

## 로즈마리 첨가 양파 김치의 저장 중 품질 특성

박인덕 · 정동옥 · 정해옥  
초당대학교 조리과학부

### Quality Changes of Rosemary-Added Onion *Kimchi* during Storage by Packaging Conditions

In-Duck Park, Dong-Ok Chung and Hae-Ok Jung  
Department of Culinary Art, Chodang University

#### Abstract

The effects of packaging materials, Ny/PE, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/PP, and PET/Al/Ny/PP, and packaging methods, atmospheric and vacuum packaging on physicochemical properties of onion *Kimchi* and rosemary-onion *Kimchi* were investigated. The maximum swelling days of packaging materials were increased more in rosemary-onion *Kimchi* than in onion *Kimchi*, and they were in the order of PET/Al/Ny/PP, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/PP, and Ny/PE. The pH and reducing sugar contents of onion *Kimchi* and rosemary-onion *Kimchi* were decreased during storage, and those of onion *Kimchi* and rosemary-onion *Kimchi* packaged in PET/Al/Ny/PP were higher than those in different packaging materials. Titratable acidity and vitamin C content of rosemary-onion *Kimchi* were lower than those of onion *Kimchi*, but there were no differences in the L and b values between two groups.

Key words : rosemary-onion *Kimchi*, packaging materials, packaging methods

#### 1. 서 론

우리나라 대표적인 발효식품인 김치는 각 지역의 식품 생산과 지리적 특성에 따라 배추 이외에도 갓, 오이, 양파, 가지, 무 등이 주재료로 이용되며<sup>1,4)</sup>, 젓갈, 고춧가루, 마늘, 생강 등의 부재료 종류와 담그는 방법에 따라 다양한 형태와 맛을 가지고 있다. 최근 여성의 사회 진출의 증가, 노령인구의 증가, 핵가족화 등 사회 구조의 변화로 인해 각 가정에서 소비될 수 있는 형태의 스포장 김치 개발의 필요성이 증가되고 있고 또한 김치에 대한 관심이 세계적으로 증가되고 있어 김치의 다양화와 상품화의 필요성이 절실히 요구된다.

전남 무안 지방에서 많이 생산되는 양파(*Allium Cepa L.*)는 우리나라의 대표적인 향신료로 지방에 대한 항산화 효과, 항암 작용, 항돌연변이 활성, 혈중 콜레스테롤 감소, 고혈압 및 당뇨병에 대한 효과

등 생리 활성을 가지고 있다<sup>4)</sup>. 이러한 양파를 이용하여 김치를 제조할 경우 김치의 다양화와 함께 김치의 기능성을 증가시킬 수 있으며 양파의 이용률을 증가시켜 부가 가치를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

김치는 저장 중 젖산균에 의한 발효 과정이 계속 진행되어 각종 유기산과 탄산가스 등이 생성되므로 pH가 감소하고 산도가 증가하는 등의 변화가 나타나며<sup>5,12)</sup>, 완숙기가 지난 김치는 젖산이 많아져 식품으로 섭취할 수 없는 상태가 되는 연부 현상이 나타난다. 이러한 현상은 김치의 저장성과 상품성을 감소시키는 주요한 요인으로 작용하므로 이를 억제하거나 지연시킬 수 있는 방법에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 김치의 과숙 현상을 억제하기 위하여 가장 보편적으로 이용되는 방법은 숙성온도를 조절하는 방법과 김치의 염농도를 증가시켜 김치의 숙성을 조절하는 방법이다<sup>3,5)</sup>. 이 외에도 방사선 조사를 이용하는 방법<sup>13)</sup>, 김치의 포장재와 포장 기법을 이용한 방법 등에 대한 연구도 진행되고 있다<sup>7, 14, 16)</sup>. 그밖에 항균작용을 하는 녹차나<sup>17)</sup>, 키토산<sup>6)</sup>, 오미자<sup>18)</sup>,

Corresponding author: In-Duck Park, Chodang University,  
Muan, Chonnam 534-800, Korea  
Tel: 061-450-1644  
Fax: 061-450-1642  
E-mail: idpark@ns.chodang.ac.kr

한약재<sup>19)</sup>, 자일로스과 자일리톨<sup>10)</sup> 등의 기능성 식품 소재를 김치에 첨가하여 다양한 형태의 김치를 개발하고 저장 기간을 연장하고자 하는 연구도 시도되었다. 최근 많은 요리에 이용되고 있는 향신료를 김치에 부재료로 첨가하여 김치의 상품성과 저장성을 증가시키고자 타임과 로즈마리의 기능성을 조사한 결과 타임보다 로즈마리가 지질에 대한 항산화 효과와 김치 숙성과 관련된 젖산균을 포함한 그람 양성균에 대한 항균 활성을 가지며 농도 의존적으로 혈중 알콜 농도를 감소시키는 것으로 보고되었다<sup>20)</sup>.

