

저온의 전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯의 저장중 품질변화

정진웅 · 박기재 · 김종훈 · 이호준
한국식품개발연구원

Quality Changes of Mushroom(*Agaricus blazei Murill*) during Storage by Cooled Electrolyzed acid-water

Jin-Woong Jeong, Kee-Jai Park, Jong-Hoon Kim and Ho-Jun Lee
Korea Food Research Institute

Abstract

To enlarge applicable field of electrolyzed acid-water(EAW) on food industry, quality changes of agaricus mushroom(*Agaricus blazei Murill*) washed with cooled EAW were investigated during storage at 5°C. Total count and coliform count were decreased to 1/88 level and 10¹ cfu/g respectively by immersion washing with EAW for 5 min.

Agaricus mushroom washed with EAW had showed better quality properties such as weight loss, pH, acidity, browning, organoleptic properties after 3~4 days of storage at 5°C except firmness of the trunk parts of agaricus mushroom comparing with non-treated one. ΔE values of agaricus mushroom showed lower increase than those of non-treated ones after 3~4 days of storage. Considering organoleptic and quality characteristics of stored agaricus mushroom synthetically, it was showed that EAW could be applicable to shelf life extension of argaricus mushroom.

Key words : quality, *Agaricus* mushroom, electrolyzed acid-water, storage

서론

아가리쿠스 버섯(*Agaricus blazei Murill*)은 브라질 피에타테 지방이 원산지로서 알려져 있으며, 국내에서는 흰들버섯, 신선버섯 등으로 불리우는 약용버섯으로 β -glucan을 주성분으로 하는 항종양 활성 등에 대한 연구 결과가 밝혀지면서 국내에서도 인공재배 등이 활발히 진행되고 있으며 고소득 작물로 주목받고 있는 임산물이다(1~2). 일반성분은 85~87%의 수분을 함유하고 있으며 타 일반적인 버섯류에 비해 당질, 단백질, 비타민류 등이 다소 풍부한 편이다. 전체적인 외형은 송이버

섯과 유사한 면이 많으며, 무늬부분이 두껍고 긴 것이 강한 향을 특징으로 하고 있다. 그러나 자가분해 효소 활성이 강하고 세균 등의 침투에 의한 품질 저하가 빨라 장기 저장이 어려우며 대부분 건조품의 형태로 유통되고 있다.

통상 버섯류에는 다양한 유용 생리적 기능 물질이 다양하게 함유되어 있어 국내외에서도 소비자의 구매 의욕이 증가하고 있다(3). 그러나 조직이 연약하고 호흡작용이 타 과채류에 비해 왕성한 편으로 20°C에서는 CO₂가 200~500 mg/kg·hr이나 발생되며 왕성한 호흡으로 인해 쉽게 품온이 상승하고 이에 따라 변색, 중량 감소 및 미생물학적 변패가 쉽게 발생한다(4~5). 생체버섯의 유통기한은 품종별로 다소의 차는 있으나 하절기인 경우 대략 2~3일 정도면 상품성을 잃는 것이 보편적인 현상이다. 유통중인 버섯의 일반적인 품

Corresponding author : Jin-Woong Jeong, Korea Food Research Institute, San 46-1, Baekhyun-dong, Bundang-ku, Sungnam-si, Kyungki-do 463-420, Korea
E-mail : jwjeong@kfri.re.kr

질은 갖의 개열, 표면 색택, 향 및 조직감 등으로 평가 되는데 특히 표면색은 상품적 가치를 판단하는 중요한 지표가 되며 버섯의 품질을 평가하는 중요한 품질인자로 작용한다(6~8). 버섯류의 tyrosinase는 상품화된 tyrosinase의 효소원으로 사용될 정도로 자체적으로 tyrosinase의 활성이 강해(9) 갈변화가 빠르게 진행되어 품질저하의 중요한 요인이 되고 있다.

버섯류의 저장성 향상을 위한 연구로서는 MAP(modified atmosphere packaging), CA(controlled atmosphere) 등의 환경가스조절(7, 10), 저온저장(11), 코팅제 처리(12), sorbitol 등의 첨가물 사용(13~14) 등이 주로 이루어져 왔으며, MAP가 가장 경제적인 방법으로, 효과 면에서는 CA가 가장 우수한 것으로 평가한 예도 있다(12).

따라서 본 연구에서는 수확 및 유통 중에 일어나는 갈변을 최소화하기 위한 방안의 일환으로, 기능수의 하나로 식품분야에의 활용이 주목되고 있는 전해산화수(15~17)로 세정 처리한 아가리쿠스 버섯의 저장 중 품질특성 변화를 살펴보고자 한다.

재료 및 방법

재료 및 세정처리

실험에 사용한 아가리쿠스 버섯은 여주임협(경기도)에서 당일 수확한 시료를 5°C 이하로 저온처리한 후 실험실로 운반하여 실험에 사용하였다. 세정처리는 아가리쿠스 버섯 중량비 약 10배수의 5°C±1°C로 냉각한 전해산화수에 약 1분간 침지한 다음 자연 탈수시킨 후 보습지로 개체포장하고 1 kg씩 스티로폼 박스에 넣어 5°C에 저장하였다. 이때 대조구는 무처리한 시료를 동일 조건으로 포장하여 실험에 사용하였다.

