

사업구분:기관고유(기본연구)	Code 구분 : LS0505	농촌자원개발(전반기)
연구과제명 및 세부과제	연구기간	연구책임자 및 참여연구원(☎)
버섯 김치 개발에 관한 연구	2004	경기도원 버섯연구소 김정환(764-0265)
큰느타리버섯 김치개발	2004	경기도원 버섯연구소 주영철(229-6101)
		경기도원 버섯연구소 정재운(229-6107)
		경기도원 버섯연구소 문미화(229-6107)
색인용어	큰느타리버섯, 김치, 유산균, 항산화활성, 관능평가	

## ABSTRACT

King oyster mushroom (*Pleurotus eryngii*) was added in preparation of *kimchi*, and the quality was evaluated during fermentation at 5°C. King oyster mushroom *kimchi* was found to have antioxidant activities. The effect was in a dose-dependent manner, the effect was higher in blanched king oyster mushroom *kimchies*(BKOMK) than in control. BKOMK also showed higher scores than others in sensory evaluation. The mushroom *kimchi* was prepared by blanching king oyster mushroom, at different ratios (10, 20 and 30%) in boiling water for 2 minutes. The changes in microbiological properties and the antioxidant activity of mushroom *kimchi* were measured for 24 days, and compared to a control(kimchi without mushroom). As a results, the number of total cell counts and number of lactic acid microorganisms gradually increased to a maximum, and then decreased. The 30% treated mushroom was showed a strong antioxidant activity and the high level of total phenolic compounds. The addition of king oyster mushroom on *kimchi* were more effective to increase antioxidant activity and total phenolic compound than that of control. The BKOMK was packed in plastic box and fermented at different temperature(5, 7.5 and 10°C). The results of the sensory evaluation showed the optimum ripening times of the BKMK to be 10 days at 7.5°C.

Key words : *Pleurotus eryngii*, *Kimchi*, Lactic acid, Antioxidant activity, Blanching, Sensory evaluation

## 1. 연구목표

큰느타리버섯은 주름버섯목, 느타리버섯과에 속하는 사물기생균으로 버섯의 줄기가 일반 느타리에 비해 굵고 길며, 주로 아열대 지방의 대초원지대에 널리 분포하는 버섯으로(zadrazil, 1974) 학명은 *Pleurotus eryngii*(De Condoll ex fries) Quel이며, 일반명은 King Oyster mushroom으로 불리어지고 우리나라에서는 “큰느타리” 또는 “새송이”라 불리기도 한다.

일반적으로 버섯에는 다양한 유용성분들이 함유되어 있으며, 그중에서도 대표적인 생리활성 성분이  $\beta$ -glucan과 같은 다당류(polysaccharide)와 단백질 또는 펩타이드가 다당류에 결합된 peptide-bound polysaccharide 또는 protein-bound polysaccharide이다(Chang 등, 1993). 또한 버섯에 많이 함유있는 식이섬유는 칼로리가 낮아 다이어트에 효과가 있고, 담즙산 흡착능, 양이온교환능, 수분결합능 및 콜레스테롤 감소효능 및 당뇨병과 깊은 관련이 있는 혈당강하효능 등이 있는 것으로 알려져 있다(Schneeman, 1987). 큰느타리버섯 또한 탄수화물, 필수아미노산, 무기물 함량이 풍부하고 지방과 열량이 낮아 건강 다이어트 식품으로 가치가 높은 버섯이며, 자실체의 조직이 치밀하고 저작감이 뛰어나며 맛과 향이 좋아 대중적인 식품으로 인기가 높은 버섯이다(강태수 등, 2001).

김치는 대표적인 우리 고유의 전통 발효식품으로 고춧가루, 마늘 및 젓갈 등의 다양한 재료를 사용하여 발효과정과 생화학적 반응을 거쳐 각종 영양성분과 소화증진작용, 변비예방, 항돌연변이 및 발효과정중에 생성되는 유산균과 항암작용을 하는 생리활성물질인 비타민 C,  $\beta$ -카로틴, 플라보노이드류, 클로로필 등이 풍부하다고 알려져 있다(Cheigh 등, 1994). 그리고 장내 유해균들의 생장억제와 약리작용을 나타내는 기능성 성분들이 함유되어 있어 더욱 각광을 받고 동물성 섭취 위주 식단에서 탁월한 기능성으로 인하여 국내에서도 갈수록 그 수요가 증가하고 있는 추세에 있다. 이에 따라 최근 느타리버섯(한 등, 2002), 우영(Cheigh 등, 1998), 인삼(Song 등, 1991) 및 양파(Park 등, 2004) 등을 김치의 재료로 활용하여 개발한 기능성 김치가 다양하게 연구되고 있으나 큰느타리버섯 김치의 생리활성에 대한 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 여러 가지 유용한 기능성을 지니고 있으며 최근에 생산량이 많은 큰느타리버섯을 이용하기 위한 방안의 하나로 버섯을 첨가한 김치를 제조하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 가. 재료 및 방법

큰느타리버섯은 경기도농업기술원 버섯연구소에서 생산되는 것을 실험에 사용하였으며, 기타 김치제조에 필요한 절임배추와 기타 양념은 진수식품(경기 광주)에서 구입하여 사용하였다.

#### <시험1> 큰느타리버섯의 첨가형태 및 방법 구명

큰느타리버섯 김치제조에 필요한 큰느타리버섯은 절편(1×3×5cm)과 채(1×1×5cm) 형태로 썰어 절임(염수 8%에 30분 침지)과 데침 (끓는물에 2분간 데침)의 방법으로 가공한 후 김치에 첨가하였다. 김치는 절임배추 3kg에 고춧가루, 마늘, 파, 생강 및 멸치액젓이 배합된 양념 2kg을 첨가하여 제조하였으며, 제조된 김치는 플라스틱 용기에 담아 5℃에서 숙성시키면서 실험에 사용하였다.