김치의 저장성을 증가시키기 위하여 많은 연구가 진행되었음에도 김치를 장기간 저장하기 위한 방법은 냉장 저장 방법 이외의 만족할만한 방법이 제시되고 있지 못하고 있는 실정이다. 그러므로 여러 가지 기능성을 가지고 있는 것으로 확인된 로즈마리(*Rosmarinus officinalis*)를 첨가하여 양파 김치를 제조한 다음 현재 김치 포장에 많이 이용되고 있는 포장재인 Nylon(Ny)/Poly ethylene(PE), Polyethylene terephthalate (PET)/PE/Aluminium(Al) 필름과 내한성, 열융착성, 열접착성이 우수한 저밀도 폴리에틸렌(linear low density polyethylene, LDPE)과 수분 및 산소 차단이 요구될 때 알루미늄 증착 무연신 필름으로 사용되는 내충격, 내열성이 보강된 무연신 폴리프로필렌(Cast polypropylene, CPP)을 적층한 PET/PE/LDPE/ CPP(4중지)와 PET/Al/Ny/ CPP(4중지) 포장재를 사용해 진공포장하였고, PET/PE/Al 필름과 유리병을 사용해 상압에서 포장하여 저장하면서 저장 중 품질 특성을 확인하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 양파 김치의 제조

양파는 무안농협에서 구입하였고, 로즈마리는 무안 허브농원에서 계약재배하여 줄기를 제거한 잎을 시료로 사용하였다. 양파와 로즈마리는 4°C에서 보관하면서 사용하였다.

껍질을 벗겨 8등분한 양파 5kg을 1.3% 소금 용액 8 l 에 2시간 동안 절인 후 물기를 제거한 다음 부재료를 넣어 양파 김치를 제조하였다. 대조군 양파 김치에 첨가된 부재료는 고춧가루 150g, 멸치액젓 600g, 불꽃(밀가루 200g, 물 2kg) 450g이었으며, 로즈마리 양파 김치에 첨가된 부재료는 고춧가루 150g, 멸치액젓 600g, 물꽃(밀가루 200g, 물 2kg) 450g, 다진 로즈마리 300g이었다.

### 2. 포장 및 저장

양파 김치의 포장에 사용된 포장재는 Ny/PE(이중지, 투명), PET/Al/PE(삼중지, 불투명), PET/PE/LDPE/ CPP(4중지, 투명)와 PET/Al/Ny/ CPP(4중지, 불투명)를 각각 봉투형태로 만들어 -920 mbar로 감압하여 진공포장기(Tower VAC T-420)를 이용해 진공 포장하였다. 포장 조건은 vacuum time 1분 30초, sealing time 은 1분으로 하였다.

또한 유리병 포장은 성형 용기에 김치를 담은 후 상압에서 뚜껑을 덮었고, PET/Al/PE는 양파 김치를 충전하여 가스를 제거한 다음 band sealer를 사용해 열접착 하였다. 모든 시료의 포장 단위는 250g으로 하였고, 충전율은 80%로 하였다. 김치는 0°C에서 3 시간 동안 예비 냉각시킨 다음 15±1°C에서 저장하면서 3일 간격으로 품질변화를 관찰하였다.

### 3. 포장재의 최대 팽창일 확인

대조군 양파 김치와 로즈마리 양파 김치는 위의 조건과 같게 포장하여 저장하면서 포장재의 최대 팽창일을 확인하였다.

### 4. 양파 김치의 저장 중 특성 조사

#### 1) pH 변화

포장재와 포장방법을 달리한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 pH는 김치를 국물과 함께 분쇄기로 2분 30초간 마쇄하고 buchner깔때기(Whatman No.2)를 사용해 여과한 후 여액을 직접 pH meter(Orion Model SA 520)로 측정하였다.

