

큰느타리버섯 포장형태에 따른 신선도에 미치는 영향

이윤혜*, 이한범, 장명준, 주영철, 전창성¹
경기도농업기술원 버섯연구소, ¹국립원예특작과학원 버섯과

Effect of trimming type and storage temperature after harvest on shelf life of *Pleurotus eryngii*

Yun-Hae Lee*, Han-Bum Lee, Myoung-Jun Jang, Young-cheoul Ju and Chang-Sung Jhune¹

Mushroom Research Institute, GARES, Gyeonggi Province Gwang-Ju 464-870, Korea, 464-873

¹Mushroom Research Division, National Institute of Horticultural & Herbal Science, RDA, Suwon, 441-707, Korea

(Received November 23, 2012, Revised December 2, 2012, Accepted December 5, 2012)

ABSTRACT: Recently, *Pleurotus eryngii*, King oyster mushroom, is main item of exportation in South Korea. For safe transportation to Europe and USA, it is necessary to elucidate suitable conditions of storage and treatment of post-harvest during long shipping period. For the selection of suitable package type, *P. eryngii* were stored at 0°C and 4°C after trimming and non-trimming package. Whole mushroom were packed with polypropylene anti-fog film about 400g. The weight loss ratio and elongation of pileus were increased with increasing storage time and temperature. There were little differences between trimming and non-trimming type in freshness at low temperature storage, 0°C and 4°C. However, the freshness of non-trimming type *P. eryngii* at room temperature after low temperature storage is longer than that of trimming type. It was found that the optimum storage temperature and post-harvest treatment of *P. eryngii* were 4°C and non-trimming type, respectively.

KEYWORDS : *Pleurotus eryngii*, Post-harvest, Shelf life, Trimming type

서론

우리나라에서 주요 재배되는 버섯은 팽이버섯(*Flammulina velutipes*), 큰느타리버섯(*Pleurotus eryngii*), 느타리버섯(*Pleurotus ostreatus*), 양송이버섯(*Agaricus bisporus*), 표고버섯(*Lentinula edodes*) 등 5종이며, 느타리버섯과 양송이 생산량은 2005년 이후로 감소하는 경향이었으나, 큰느타리버섯은 증가하는 추세를 나타낸다(특용작물생산실적, 2009). 또한, 2000년 이후 기계화율과 생산량 증가로 2007년은 가격이 52% 감소되었고, 거의 수입에 의존하는 배지재료의 국제가격 상승과 국내경기침체로 농가는 상당히 어려운 실정에 놓여있다. 대규모 농가나 몇몇 농가가 연합체의 형태로 수출을 통하여 어려운 상황을 해결하려고 시도하여 유럽지역의 주로 네덜란드, 영국, 프랑스, 벨기에, 독일지역의 도매업자와 대형 소매업자에게 한국산 버섯을 판매하고 있으며, 한국산 버섯판매량은 매년 2배정도 빠른 신장세를 보이고 있으며, 이러한 추세는 당분간 계속될 전망이다. 수출시 대부분이 배를 이용하여 30일 이상 저온 컨테이너로 운송되므로, 현지 도착과 유통 판매기간까지 총 40여일이 소요된다. 보다 안전하고 신선한 버섯을 수출하기 위해 저온에

서 신선도가 장기간 유지되는 수확 후 관리 기술에 관한 연구가 시급한 실정이다.

버섯류는 수확 후 호흡과 대사작용이 일반 과수, 채소류보다 왕성하여 중량감소가 빠르고 외관이 수축되며 호흡열로 인한 품온 상승으로 변색 및 미생물의 번식 등 품질저하가 급속히 일어난다. 따라서, 일반적인 신선 농산물에 비하여 저장기간이 짧고 유통기간 중 부패율 및 품질 저하가 높은 편이다(이 등, 2003). 국내의 버섯의 신선도 유지에 관한 연구는 팽이와 느타리버섯의 포장재와 가스흡착제 효과(지 등, 1995), 느타리버섯 포장량 및 포장방법(조와 하, 1997), 느타리버섯의 MA저장시 저장온도와 저장기간에 관한 연구결과(최와 김, 2003)가 보고되었다. 또한, 신선농산물은 수확 후 품온을 최대한 빨리 낮추어 호흡작용을 억제하기 위해 예냉과정을 거쳐 저장 및 포장 후 품질저하를 방지할 수 있다(김, 1997). 표고의 경우 예냉처리 후 1°C에 저장했을 때 1개월까지 상품성이 유지되었다(김 등, 1995). 이와같이 버섯류의 신선도유지에 관한 연구는 주로 저장온도, 포장재, MA 저장, 예냉처리에 관하여 결과가 보고되었고, 국외의 연구는 주로 양송이위주로 연구가 이루어져 왔다. 이에 수출을 위한 장기선도유지 재배기술 개발이 요구되는 실정에서 주요 수출버섯인 큰느타리버섯의 포장형태 및 저장온도에 따른 신선도 변화에 관한 연구결과를 보고하고자 한다.