#### <시험2> 큰느타리버섯김치에 알맞은 버섯첨가량 구명

큰느타리버섯은 <시험 1>선발방법의 준하여 채 형태로 썰어 끓는물에 2분간 데친 후 김치에 첨가하였다. 절임배추 3kg에 큰느타리버섯을 절임배추 중량의 10%, 20%, 30%를 각각 첨가하여 고춧가루, 마늘, 파, 생강 및 멸치액젓이 배합된 양념 2kg과 잘 혼합해서 김치를 제조하였다. 제조된 김치는 플라스틱 용기에 담아 5℃에 숙성시키면서 실험에 이용하였다.

#### <시험3> 큰느타리버섯김치 숙성온도 및 기간설정

큰느타리버섯의 숙성온도 및 기간을 설정하고자 큰느타리버섯을 데침채 형태로 가공하여 절임배추 중량의 20%로 첨가하여 제조하였다. 그리고 잘 밀봉된 플라스틱 용기에 담아 5, 7.5, 10℃의 저온저장고에서 30일간 저장하면서 김치의 식품학적 특성 구명을 위한 분석용 시료로 사용하였다.

### 나. 조사방법

#### 1) pH 및 적정 산도의 측정

pH는 김치의 국물 일부를 취하여 생리 식염수 10배 희석하여 pH meter로 측정하였으며, 적정산도는 pH 8.3될 때까지 소요되는 0.1 N NaOH mL를 측정하였다.

## 2) 생균수 및 젖산균수 측정

김치의 생균수는 시료를 PCA(plate count agar) 배지에 접종하여 37℃ 항온기에서 24시간 배양 후 형성된 colony를 계측하였으며, 젖산균수는 MRS 배지에 접종하여 37℃ 항온기에서 48시간 배양 후 형성된 colony를 계측하였다.

## 3) 라디칼 소거능 측정

라디칼 소거능은 Blois의 방법(1958)에 준하여 시료 0.1mL에  $4.1 \times 10^{-5}$ M의 DPPH 용액 0.9mL를 가한 후 상온에서 10분간 반응시켜 517nm에서 흡광도를 측정하였다.

$$\text{라디칼소거능} = \left[ 1 - \frac{\text{시료첨가구의 } O.D.}{\text{무처리구의 } O.D.} \right] \times 100$$

## 4) 총 페놀함량

총 페놀함량은 Gutfinger의 방법(1981)을 변형하여 측정하였다. 즉, 시료 1mL에  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 용액 1mL를 가하여 3분간 방치한 후, 50% Folin-ciocalteu 시약 0.2mL를 가하여 반응시켜 30분간 상온에서 방치하였다. 이 혼합물을 10분간 12,000rpm에서 원심분리한 후, 상징액 1mL를 취하여 750nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀함량은 gallic acid를 이용하여 작성한 표준곡선으로 환산하여 mM 단위로 나타내었다.

## 5) 관능검사

관능검사는 훈련된 관능검사 요원 15명으로 실시하였으며, 점수는 5점 척도의 기호도 검사로 냄새, 색깔 및 맛에 대하여 9점 채점법(Lee 등, 1999)으로 실시하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### <시험1> 큰느타리버섯의 첨가형태 및 방법 구명

큰느타리버섯이 첨가된 김치의 숙성도를 조사하기 위하여 5°C에서 저장하면서 pH를 측정된 결과 그림 1에서 보는 바와 같다. 저장 초기에는 pH 6.4에서 저장일수가 늘어남에 따라 7일까지 급격히 낮아져 pH 4로 되었다가 그 이후 서서히 낮아지는 경향을 보여주었다. 전반적으로 버섯처리구가 배추김치(대조구)보다 숙성속도가 약간 빠른 것으로 나타났으나, 유의적인 차이는 없었다.