#### 2) 산도 측정

산도는 마쇄한 각 김치의 즙액 100ml에 페놀프탈레인 지시약을 사용해 0.1N NaOH로 pH 8.3이 될 때까지 적정한 후 소비된 NaOH의 부피를 젖산(lactic acid, %)으로 환산하여 표시하였다.

#### 3) 환원당 함량 측정

양파 김치의 환원당은 마쇄한 양파 김치의 여과액을 20,000rpm에서 10분간 원심분리한 후 상정액을 시료로 하여 DNS법으로 측정하였다. 50배로 희석한 김치즙 희석액 1ml에 DNS 시약 3ml을 가하여 잘 교반한 후 끓는 물에서 5분간 반응시키고 냉각시켜 발색된 용액을 550nm에서 흡광도를 측정하여 미리 구해놓은 glucose 표준곡선을 이용하여 환원당의 함량(%)으로 나타내었다.

4) 총 Vitamin C 함량 측정

총 Vitamin C 함량은 Indophenol법으로 비색정량 하였다.

5) 색도 측정

마쇄된 시료를 일정한 크기의 도가니에 20g씩 담아 Chroma Meter를 사용하여 측정하였는데, 측정값은 Hunter color system의 L(lightness factor), a, b 값으로 표시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 포장재 최대 팽창일 확인

양파 김치와 로즈마리 양파김치의 포장재와 포장 방법을 달리하여 저장하였을 때 최대 팽창일을 측정 한 결과는 Table 1과 같다. 모든 포장 조건에서 대조군 양파 김치에 비하여 로즈마리 양파 김치의 최대 팽창일이 1~2일 정도 연장된 것으로 보아 로즈마리를 첨가한 경우여 탄산가스의 생산과 관련된 발효가 지연됨을 알 수 있었다. 포장재 중 이중지인 Ny/PE의 경우에 최대 팽창일이 가장 짧았으며 삼중지인 PET/Al/PE의 경우 상압 포장에 비하여 진공 포장을 한 경우에 양파 김치와 로즈마리 양파김치 모두 최대 팽창일이 연장되었다. 사중지인 PET/PE/LDPE/PE와 PET/Al/Ny/PE를 이용하여 진공 포장을 하였을 경우에는 PET/PE/LDPE/PE는 양파 김치와 로즈마리 양파김치의 최대 팽창일이 각각 17일과 18일이었으나 빛, 가스, 수증기의 차단성이 우수한 PET/Al/Ny/PE는 20일과 22일이었다. 이는 배기 포장이 상압 포장과 큰 차이는 없었으나 진공포장을 하였을 때 김치의 팽창, 파열을 방지하는데 효과

Table 1. Maximum swelling days of packaging materials.

Sample	Packaging materials	Days
A	Ny/PE(v)	17
	PET/PE/Al(a)	18
	PET/PE/Al(v)	19
	PET/PE/LDPE/PE(v)	17
	PET/Al/Ny/PE(v)	20
B	Ny/PE(v)	18
	PET/PE/Al(a)	19
	PET/PE/Al(v)	20
	PET/PE/LDPE/PE(v)	18
	PET/Al/Ny/PE(v)	22

A : Onion Kimchi, B : 1% Rosemary-added Onion Kimchi  
 a : atmospheric packaging, v : vacuum packaging  
 PE : polyethylene, LDPE : low density polyethylene,  
 PET : polyethylene terephthalate, Al : aluminium,  
 Ny : nylon, CPP : cast polypropylene

적이었다는 홍 등<sup>(16)</sup>의 결과와 일치하였다.