*Corresponding author <pdym@gg.go.kr>

재료 및 방법

시험버섯

경기도내 큰느타리버섯 큰느타리 2호 재배농가에서 수확한 버섯을 상자에 약 5kg씩 담아 냉동차로 운송하여 시료로 사용하였다.

포장형태 및 저장조건

포장량은 수확한 버섯의 식용부위 400g내외를 배지부착형과 다듬기형으로 2가지 포장형태로 방담 OPP(Oriented Polypropylene) 필름에 담아 테이프로 밀봉하여 0℃와 4℃에서 저장하여 4반복으로 저장 20일까지는 5일 간격, 21일~32일은 4일 간격, 33~44일은 3일 간격으로 품질변화를 조사하였다. 저온저장 후 상온에서의 신선도 유지기간을 알아보기 위해 저온(0℃, 4℃)에서 32일, 35일, 38일 저장 후 상온(20℃~25℃)에서 3일 간격으로 9일까지 품질 변화를 분석하였다.

저장기간 중 자실체 품질조사

중량감모율은 저장기간 중 변화한 무게를 초기무게를 기준으로 백분율로 계산하였으며, 갓신장율은 초기갓직경을 기준으로 저장 후 변화된 값을 백분율로 계산하였다. 갓색은 색차계(Minolta CR-200)로 측정하여 L(명도), b(황색도) 값으로 나타내었으며, 물성은 물성분석기(SUN Rheo Meter COMPAC-100)로 경도와 탄성을 측정하였다. 신선도는 냄새 및 버섯의 외관을 종합적으로 판단하여 Minamide 법에 의해 매우신선은 10, 신선은 8, 판매가능은 6, 식용가능은 4, 식용불가는 2, 부패 및 변질은 0으로 조사하였다.

결과 및 고찰

저장온도에 따른 저장고 내와 포장상자내부의 온도변화를 12일까지 측정한 결과(Fig. 1), 0℃ 저장고는 -2.8℃~0.7℃범위, 포장상자내부는 -1.3℃~0.4℃, 4℃ 저장고는 0.8℃~4.7℃,

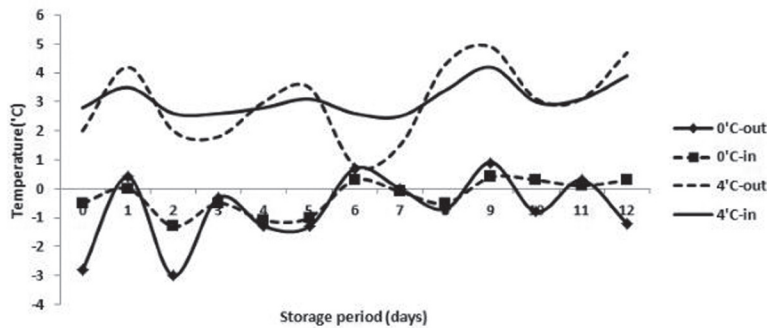


Fig 1. Changes of inner and outside temperature of package box according to storage temperature and trimming type during store