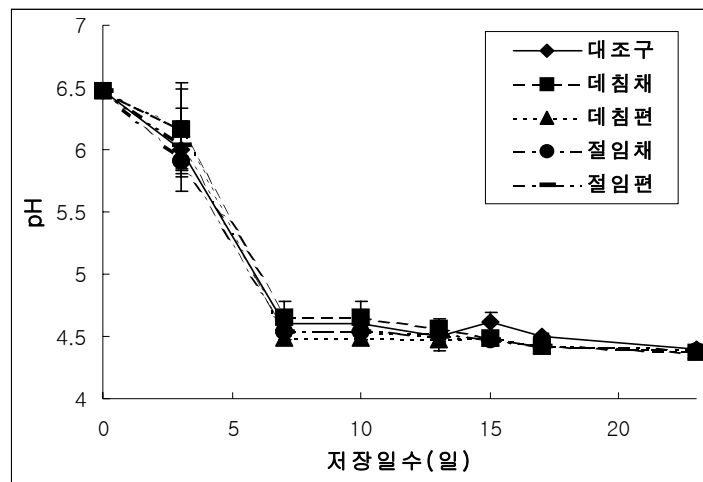


그림 1. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 김치 pH 변화

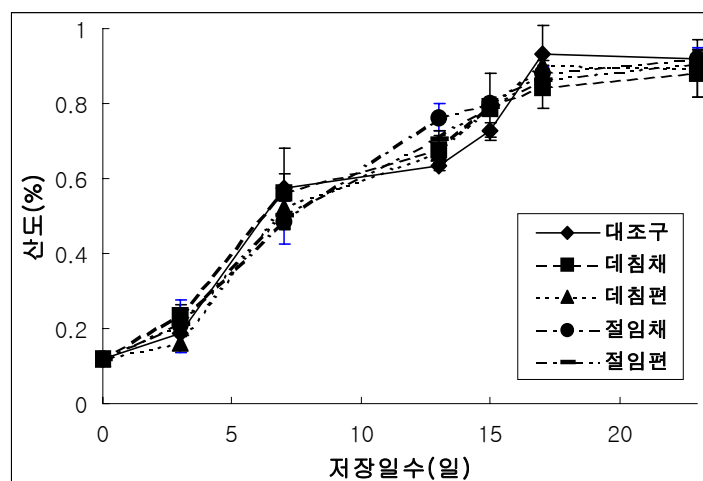


그림 2. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 김치 적정산도 변화

큰느타리버섯 김치의 적정산도를 측정된 결과는 그림 2와 같다. 숙성 초기에 배추김치의 적정산도가 0.12%이었던 것이 숙성기간이 지남에 따라 점차 증가하여 숙성 7, 15 및 23일째에 0.57, 0.72 및 0.92%로 나타났다. 또한 버섯의 절임채 및 절임편 처리구에서 숙성 23일째 0.92, 0.91%로 각각 나타나 대조구와 비슷한 숙성도를 보여주었으나, 반면에 데침버섯 처리구(데침채, 데침편)는 0.88%, 0.89%로 각각 나타나 대조구와 절임처리구에 비해 약간 낮았다. 이는 데친 느타리버섯 김치의 숙성도가 일반배추 및 생버섯 김치보다 적정산도가 낮게 나타나 생버섯 김치가 데친버섯 김치보다 숙성이 더 빨리 진행된다는 한 등(2002)의 연구보고와 일치하였다. 본 실험결과 김치의 경우 제조 및 숙성방법에 따라 총산함량의 차이가 나타나는 것으로 생각된다.

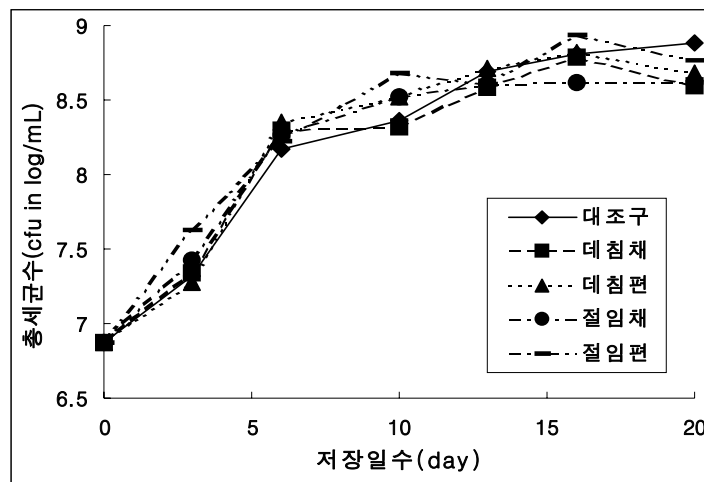


그림 3. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 총균수의 변화

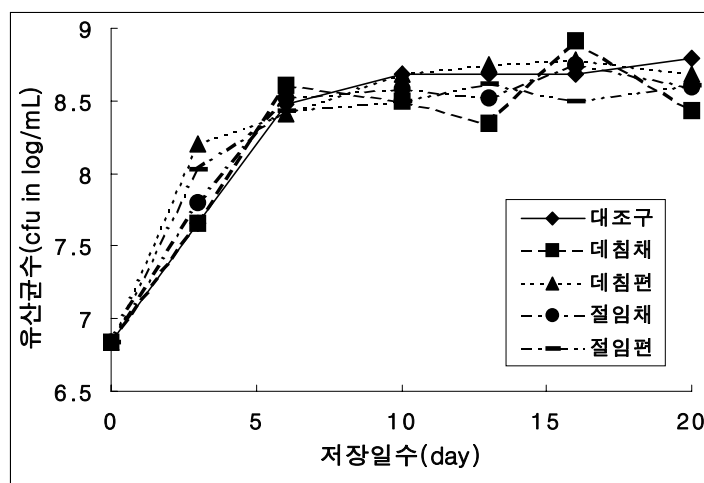


그림 4. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 유산균수의 변화

버섯김치의 숙성중 생균수의 변화를 조사한 결과는 그림 3과 같다. 일반적으로 김치는 초기에 발효가 진행되면서 총균수가 증가하여 최대값에 도달한 후 다시 서서히 감소하는 발효양상을 띄는데, 본 실험에서도 버섯 처리구에서 숙성 17일경에 최대값의 총균수에 도달하였다가 20일쯤에 약간 감소하는 양상이 나타났다. 발효 6일 이후부터는 대조구에 비해 버섯처리구의 총균수가 전반적으로 많이 나타났으며, 데침편>데침채>절임채>절임편>대조구 순이었다. 그 이후에 서서히 증가하다가 버섯처리구는 발효 16일에 최대치의 총균수에 도달 하였다가 발효 20일에 감소하는 경향을 띠는 반면, 대조구는 발효 20일에 최대치에 도달 하였다. 그림 4에서는 버섯김치의 숙성중 젖산균수의 변화를 조사하였는데, 앞서 총균수의 결과와 유사하게 나타났다. 대조구는 발효 20일까지 서서히 증가하는 반면에 버섯처리구는 16일에 최대치에 도달한 후 그 이후에 감소하는 것으로 나타났다. 발효 16일에 유산균수는 데침채>대침편>절임채>대조구>절임편 순이었으며,  $8.1 \times 10^8$ ,  $5.9 \times 10^8$ ,  $5.7 \times 10^8$ ,  $4.8 \times 10^8$ ,  $3.1 \times 10^8$  cfu/mL 로 각각 나타났다. 상기의 총균수 및 젖산균수의 결과는 한 등(2002)의 결과와는 다소 차이가 있었으며, 또한 배추 및 부재료 그리고 큰느타리버섯 자체의 성분 등 여러 가지 요인이 많이 작용하므로 앞으로도 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