2. 양파 김치의 저장 중 특성 조사

1) pH의 변화

Fig. 1은 15°C에서 저장한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 pH 측정 결과이다. 양파 김치의 pH는 저장 초기에 급격히 감소하였으며 저장 기간이 길어질수록 서서히 감소하였고 이러한 변화는 로즈마리를 첨가한 경우보다 대조군 양파김치의 경우에 더 뚜렷하였으며 로즈마리 양파 김치의 pH가 더 높

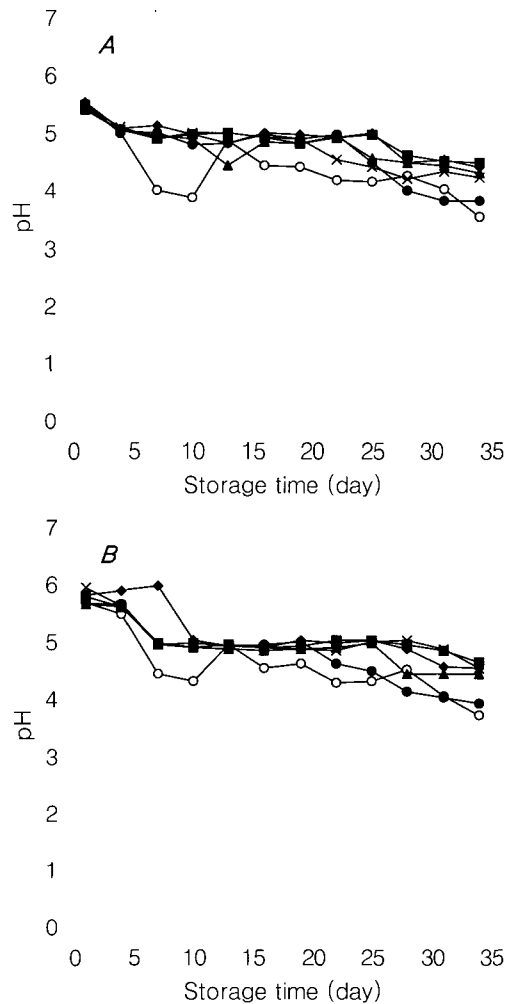


Fig. 1. The changes of pH in packaged Onion Kimchi (A) and 1% Rosemary-added Onion Kimchi(B) at 15°C (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PE(v), —×— ; PET/Al/Ny/PE(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

았다. 배추 김치와<sup>3, 7)</sup>, 깍두기<sup>4)</sup>의 저장 기간이 증가할수록 숙성이 진행되면서 pH가 감소하였으며 숙성 온도와 염농도를 달리하여 김치를 저장할 경우에도 발효가 억제될수록 pH의 변화폭이 적었다고 보고되고 있어<sup>8)</sup> 이러한 결과로 로즈마리의 첨가에 의하여 양파김치의 발효가 억제됨을 알 수 있었다.

대조군 양파 김치와 로즈마리를 첨가한 양파 김치 모두 병포장을 한 경우에 pH가 가장 낮았고 다음으로 Ny/PE, PET/Al/PE와 PET/PE/LDPE/ CPP는 비슷하였고, PET/Al/Ny/ CPP의 pH 감소가 가장 억제되었으며 상압 포장보다 진공포장을 한 경우에 pH의 감소가 억제되었다. 이는 진공 포장 특히, PET/Al/Ny/ CPP 포장재를 사용한 경우에 산소가 차단되어 김치의 초기 발효에 관여하는 호기성 균의 증식이 억제되었기 때문으로 생각된다.

2) 산도의 변화

포장방법을 달리한 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 중 산도 변화를 측정된 결과는 Fig. 2 와 같다. 양파 김치의 산도는 로즈마리를 첨가한 경우와 대조군 양파 김치 모두 저장 기간이 길어질수록 증가하였으며 로즈마리를 첨가한 경우에 산도의 증가가 적었다. 이러한 결과는 김치의 저장 중에 산도가 증가하였다는 전 등<sup>8)</sup>과 이 등<sup>9)</sup>의 연구 결과와 일치한다. 병포장과 Ny/PE의 경우 산도의 변화가 가장 높았고, PET/Al/Ny/ CPP(v)의 산도 변화가 가장 낮았다. 항균 작용을 가지는 녹차를 첨가한 김치의 경우에<sup>17)</sup> 산도의 증가가 억제되었으며 이로 인해 김치의 저장성을 증가시킬 수 있었다고 보고된 바 있는데, 양파 김치의 경우에도 저장 중 발생하는 산도의 증가는 김치 발효에 관여하는 미생물의 젖산 발효에 의해 생성된 부산물로 젖산이 누적된 것으로 생각되며 pH의 감소와도 관계가 있는 것으로 보인다.