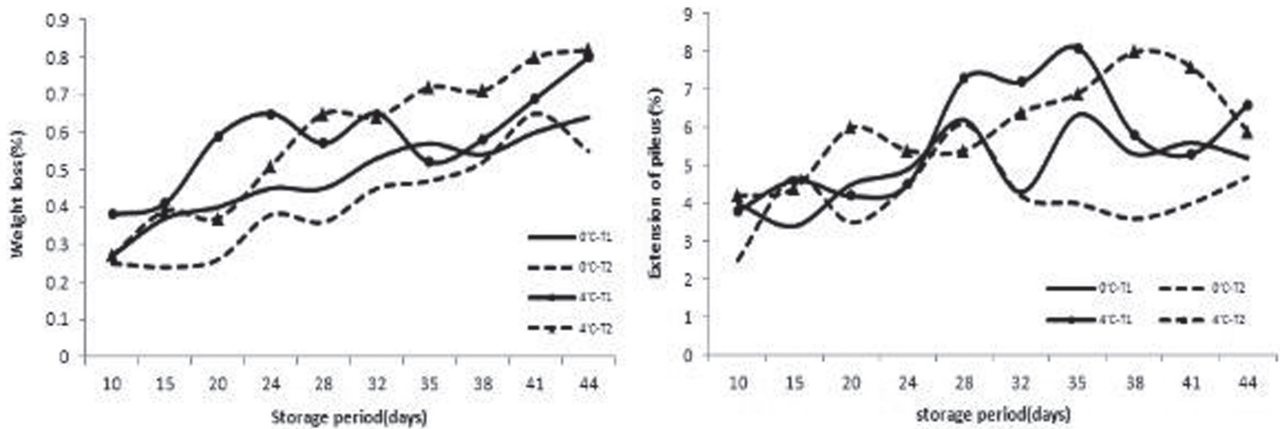


Fig 2. Changes of weight(left) and pileus size(right) according to storage temperature and trimming type(T1:non-cutting and T2:cutting) during store

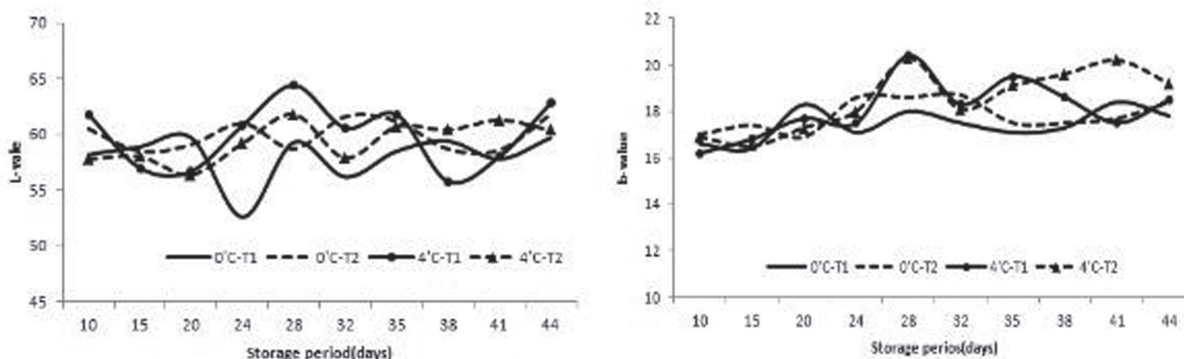


Fig 3. Changes of whiteness(left) and yellowness(right) of pileus according to storage temperature and trimming type during store

Table 1. Change of freshness degree storage temperature and trimming type during store

Temperature(°C)	Trimming type	Storage period(days)										
		10	15	20	24	28	32	35	38	41	44	
0	non-trimming	8.8	8.5	8.0	8.0	8.0	7.5	6.0	6.0	5.3	5.3	
	triming	9.0	8.5	7.8	7.5	7.5	6.9	6.4	6.0	5.3	4.8	
4	non-trimming	9.3	8.8	8.0	8.0	7.0	7.0	6.0	5.5	5.5	4.0	
	triming	8.8	8.0	8.0	7.8	7.3	7.3	6.3	6.3	6.0	3.8	

※ Freshness degree(Minamide method) : 10 ; Very fresh, 8 ; Fresh, 6 ; Available for sale, 4 ; Edible, 2 ; Not edible, 0 ; Rotten

Table 2. Change of weight loss storage temperature and trimming type during store after low temperature storage (unit %)