큰느타리버섯 김치의 항산화활성을 측정하기 위하여 6일째 숙성된 버섯김치에 대하여 라디칼소거능을 조사하였다(그림 5). 버섯이 첨가되지 않은 대조구의 라디칼 소거능은 39.7%이었으나, 데침채와 데침편 처리구에서는 각각 47.3, 50.6%의 활성을 보여 유의적으로 우수하였다( $p > 0.05$ ). 그러나 절임처리구는 37.1 및 34.3%를 보여 상대적으로 데침처리구에 비해 활성이 낮았다. 한 등(2002)의 보고에 따르면, 흰쥐의 간 지질에 대한 TBARS 측정결과 생버섯 김치가 데친버섯보다 항산화효과가 높게 나타났다고 보고하였으나, 본 연구결과와 재료 자체의 차이 및 항산화활성 측정의 다른 차이에 의해 차이가 나는 것으로 생각된다.

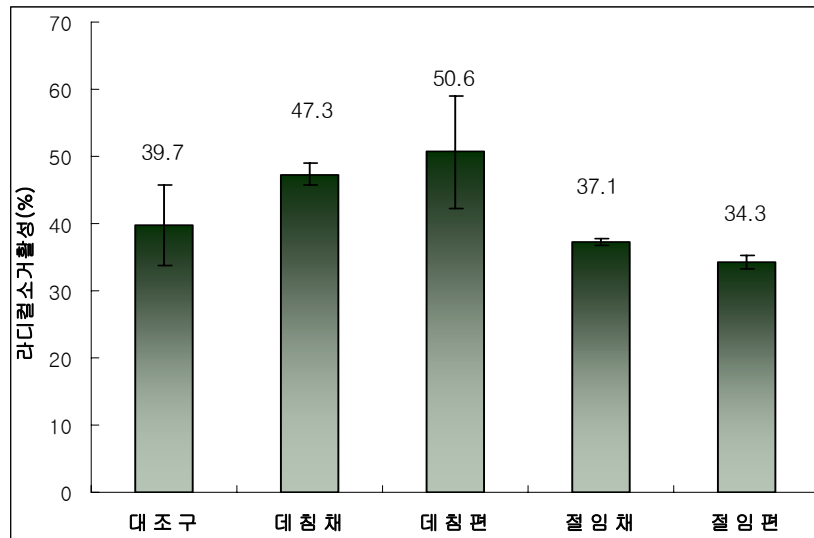


그림 5. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 항산화활성의 변화

김치를 제조한 후 5°C에서 6일간 숙성시킨 버섯김치에 대하여 조직감, 신맛, 짠맛 및 종합적기호도를 10점 평가법으로 조사하였다(표 1). 조직감은 대조구가 가장 높은 점수를 얻었으며, 버섯처리구중에서는 데침채가 가장 높은 점수를 받았다. 그러나 버섯김치는 대조구에 비해 상대적으로 신맛이 높게 나타나는데, 그중 절임채가 가장 높았다. 짠맛은 상대적으로 절임버섯류가 강하였고, 이는 8%염수에 의한 것으로 기인된다. 종합적 기호도는 데침채의 방법이 대조구와 함께 가장 좋은 점수를 얻었는데, 이는 김치에 큰느타리버섯을 첨가시 데침의 방법이 조직감 및 맛에 긍정적인 영향을 준 것으로 판단된다.

표1. 큰느타리버섯 김치의 관능적 특성

첨가형태	첨가방법	조직감	신맛	짠맛	종합적 기호도
버섯채	데침버섯	6.0±1.51 <sup>↓</sup>	6.1±0.99	4.9±0.35	6.6±1.69
	절임버섯	5.0±1.86	7.5±1.77	5.9±1.64	3.8±1.04
버섯절편	데침버섯	5.5±0.93	6.0±1.51	5.4±1.06	5.9±1.81
	절임버섯	4.8±1.67	6.6±1.96	5.3±1.98	4.0±1.07
대조		7.0±1.51	5.3±1.28	5.3±0.71	6.5±1.41

↓ 10점 채점법

매우나쁨 - 1, 나쁨 - 3, 보통 - 5, 좋음 - 7, 매우좋음 - 9  
매우약함 - 1, 약함 - 3, 보통 - 5, 강함 - 7, 매우강함 - 9



<시험2> 큰느타리버섯김치에 알맞은 버섯첨가량 구명

김치에 알맞은 큰느타리버섯 첨가량을 구하고자 절임배추 중량의 10, 20, 30%를 첨가하여 5℃에서 숙성시키면서 버섯김치의 pH를 측정한 결과 그림 6과 같다. 저장 초기에는 6.3 이었던 pH가 저장일수가 길어짐에 따라 급격히 낮아져 저장 7일째에 pH 4까지 떨어졌다. 그 이후 서서히 낮아져 저장 25일째 대조구, 10, 20, 30%의 pH가 4.41, 4.38, 4.42, 4.39로 각각 나타났으며 큰느타리버섯 첨가에 따른 유의적인 차이는 관찰되지 않았다.