3) 환원당 함량의 변화

Fig. 3은 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 의 저장 중 환원당 함량의 변화이다. 양파 김치의 저장 기간이 길어질수록 환원당의 함량은 감소하였으며 로즈마리 양파 김치의 환원당 함량이 조금 높았다. 이 결과는 배추 김치의 경우에도 발효가 진행되면서 산도의 증가와 함께 환원당 함량이 감소하였다는 보고<sup>7, 8)</sup>와 일치하며 로즈마리의 첨가로 양파 김치의 발효를 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었다.

양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 병포장과 Ny/PE(v)로 포장한 경우에 환원당의 함량이 급격히

감소하였으며 PET/PE/Al(a), PET/PE/Al(v), PET/PE/LDPE/ CPP(v), PET/Al/Ny/ CPP(v)의 순서로 감소하였으나 변화의 폭은 적었다. 발효성 당이 아닌 자일리톨과 자일로스를 첨가한 김치의 경우 김치의 발효가 억제되었다는 보고의 결과로 보아<sup>10)</sup> 환원당의 감소가 뚜렷한 병포장과 Ny/PE(v)에 비하여 PET/PE/Al(v), PET/PE/LDPE/ CPP(v), PET/Al/Ny/ CPP(v)를 이용하여 포장하였을 때 양파 김치의 저장성을 증가시킬 수 있음을 확인하였다.

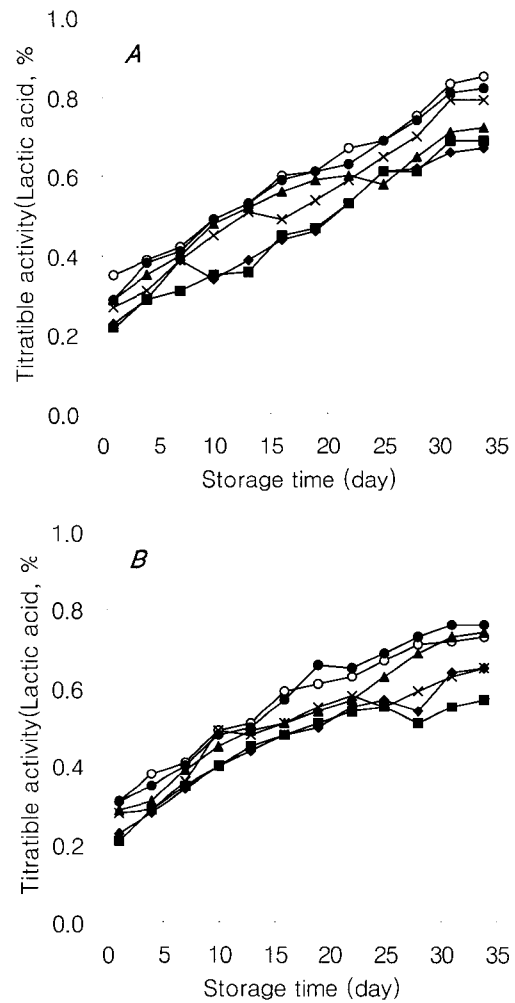


Fig. 2. The changes of titratable acidities in packaged Onion Kimchi(A) and 1% Rosemary-added Onion Kimchi(B) at 15°C (—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/ CPP(v), —×— ; PET/Al/Ny/ CPP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