Temperature(°C)	Low temperature	32days									35days			38days					
		Room temperature			3days			6days			3days			6days			9days		
		3days	6days	9days	3days	6days	9days	3days	6days	9days	3days	6days	9days						
0	non-trimming	0.97	1.42	1.49	0.90	1.35	1.83	0.95	1.46	1.81									
	triming	0.84	1.24	1.43	0.88	1.17	1.49	0.89	1.87	1.52									
4	non-trimming	1.08	1.39	1.58	1.13	1.20	1.80	1.23	1.52	1.73									
	triming	1.05	1.33	1.55	1.12	1.45	1.74	1.36	1.43	2.33									

Table 3. Change of freshness according to storage temperature and trimming type during store after low temperature storage

Temperature (°C)	Low temperature	32days									35days			38days					
		Room temperature			3days			6days			3days			6days			9days		
		3days	6days	9days	3days	6days	9days	3days	6days	9days	3days	6days	9days						
0	non-trimming	6.0	5.3	5.0	6.0	5.3	4.0	5.3	4.0	4.0									
	triming	4.0	4.0	4.0	5.0	4.0	2.0	4.7	3.3	3.5									
4	non-trimming	6.0	6.0	5.0	6.0	4.7	3.0	5.3	3.3	3.0									
	triming	3.3	3.0	2.0	3.3	2.7	3.0	5.3	3.3	2.0									

※ Freshness degree(Minamide method) : 10 ; Very fresh, 8 ; Fresh, 6 ; Available for sale, 4 ; Edible, 2 ; Not edible, 0 ; Rotten

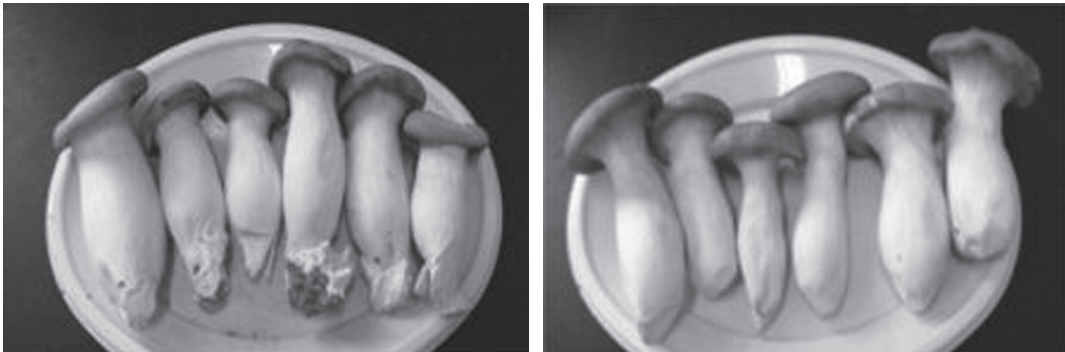


Fig 4. Compare to freshness of *P. eryngii* on room temperature 6days after 32days at 4°C between non-cutting(A) and cutting(B) type

포장상자내부는 2.6°C~4.2°C범위에 속하였으며, 포장상자 내부는 외부온도보다 변화폭이 적었다.

저장온도 및 배지부착여부에 따른 저장기간 중 중량감모율은 저장기간이 길수록 모든처리에서 증가하였으나 저장 44일까지 1.0% 미만으로 중량변화가 느타리버섯등 다른 버섯에 비하여 낮았다. 갓신장율은 0°C저장처리에서 다듬기형태는 저장 28일에, 배지부착형태는 저장 35일에 가장 높은 값을 보였다(Fig. 2.)

저장기간에 따른 큰느타리버섯 갓색의 명도와 황색도를 측정된 결과, 명도는 포장형태 및 저장온도에 따른 큰 차이를 보이지 않았고, 황색도는 4°C에서 저장 28일에 가장 높았다(Fig. 3.) 큰느타리버섯은 저장기간 중 중량 및 갓색의 변화가 느타리버섯과 양송이보다 변화가 심하지 않아 저장력이 우수한 버섯임을 알 수 있었다. 냄새 및 외관상의 품질을 종합적으로 판단한 신선도는 Table 1에서 보는 바와 같이, 0°C 저장시는 배지부착여부에 관계없이 38일까지 판매가능한 신선도가 유지되었고, 4°C 저장시는 배지를 다듬기한 처리에서 41일까지 신선도가 유지되어 배지를 부착한 처리보다 선도 유지기간이 6일 연장되었다. 이는 온도가 낮을수록 호흡량이 적어서 배지부착여부가 신선도에 큰 영향을 끼치지 않은 것으로 판단된다. Table 2는 저온저장 후 상온에서 중량감모율을 분석한 결과로, 모든 처리에서 저온 저장 후 상온기간이 길수록 증가하였으며, 대체적으로 0°C보다 4°C에 저장한 처리에서, 배지부착한 처리에서 다소 높았다. 저온 저장 후 상온기간에 따른 신선도는 Table 3에서 보는 바와 같이, 0°C에서 저장하거나 배지를 다듬기한 경우 상온에서 3일 이내로 신선도가 저하되었는데 이는 온도변화 폭이 크면 호흡량이 증가하여 급격히 신선도가 감소하는 것으로 추정된다. 상온에서 신선도가 가장 오래 유지된 처리는 4°C에서 배지부착형으로 32일 저장한 경우상온에서 6일까지 판매가능한 신선도가 유지되었다(Fig. 4).