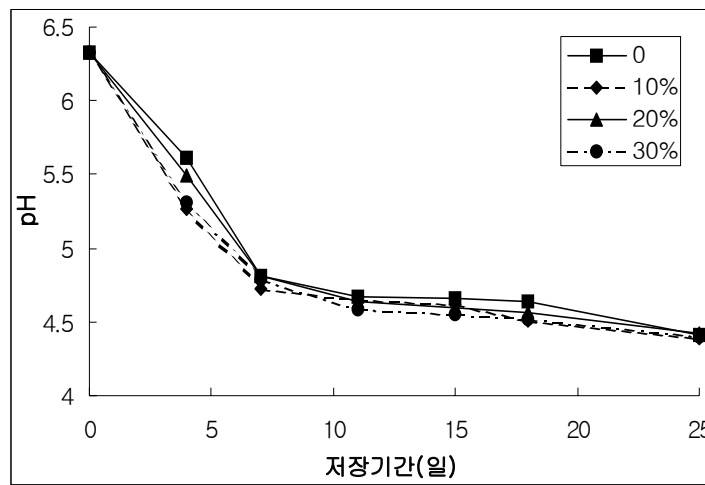


그림 6. 큰느타리버섯 김치의 버섯 첨가량에 따른 김치 pH 변화

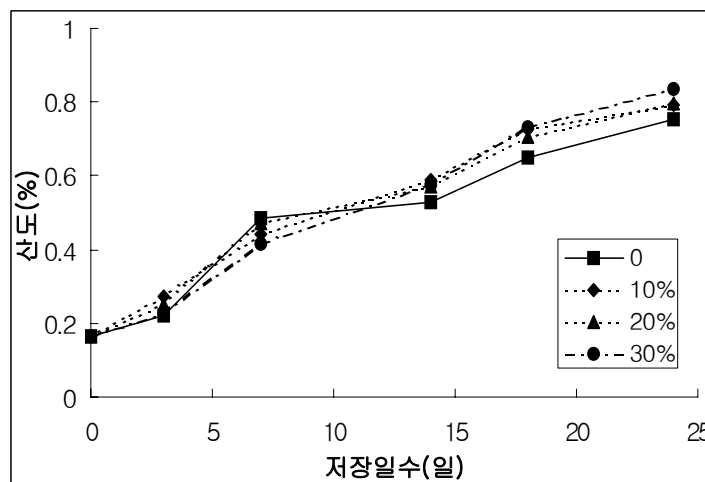


그림 7. 큰느타리버섯 김치의 버섯 첨가량에 따른 김치 적정산도 변화

김치의 큰느타리버섯 적정 첨가량을 구하고자 적정산도를 측정된 결과는 그림 7와 같다. 숙성 초기에 0.17%의 적정산도가 숙성기간이 지남에 따라 점차 증가하여 숙성 14일째에는 0.5%로 증가하였으며, 버섯의 첨가량이 많을수록 적정산도가 높았다. 일반적으로 김치는 숙성될수록 생성되는 유기산 때문에 적정산도가 증가하는 것으로 알려져 있는데, 본 실험결과 버섯의 첨가량이 많을수록 발효과정동안 유기산 생성이 많아지기 때문에 적정산도가 높게 나타낸 것으로 추측된다.

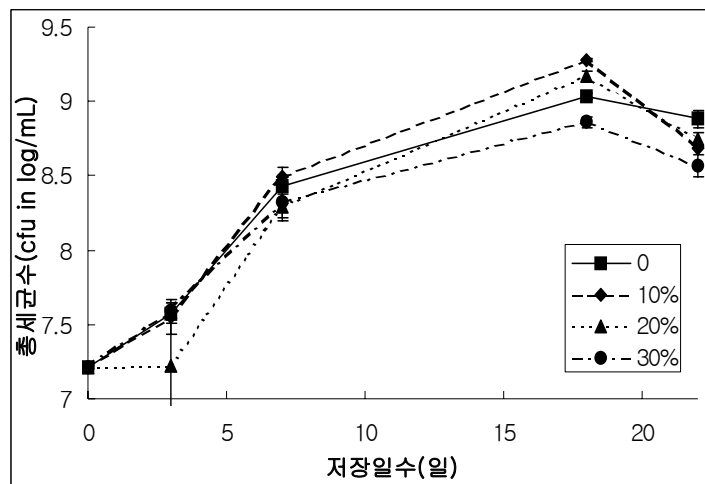


그림 8. 큰느타리버섯 김치의 버섯 첨가량에 따른 총균수의 변화

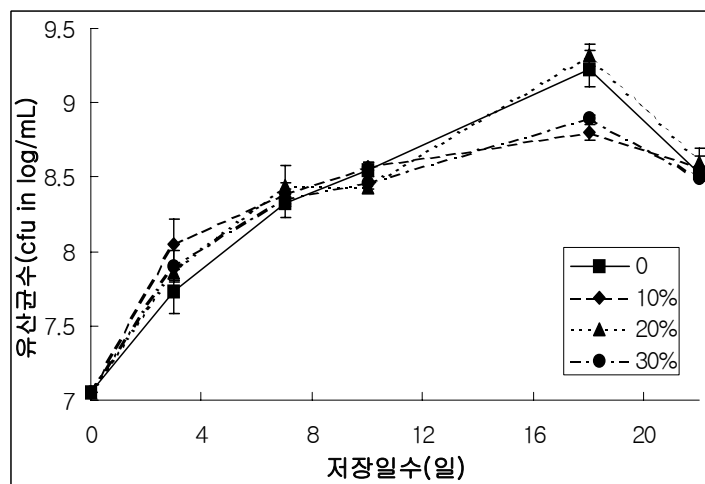


그림 9. 큰느타리버섯 김치의 버섯 첨가량에 따른 유산균수의 변화

버섯김치의 버섯첨가량에 따른 총균수의 변화를 조사한 결과(그림 8) 숙성 7일 까지 급격히 증가하다가 그 이후에 서서히 증가하여 숙성 18일경에 최대치에 도달한 후 24일경에는 약간 감소하였다. 특히 30%의 처리구에서는 숙성 10일 이후부터 대조구, 10, 20%의 처리에 비해 총세균수가 상대적으로 낮았다. 유산균수 또한 총세균수와 마찬가지로 숙성일수가 늘어남에 따라 증가하다 18일경에 최대치에 도달하였으며(그림 9), 이때 30% 처리구에서 총세균수와 마찬가지로 약간의 미생물 생장 억제 현상이 관찰되었다. 상기의 결과는 박 등(2001)의 팽이버섯이 첨가된 김치에서 팽이버섯의 첨가량이 높은 처리구에서 김치가 숙성되는 동안 대조구보다 낮은 총균수와 유산균수를 나타냈다고 한 결과와 일치하였다. 이것은 큰느타리버섯에 있으면서 미생물의 생육을 저해할 수 있는 물질이 김치 숙성 중에 방출되었기 때문이라고 추정되며 보다 명확히 구명하기 위해서는 큰느타리버섯 자체의 성분 및 미생물과의 상관관계 등에 대해 더 많은 연구가 필요하리라 생각된다.