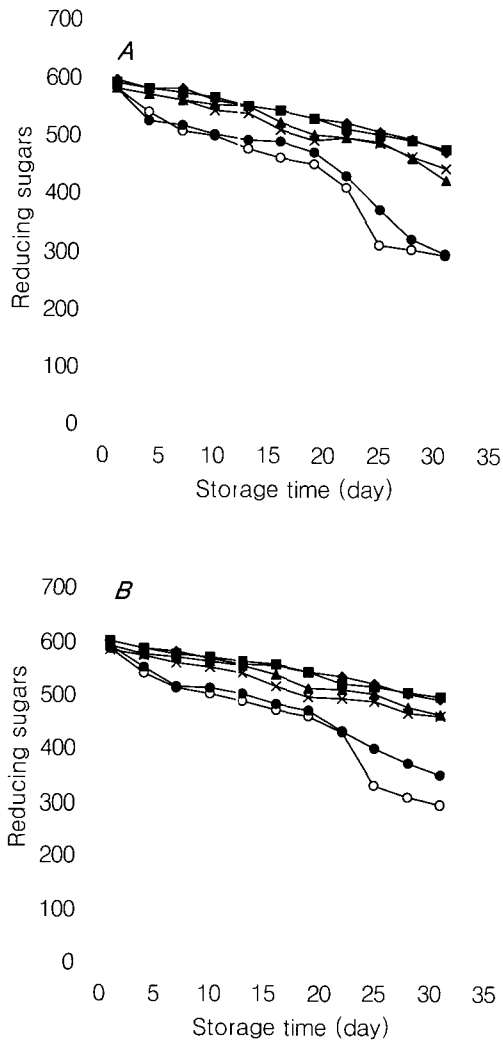


Fig. 3. The changes of reducing sugars in packaged Onion Kimchi(A) and 1% Rosemary-added Onion Kimchi(B) at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

4) 총 비타민 C 함량의 변화

김치의 주재료에 있는 펙틴이 호기적 미생물에 의하여 생성되는 것으로 알려진 비타민 C는 김치 숙성 최적기에 최고에 달한다고 알려져 있다. Fig. 4는 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 총 비타민 C의 함량을 측정된 결과이다. 양파 김치의 저장 중 비타민 C의 함량은 증가하였으며 로즈마리를 첨가

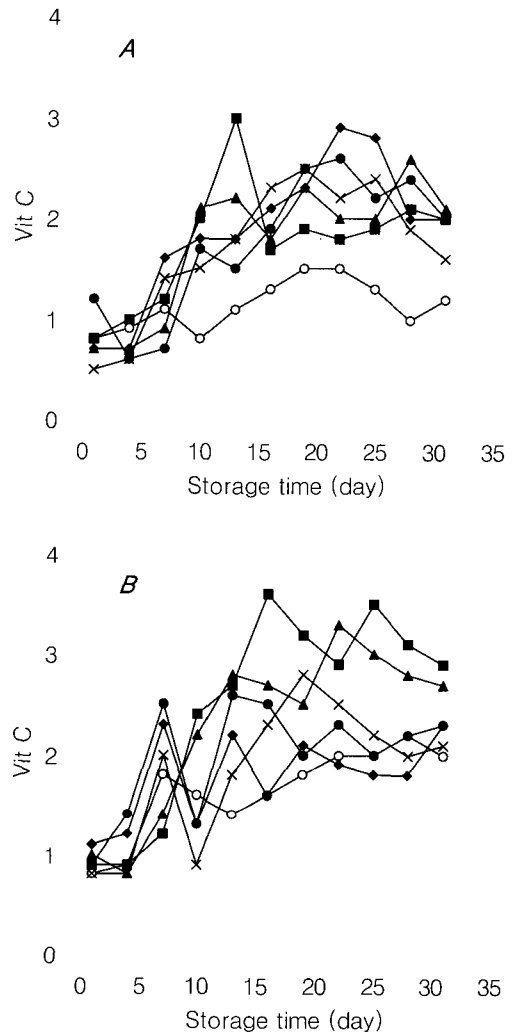


Fig. 4. The changes of Vit C in packaged Onion Kimchi(A) and 1% Rosemary-added Onion Kimchi(B) at 15°C

(—○— ; Bottle, —●— ; Ny/PE(v) —▲— ; PET/PE/Al(a), —■— ; PET/PE/Al(v), —◆— ; PET/PE/LDPE/PP(v), —×— ; PET/Al/Ny/PP(v), a ; atmospheric packaging, v ; vacuum packaging)

한 양파 김치의 경우에 뚜렷하게 관찰할 수 있었다. 전 등<sup>8)</sup>은 김치의 발효 숙성 중 환원형 비타민 C, 산화형 비타민 C, 총 비타민 C의 함량이 감소되어 발효 숙성 중 비타민 C가 합성되거나 생성되는 것이 아니라고 보고하여 본 연구의 결과와는 다른데 이러한 차이는 비타민 C를 측정된 방법에 기인한 것으로 생각된다.

