 증식은 대조군이 24시간에 4 log (CFU/g) 정도로 증가한 반면, 2% (v/w)과 5% (v/w)의 배합초를 첨가하여 제조한 김초밥의 경우 36시간까지 대장균군이 증식하지 않고 48시간에 2 log (CFU/g) 정도의 균수를 나타냈다. 30°C에서 일반세균수는 배합초 2% (v/w)첨가한 김초밥은 12시간, 2% (v/w)는 24시간까지 대장균군 수는 배합초 5%, 10% (v/w)첨가한 실험군이 36시간까지 균수의 증식이 없었다. 따라서, 배합초 5% (v/w)를 첨가하여 제조한 김초밥은 20°C에서 24시간까지 저장성이 있음을 알 수 있었다.

2. 김밥의 제조 과정에서 오염도의 정도를 파악하고자 각각의 재료들의 일반세균수와 대장균군수를 관찰한 결과 시판 김밥용 김 P사의 김은 군이 검출되지 않았고 김밥의 속재료 중에서는 시금치와 계란에서 일반세균수가 각각 3 log, 4 log (CFU/g) 정도였고, 대장균군수도 각각 비슷한 수가 검출되었으나 이것은 도구 및 손의 교차오염이 가능한 재료가 김밥의 세균 오염의 원인이며 이를 재료의 제조단계에서 더욱 위생적인 조리조건 및 조작이 요구됨을 알 수 있었다.

3. 속 재료를 넣은 김밥과 김초밥의 20°C에서의 저장성을 비교 관찰한 결과 일반세균수의 경우 대조군이 김밥과 김초밥의 제조 직후의 균수가 모두 3 log (CFU/g)정도였으며 24시간에는 대조군과 실험군이 모두 6 log (CFU/g)정도를 나타냈고, 대장균군 수도 비슷한 결과를 나타냈다.

4. 배합초가 밥의 전분손상에 주는 영향을 알아보기 위해 배합초를 첨가한 밥의 노화도(손상전분의 %)를 관찰한

결과 배합초를 첨가하여 제조한 김밥이 대조군에 비하여 제조 18시간 이후로 약 3%정도 낮은 전분손상도를 나타내었다.

5. 배합초 5% (v/w)를 넣어 제조한 김초밥을 제조 직후 관능검사를 실시한 결과 냄새, 맛, 질감 및 전체적인 기호도에 있어 배합초를 넣어 제조한 김초밥이 대조군보다 유의적으로 높은 값을 나타내었다($p \leq 0.05$). 특히 맛과 질감 및 전체적인 기호도에 있어 대조군보다 높은 선호도를 보였다($p \leq 0.05$).

따라서, 20°C에서 배합초(식초 : 설탕 : 물 : 소금 = 5 : 2 : 2 : 1) 5% (v/w)를 넣어 제조한 김초밥은 대조군에 비해 일반세균과 대장균군수가 적고 증식속도를 저해하였으며 김밥 제조 18시간 이후 밥의 노화도를 늦추어 배합초를 넣어 제조한 김초밥이 저장성이 우수함을 확인하였다. 또한 관능검사 결과 냄새, 맛, 질감, 전체적인 기호도에 있어 대조군보다 유의적으로($p \leq 0.05$) 기호도가 높아 배합초를 넣어 제조한 김초밥의 우수한 저장성 뿐 아니라 기호도를 고려하여 상품화 가치가 있음을 알 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 성신여자대학교 2005년도 후기 학술연구 조성비 지원에 의하여 이루어진 내용으로서 이에 감사드립니다.

참고문헌

- Park SY, Choi JW. 2005. Assessment of Contamination Level of Goodborne Pathogens in the Main Ingredients of Kimbab during the Preparing Process. KOREAN J FOOD SCI TECHNOL 37(1):122-128
- Lee NY, Jo CR, 2005. The Prediction of the Origin of Microbial Contamination in Kimbab and Improvement of Microbiological Safety by Gamma Irradiation. KOREAN J FOOD SCI TECHNOL 37(2):279-286
- Korea Federation of Housewives Clubs. (2004) Total aerobic and Escherichia coli crooded in Kimbab. Comsumer 10(1):11-13
- KFDA. Food Code. 1993 Korea Food And Drug Administration, Seoul, Korea.
- KFDA. Food Code. 1994 Korea Food And Drug Administration, Seoul, Korea.
- KFDA. Food Code. 2007 Korea Food And Drug Administration, Seoul, Korea.
- Choi JD, Hwang YS, 2006. Nutritional and Microbial Quality Assessment of Chungmukimbab. J Fd Hyg Safety 21(3): 189-195
- Woo SM, Jang SY, 2004. Antimicrobial Effects of Vineger on the Harmful Food-Born Organisms. Korean Journal of Food

- Preservation 11(1):117-121
- Kang KH, Choi SK, 1995. Prediction of the Cause of Bacterial Contamination in Kimbab and Its Ingredients. J Fd Hyg Safety 10(3):175-180
- Choi SY, Hahn YS. 1997. The Change of Vitamin C content in Yulmoo MulKimchi according to the shift of fermentation temperature. Korean J SOC FOOD SCI 13(3):364-368
- Kim JG, 2004. Microbiological Quality Assessment of Kimbap According to Preparation and Cooking Condition and Identification of Critical Control Points in the Processes. J Fd Hyg Safety 19(2):66-73
- Kwak TK, Kim SH, 1996. The Prediction of Shelf-life of Packaged Meals (Kim Pab) Marketed in Convenience Stores Using Simulation Study. J Fd Hyg Safety 11(3):189-196
- An AK, Lee HS, 2000. A Simulation Study on Microbiological Evaluation of Kimbap Manufacturing Process in Summer and Winter. Korean J Community Nutrition 5(2S):333-342
- Lee HS, Ryu SY, 1998. The Seasonal Microbiological Quality Assessmen of Kimbap(seaweed roll) Production flow in Foodservice facilities for Univ. students - HACCP model-. KOREAN J FOOD SCI TECHNOL 14(4):367-374
- Levine, H., Slade, L 1987. Water as a plasticizer : Physicochemical aspects of low-moisture polymeric systems. In water Science Review (3), Franks, F.(ED.), Cambridge Univ. Press. p 79-185
- Kohyama, K., Nishinari, K. 1991. Effect of soluble sugars gelatinization and retrogradation of sweet potato starch. J Agri Food Chem 39(3):1406-1410

(2008년 1월 28일 접수; 2008년 2월 20일 채택)