큰느타리버섯 첨가량에 따른 김치의 항산화활성 조사하였다(표 2). DPPH라디칼을 이용한 항산화활성은 버섯의 첨가량이 많을수록 활성이 증가하였으며, 30% 처리구가 무처리구보다 활성이 약 10% 높았다. Folin법에 의한 총페놀함량의 측정에서도 라디칼 소거능과 일치하는 결과를 볼 수 있었다. 일반적으로 김치에는 carotenoids, flavonoids 및 anthocyanins 등과 같은 식물성 페놀화합물이 많이 함유되어 있어 자유라디칼의 전자를 공유함으로써 항산화활성을 발휘한다고 하였는데 본 실험에서도 버섯의 첨가량이 증가함에 따른 식물성 페놀화합물의 증가가 항산화활성에 기여했을 것으로 추측된다.

표 2. 큰느타리버섯 김치의 첨가형태 및 방법에 따른 항산화활성의 변화

항산화활성	버섯첨가량(%)			
	0	10	20	30
라디칼소거활성(%)	37.7±2.03	39.92±1.04	41.84±0.20	46.25±0.25
총페놀함량(mM)	17.37±0.05	17.5±0.15	18.68±0.17	19.21±0.24

### <시험3> 큰느타리버섯김치 숙성온도 및 기간설정

큰느타리버섯김치에 알맞은 숙성온도 및 기간을 설정하고자 5, 7.5, 10℃에 저장하면서 버섯김치의 이화학적 특성을 조사하였다. pH 측정 결과(그림 10) 저장 초기에 6.4의 pH가 저장일수가 길어짐에 따라 급격히 낮아져 숙성 7일째에는 7.5, 10℃ 처리구에서 pH 4로 떨어졌다. 그러나 5℃ 처리구에서는 저장 20일 이후에나 pH 4가 되었다. 그러나 숙성 30일째의 5, 7.5, 10℃의 pH는 각각 4.5, 4.3, 4.3으로 서로 비슷하였다.

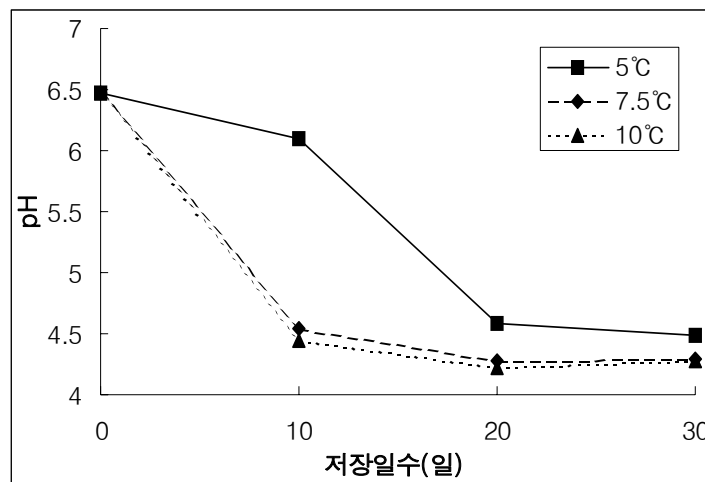


그림 10. 큰느타리버섯 김치의 숙성온도 및 기간에 따른 김치 pH 변화

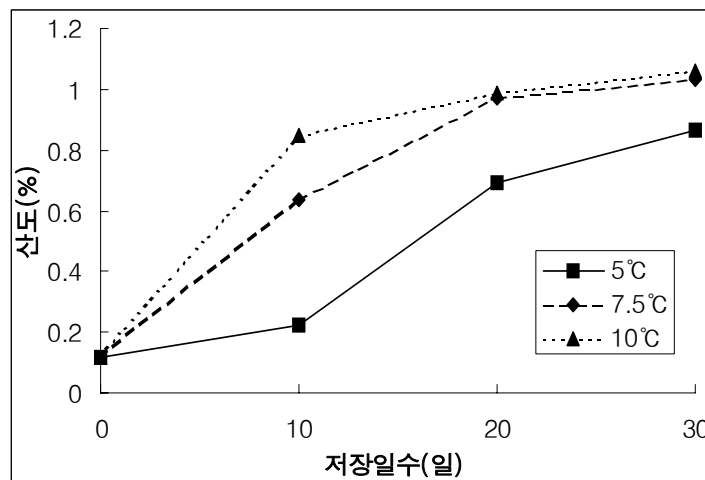


그림 11. 큰느타리버섯 김치의 숙성온도 및 기간에 따른 김치 적정산도 변화

김치의 숙성 중 적정산도의 변화는 그림 11와 같다. 숙성 10일째 7.5, 10℃ 처리구에서는 적정산도가 급격히 증가하여 0.64 및 0.85% 이었으나, 5℃의 적정산도는 0.22%로 숙성도가 많이 낮았다. 일반적으로 김치의 숙성 적기로 판단하는 적정산도가 0.6 ~ 0.8%로 보고되는데 본 실험에서 7.5 와 10℃의 처리구에서 10일 이후부터 김치의 품질이 나빠질 것으로 추측된다. 그러나 5℃처리구는 숙성 20일에도 적정산도가 0.69%로, 장기보존을 위해서는 5℃의 저장이 바람직할 것으로 사료된다.