**Table 2. The changes of colors of packaged Kimchi during 15 days at 15°C.**

Sample	packaging materials	L	a	b
A	bottle(a)	38.25	-4.56	5.9
	Ny/PE(v)	39.11	-3.33	5.7
	PET/PE/Al(a)	39.35	-2.15	6.0
	PET/PE/Al(v)	39.12	0.91	6.1
	PET/PE/LDPE/ CPP(v)	39.45	0.17	5.7
	PET/Al/Ny/ CPP(v)	39.09	0.54	6.6
B	bottle(a)	38.54	-0.98	5.7
	Ny/PE(v)	39.25	1.70	5.1
	PET/PE/Al(a)	38.21	1.06	5.9
	PET/PE/Al(v)	39.55	1.35	5.3
	PET/PE/LDPE/ CPP(v)	38.21	0.32	5.7
	OPET/Al/Ny/ CPP(v)	37.78	0.68	5.3

A : Onion Kimchi, B : 1% Rosemary-added Onion Kimchi  
 a : atmospheric packaging, v : vacuum packaging

**5) 색도 변화**

양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 저장 15일에 측정된 색도의 변화는 Table 2와 같다. 양파 김치의 L값과 황색도는 로즈마리 첨가와 포장방법에 관계없이 각각 37.78~39.55, 5.1~6.6으로 비슷하였다. 병포장의 경우에 적색도가 가장 높았으며 특히 로즈마리를 첨가한 양파 김치의 경우에 녹색도가 -0.98로 가장 높았다. 적색도는 PET/PE/Al(v)로 포장한 로즈마리 양파 김치에서 가장 높았다. 로즈마리의 첨가로 클로로필의 함량이 증가하여 양파 김치의 녹색도를 증가시킨 것으로 생각된다.

**IV. 결 론**

다양한 기능성을 가지는 로즈마리를 첨가하여 양파 김치를 제조한 다음 Ny/PE, PET/PE/Al, PET/PE/LDPE/ CPP, PET/Al/Ny/ CPP 포장재와 유리병을 사용하여 진공과 상압에서 포장하여 저장하면서 품질 변화를 측정하였다. 로즈마리를 첨가한 경우 최대 팽창일이 연장되었다. 양파 김치와 로즈마리 양파 김치 모두 PET/Al/Ny/ CPP의 경우에 최대 팽창일이 가장 길었으며 진공포장이 상압포장에 비하여 최대 팽창일이 연장되었다. 양파 김치의 pH는 저장 기간이 길어질수록 서서히 감소하였으며 로즈마리를 첨가한 경우보다 대조군 양파김치의 pH가 더 낮았다. 대조군 양파 김치와 로즈마리를 첨가한 양파 김치 모두 병포장을 한 경우에 pH가 가장 낮았고 PET/Al/Ny/ CPP(v)에서 가장 높았다. 양파 김치의 산도는 로즈마리를 첨가한 경우와 대조군 양파 김치 모두 저장 기간이 길어질수록 증가하였는데 로즈마리를

첨가한 경우에 산도의 증가가 더 적었다. 병포장과 Ny/PE의 경우 산도의 변화가 가장 높았고, PET/Al/Ny/ CPP(v)의 산도 변화가 가장 낮았다. 양파 김치의 발효가 진행될수록 환원당의 함량은 감소하였으며 로즈마리 양파 김치의 환원당 함량이 대조군 양파 김치보다 높아 로즈마리의 첨가로 양파 김치의 발효를 억제하는 효과가 있음을 알 수 있었다. 병포장과 Ny/PE(v), PET/PE/Al(a), PET/PE/Al(v), PET/PE/LDPE/ CPP(v), PET/Al/Ny/ CPP(v)의 순서로 환원당의 함량이 감소하였다. 비타민 C의 함량은 양파 김치의 저장 중 증가하였으며 양파 김치와 로즈마리 양파 김치의 L값과 황색도는 로즈마리 첨가와 포장방법에 관계없이 비슷하였다. 병포장의 경우에 적색도가 증가하였고 로즈마리를 첨가한 경우에 녹색도가 증가하였다. 이상의 결과로 양파 김치에 로즈마리를 첨가하였을 때 발효를 억제하여 저장성을 증가시킬 수 있었으며 PET/Al/Ny/ CPP 포장재를 사용한 진공포장이 양파 김치의 포장에 가장 적합함을 확인하였다.