이상의 결과, 큰느타리버섯의 적합한 포장형태는 배지부착형으로 수확 후 4°C내외에서 약 1개월 저장후에 상온에서 유통가능한 기간은 6일로 추정되며, 이러한 연구결과에서 수출수송시 적용가능하다고 판단된다. 지속적인 큰느타리버섯 수확 후 관리 기술에 관한 연구가 요구되며, 나아가 수출확대를 위해서는 저장중의 품질저하 요인을 구명하는 연구가 시급하다.

적 요

큰느타리버섯의 소포장에 적합한 포장형태 및 저장온도에 따른 저장기간 중 품질변화를 분석한 결과, 중량감모율은 저장온도가 높거나 저장기간이 길수록 증가하였으며, 0°C저장시 배지부착여부에 따른 차이가 없었으나 4°C저장에서는 저장기간 38일까지 배지 부착형에서 다소 높았다. 갓신장율은 0°C저장시 배지부착개체형이 비교적 낮았으며, 4°C저장에서는 배지 부착여부에 따른 큰 차이 없이 저장기간이 길수록 증가하였다.

저온저장 후 상온에서 기간이 길수록 중량감모율은 증가하였으며, 갓신장율은 배지부착형은 증가하였으나, 배지제거형은 6일 이후에 감소하는 경향을 보였다. 저온 저장 후 상온에서의 신선도는 배지부착형이 배지제거형보다 길게 유지되었으며, 32일 저온저장처리가 상온에서 6일까지 판매가능한 신선도가 유지되었다.

감사의 말씀

본 연구는 2011년 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호:PJ906939) 연구지원에 의해 수행된 결과입니다.

시험처리 및 조사분석을 도와주신 강영주님, 박수옥님, 이영주님께 감사드립니다.

참고문헌

- 김병삼. 1997. 신선청과물의 선도제고와 콜드체인 시스템의 보급을 위한 산지 예냉 기술의 도입. 식품과학과 산업. 30 권 2호. p103-120.
- 김병삼, 남궁배, 김의웅, 김동철. 1995. 진공예냉에 의한 표고버섯의 선도 연장. 한국식품과학회지. 제27권 제6호. p852-859
- 이현동, 윤홍선, 이원옥, 정 훈, 조광환, 박원규. 2003. 느타리버섯의 환경기체조성 농도 예측 및 MA 저장 중 품질 특성 변화. 한국식품저장유통학회지. 제10권 제1호. p16-22.
- 조성산, 하태문. 1997. 포장방법 개선에 의한 선도유지 연장 시험. 경기도농업기술원 시험연구보고서. p. 729-732.
- 조숙현, 이상대, 류재산, 김낙구, 이동선. 2001. 큰느타리버섯의 MA저장중 품질 변화. 농산물저장 유통학회지. 제8권 제4호. p367-373.
- 지정현, 하태문, 김영호. 1995. 생버섯류 저장기간 연장 시험. 경기도농촌진흥원 시험연구보고서. p. 678-685.
- 지정현, 하태문, 주영철, 이해길. 1994. 생버섯류 선도유지를 위한 저장방법 개발시험. 경기도농촌진흥원 시험연구보고서. p. 670-690.
- 최미희, 김건희. 2003. 저장온도와 포장재에 따른 느타리버섯의 MA 저장 중 품질변화. 한국식품과 학회지. 제35권 제6호. p1079-1085.