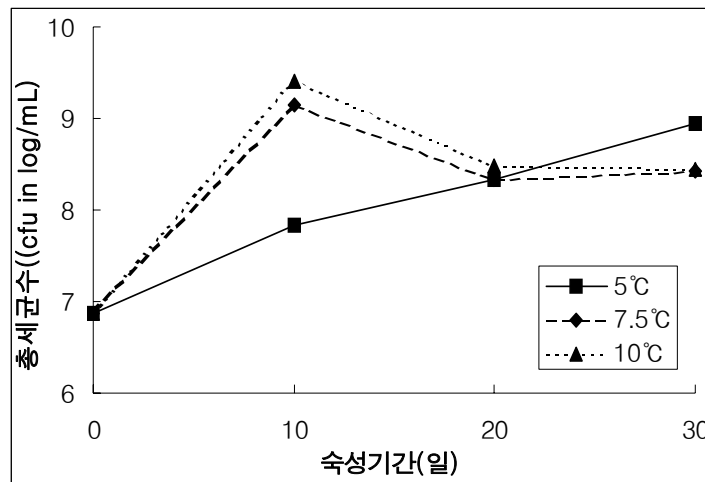


그림 12. 큰느타리버섯 김치의 숙성온도 및 기간에 따른 총균수의 변화

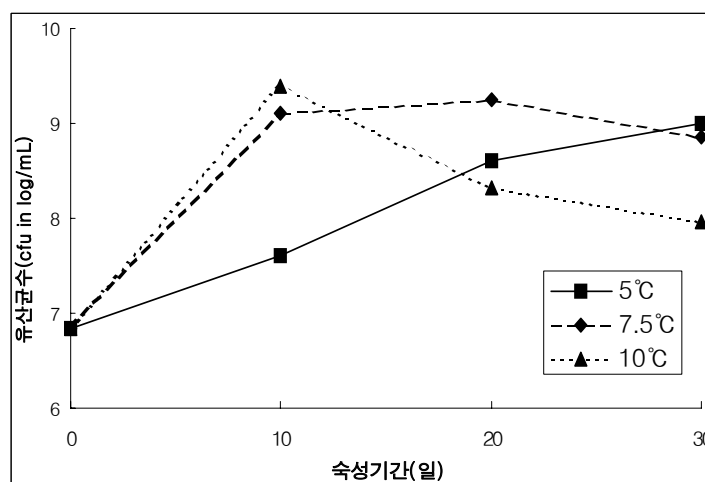


그림 13. 큰느타리버섯 김치의 숙성온도 및 기간에 따른 유산균수의 변화

김치의 숙성 중 총균수는 7.5 와 10℃처리구에서 숙성 10일까지 급격하게 증가하였으며, 그 이후에는 다소 감소하였다(그림 12). 그러나 5℃ 저장에서는 숙성 30일까지 서서히 증가하는 경향으로 나타났다. 김치의 숙성 중 유산균수의 변화는 그림 13 와 같다. 10℃ 처리구에서는 숙성 10일째까지 급격히 증가하다 감소하는 경향이 관찰되었으나, 7.5℃의 저장에서는 앞서 총세균수의 조금 다른 10일과 20일 사이에 유지되는 양상이 관찰되었다. 이는 숙성 10일과 20일 사이에서 유산균의 증식에 적합한 환경이 유지되었기 때문이라고 판단된다. 그러나 5℃에서는 앞서 총세균수와 동일하게 30일까지 서서히 증가하였으며 장기간의 저장에 알맞을 것으로 판단된다.

숙성 온도에 따른 큰느타리버섯 김치의 항산화활성을 조사하기 위하여 DPPH라디칼 소거활성을 측정하였다(표 3). 5℃ 및 10℃처리구보다 7.5℃처리구가 가장 높은 활성을 보여주었다. 또한 식물성 페놀화합물과의 상관관계를 구명하기 위한 총페놀화합물의 측정결과 숙성온도가 높을수록 페놀화합물의 양이 증가됨으로써 항산화활성과의 상관관계는 구명할 수가 없었다. 일반적으로 김치에 함유되어 있는 마늘, 고춧가루, 배추, 파 등은 발효가 진행됨으로써 페놀성 화합물이 증가된다고 보고되었는데(Lee 등, 1995), 본 실험에서 7.5℃처리구가 숙성이 10℃처리구보다 항산화활성이 높은 이유로 페놀성 화합물 이외의 비타민 C 및 비타민 E, chlorophyll 등의 비페놀성 화합물들이 간여된 것으로 추측되었다.

표 3. 큰느타리버섯 김치의 숙성온도 및 기간에 따른 항산화활성의 변화

항산화활성	숙성온도(℃)		
	5	7.5	10
라디칼소거활성(%)	30.97±0.11	35.77±0.33	30.87±0.02
총페놀함량(mM)	16.19±0.09	16.52±0.11	18.23±0.20

김치를 제조한 후 5, 7.5, 10℃에서 10, 20, 30일간 숙성시켜 버섯김치의 조직감, 신맛, 짠맛 및 종합적기호도를 10점 평가법으로 조사한 결과 표 4와 같다. 조직감은 숙성기간이 길어질수록 나빠졌으며 7.5℃ 처리구에서 10일간 숙성한 김치가 가장 높은 점수를 받았다. 맛에서는 숙성 30일 경우에 산패취의 발생으로 소비자 기호도가 나쁘게 나타났으며 향과 마찬가지로 7.5℃처리구에서 10일 숙성이 가장 높

은 기호도를 나타내었다. 전체적인 종합적 기호도에서는 7.5℃에서 10일간 숙성시킨 처리구에서 가장 높은 점수를 받아 버섯김치의 적정 숙성기간임을 확인하였다. 이는 앞서 pH와 적정산도의 결과와 비교할 때 김치의 적숙기인 pH 4.5 및 산도 0.6~0.8%와 일치하는 것으로 소비자 관능평가에서도 그대로 나타났다.