**감사의 글**

본 연구는 농림부의 2000년 농림기술개발연구과제로 선정된 “허브와 양파를 이용한 김치제조와 유통포장방법에 관한 연구”라는 연구과제 중 일부이며 본 연구를 지원해 주신 농림기술처 관계자들과 (주)한성식품 관계자들에게 감사를 표합니다.

**참고문헌**

1. Hawer, WD, Ha, JH, Seog, HM, Nam, YJ and Shin, DW : Changes in the taste and flavour compounds of Kimchi during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol*, 20(4):511, 1988
2. Pyo, YH, Kim, JS and Hahn, YS : Volatile compounds of mustard leaf (*brassica juncea*) Kimchi and their changes during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol*, 32(1):56, 2000
3. Park, WP, Park, KD, Kim, JH, Cho, YB and Lee, NJ : Effect of washing conditions in salted chinese cabbage on the quality of kimchi. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 29(1):30, 2000
4. Kim, SY and Kim, KO : Effect of Sodium chloride concentrations and storage periods on characteristics of Kakdugi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 21(3):370, 1989
5. Choi, SY, Kim, YB, Yoo, JY, Lee, IS, Chung, KS and Koo, YJ : Effect of temperature and salts concentration of Kijmchi Manufacturing of storage. *Korean J. Food Sci. Technol*, 22(6):707, 1990

6. Kim, KO, Noon, HA and Jeon, DW : The effect of low molecular weight chitosans of the characteristics of kimchi during fermentation. *Korean J. Food Sci. Technol*, 27(3):420, 1995
7. Han ES : Quality changes of salted chinese cabbage by packaging methods during storage. *Korean J. Food Sci. Technol*, 26(3):283, 1994
8. Jeon, YS, Kye, IS and Cheigh, HS : Changes of vitamin C and fermentation characteristics of Kimchi on different cabbage variety and fermentation temperature. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 28(4):773, 1999
9. Lee, KH, Cho, HY and Pyun, YR : Kinetic Modelling for the prediction of shelf-life of Kimchi based on total acidity as a quality index. *Korean J. Food Sci. Technol*, 23(3):306, 1991
10. Kim, DK, Kim, SY, Lee, JK and Noh, BS : Effects of xylose and xylitol on the organic acid fermentation of Kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 32(4):889, 2000
11. Han, ES : Salting storage method of highland chinese cabbage for Kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 25(2):118, 1993
12. Kim, WJ, Kang, KO, Kyung, KH and Shin, JI : Addition of salts and their mixtures for improvement of storage stability of Kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 23(2):188, 1991
13. Cha, BS, Kim, WJ, Hyun, MW, Kwon, JH and Cho, HO : Evaluation of gamma irradiation for extending the shelf life of Kimchi. *Korean J. Food Sci. Technol*, 21(1):109, 1989
14. Kim, YJ, Hong, SI, Pari, NH and Chung, TY : Effect of packaging material on quality of Kimchi during storage. *Korean J. Food Sci. Technol*, 26(1):62, 1994
15. Shin, DH, Kim, MS, Han, JS and Lim DW : Changes of chemical composition and microflora in bottled vacuum packed Kimchi during storage at different temperature. *Korean J. Food Sci. Technol*, 28(1):127, 1996
16. Hong, SI, Park, JS and Park, NH : Quality changes of commercial Kimchi products by different packaging methods. *Korean J. Food Sci. Technol*, 27(1):112, 1995
17. Park, HJ, Kim, SI, Lee, YK and Han, YS : Effect of green tea on Kimchi quality and sensory characteristics. *Korean K. Soc. Food Sci.*, 10(4):315, 1994
18. Moon, SW and Jang, MS : Effects of water extract from Omija(*Schizandra chinensis* Baillon) on Nabak Kimchi preservation. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 29(5):814, 2000
19. Kim, MR, Mo, EK, Kim, JH, Lee, KJ and Sung, CK : Effect of hot water extract of natural plants on the proloingation of optimal fermentation time of Kakdugi. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28(2):365, 1999
20. Chung, DO, Park, ID and Jung, HO : Evaluation of functional properties of onion, rosemary, and thyme extracts in onion Kimchi. *Korean J. Soc. Food Cookery Sci.* 17(3):218, 2001

---

(2002년 7월 22일 접수, 2002년 8월 22일 채택)