표 4. 숙성온도 및 기간에 따른 큰느타리버섯 김치의 관능적 특성

숙성 기간(일)	숙성온도 (℃)	조사항목			
		향	맛	조직감	종합적기호도
10	5	7.50±0.93 <sup>↓</sup>	7.50±1.77	8.25±0.93	6.75±1.85
	7.5	7.75±1.28	9.00±1.28	8.25±1.28	8.50±1.67
	10	7.25±1.04	8.75±1.67	7.25±1.04	7.75±1.41
20	5	6.0 ±2.36	8.5 ±1.98	7.25 ±2.36	5.63 ±2.33
	7.5	7.75 ±1.28	8.0 ±1.51	7.75 ±1.28	7.5 ±1.49
	10	7.0 ±2.56	8.5 ±1.51	6.75 ±2.56	7.0 ±2.14
30	5	4.71 ±1.38	4.14 ±0.59	4.71 ±1.80	4.14 ±1.57
	7.5	4.43 ±1.51	4.14 ±0.59	5.29 ±2.14	5.29 ±2.14
	10	4.43 ±0.98	5.29 ±0.76	5.29 ±1.8	5.57 ±1.90

↓ 10점 채점법

매우나쁨 - 1, 나쁨 - 3, 보통 - 5, 좋음 - 7, 매우좋음 - 10

매우약함 - 1, 약함 - 3, 보통 - 5, 강함 - 7, 매우강함 - 10

#### 4. 적 요

본 연구에서는 큰느타리버섯을 첨가하여 제조한 김치의 이화학적 미생물학적 변화를 관찰하였다. 김치에 큰느타리버섯을 첨가시, 절임 보다 데침의 방법이 우수하였으며, 편 보다는 채 형태가 선호되었다. 김치에 첨가된 버섯 첨가량은 버섯의 첨가량이 많을수록 적정산도, 향산화활성 및 총페놀함량이 비례하여 증가되었으며, 특히 30% 처리구에서는 총세균수 및 유산균수에 미생물 억제 현상이 관찰되었다. 그러므로 버섯의 첨가가 김치의 맛과 향에 영향을 미치지 않는 양을 고려할 때 20%가 적당할 것으로 판단되었다. 큰타리버섯 김치에 알맞은 숙성온도 및 기간은 7.5℃에서 10일간의 숙성이 pH 및 적정산도에서 가장 적정함을 알 수 있었으며, 이때의 김치가 소비자 기호도에서 가장 우수하였다.

## 5. 참고문헌

- Blois, M. S. 1958. Antioxidant by the use of a stable free radical. *Nature* 181:1199-1200.
- Chang, S. T., Buswell, J. A. and Chiu, S. W. 1993. Mushroom biology and mushroom product. pp 3-17. The Chinese University Press. Hong Kong.
- Cheigh HS, Park KY. 1994. Biochemical, microbiological and nutritional aspects of Kimchi. *Food Sci and Nutr* 34, 88-116.
- Cheigh MJ, Han JS, Lee SH, Park KY. 1998. Standardization of ingredient ratios of Woonng Kimchi. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 27, 618-624.
- Gutfinger, T. 1981. Polyphenols in olive oils. *J. Am Oil Chem Soc.* 58, 966-968.
- Lee GD, Jeong YJ. 1999. Optimization on organoleptic properties of red pepper jam by response surface methodology. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 28: 1269-1274.
- Lee, YO, Cheigh HS. 1995. Antioxidative effect of kimchi on the lipid oxidation of cooked meat. *J. Korean Soc. Food Nutr*, 24, 1005-1009.
- Park KU, Kim JY, Cho YS, Yee ST, Jeong CH, Kang KS, Seo KL. 2004. Anticancer and immuno-activity of onion kimchi methanol extract. *J Korean Food Sci Nutr* 33, 1439-1444.
- Song TH, Kim SS. 1991. A study on the effect of ginseng on quality characteristics of Kimchi. *Korean J Soc Food Sci* 7, 81-88.
- Scheeman, B. O. 1987. Soluble vs insoluble fiber-different physiological responses. *Food Technol.* 41, 81-82.
- Zadrazil, F. 1974. The Ecology and industrial production of *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus florida*, *Pleurotus cornucopiae*, and *pleurotus eryngii*. *Mushroom Science IX(Part 1):* 621-655.
- 강태수, 강미선, 성재모, 강안석, 손형락, 이신영, 2001, 큰느타리버섯이 당노취의 혈당 및 혈중콜레스테롤에 미치는 영향, *한국균학회지*, 29, 86-90.
- 박우포, 이승철, 배성문, 김정환, 이미정, 2001, 팽이버섯 첨가가 김치의 숙성 중 품질에 미치는 영향, *한국식품영양과학회지*, 30, 210-214.



최선미, 길정하, 전영수, 박건영, 2003, 겨우살이 첨가 김치의 발효양상과 항돌연변이 및 암세포성장저해효과, 대한암예방학회지, 8, 12-20.

한서영, 박미숙, 서권일, 2002, 느타리버섯 김치의 숙성중 식품학적 성분 변화, 한국식품유통학회지, 9, 51-55.

한서영, 박미숙, 서권일, 2002, 느타리버섯 김치의 생리활성, 한국식품저장유통학회지, 9, 56-60.

## 6. 연구결과 활용제목 : 큰느타리버섯 김치의 제조 및 이화학적 특성