전해산화수의 물성 측정

전해산화수의 pH는 pH meter(Suntex, Model pH meter 2000A, USA)로, 산화환원전위력(oxidation-reduction potential) 측정은 ORP meter(Model: RM-12P, TOA Electronics, Japan)로, 차아염소산(HClO)의 측정은 전해산화수 50 ml에 요오드칼륨 2 g, 초산 10 ml와 전분 지시약을 0.5 ml 가하여 흑갈색이 되도록 한 다음 sodium thiosulfate 용액 10 ml로 흑갈색의 용액이 투명해질 때까지 적정하여 측정하였다(15). 아가리쿠스 버섯의 산도는 시료에 중량비 10배수의 중류수를 가하고 균질기(Nissei AM-7, Nihonseiki Kaisha, Japan)로 균질화시킨 후 7,000×g에서 20분간 원심분리한 다음, 여액을 0.01 N NaOH 용액으로 pH 8.1±0.2가 될 때까지 적정

하여 NaOH 용액의 소비량(mL)을 구한 다음 lactic acid 로 환산하여 산도를 계산하였다.

미생물균수 측정

시료를 중량비 10배수의 멸균생리식염수를 가한 후 homogenizer(日本精機製造社, Model: AM-1)로 마쇄(10,000 rpm, 1분)한 다음 각각 1 ml를 취한 후 단계 희석하고 배지에 pour plating한 후 배양하였다. 총균수는 PCA(Difco Lab.)를, 대장균군은 Chromocult agar (Merck Co.)를 사용하여 측정하였다.

경도 측정

아가리쿠스 버섯의 경도는 갓과 줄기 부분을 각각 분리하여 압착실험을 통하여 측정하였으며, 압착실험은 Texture analyzer(TA-XT2, Stable Micro System, England)를 이용하여 rupture test로 측정하였다. 사용된 probe는 ϕ 2.0 mm의 stainless steel rod형이며, 선반 이동속도 0.5 mm/sec, 이동거리 2.0 mm로 고정하였고, 측정결과는 rupture strength(g/cm)로 표시하였으며 한 포장구에서 3개의 시료를 무작위로 추출, 각 시료에 대해 3회 반복 측정 후 평균치로 나타내었다(18).

표면색도 및 갈변도 측정

아가리쿠스 버섯의 색도는 각 처리구에서 채취한 3개의 시료를 갓부와 줄기부로 구분하여 색차계(Spectrophotometer Color-Eye 310, Macbeth, Japan)로 L, a, b값을 측정하였다. 갈변도는 아가리쿠스 버섯에 중류수를 가한 후 마쇄하여 10%용액으로 제조한 다음 7,000×g에서 20분간 원심분리한 후 여액의 흡광도를 420nm에서 측정하여 optical density(O.D.)로 나타내었다(18).

관능검사

각 저장시료에 대한 관능검사는 10명으로 구성된 패널요원이 Kadder 등(19)의 방법에 따라 종합적으로 관찰하여 5점 척도로 평가하였으며, 종합적 기호도 3점까지를 저장수명의 한계로 설정하였다.

결과 및 고찰

세정처리에 의한 살균효과

5°C±1°C로 냉각한 전해산화수에 아가리쿠스 버섯을 세정 처리하면서 저장 중 총균수와 대장균수를 측정

하였다. Table 1에서와 같이 1분간 전해산화수 처리한 아가리쿠스 버섯의 총균수는 초기 수준의 1/88로, 대장균군은 10^1 cfu/g 이하로 감소하였다. 이를 통해 전해산화수에 의해 가시적인 살균이 이루어졌음을 확인할 수 있었으며 품질향상 및 선도연장에 적용 가능성이 있는 것으로 판단되었다. 그리고 세정처리 5분 후의 전해산화수 물성 변화는 ORP가 초기 $1,155 \pm 1.0$ mV에서 $1,115 \pm 1.0$ mV로, pH는 초기 2.76 ± 0.01 에서 3.18 ± 0.02 로 그리고 차아염소산 함량은 초기 18.44 ± 1.10 ppm에서 10.10 ± 0.58 로 초기치의 약 60% 수준으로 감소하였다.

Table 1. Sterilization effect of electrolyzed acid-water on Agaricus mushroom

Immersion time(min)	Total count (cfu/g)	Coliform count (cfu/g)	Electrolyzed acid-water ¹⁾		
			ORP ₂ (mV)	pH	HClO(ppm)
0	3.56×10^3	1.05×10^3	$1,155 \pm 1.0$	2.76 ± 0.01	18.44 ± 1.10
1	1.74×10^6	1.00×10^1	$1,118 \pm 0.5$	3.19 ± 0.01	10.03 ± 1.42
3	5.60×10^1	ND ²⁾	$1,119 \pm 1.2$	3.20 ± 0.00	10.17 ± 0.06
5	4.05×10^1	ND	$1,115 \pm 1.0$	3.18 ± 0.02	10.10 ± 0.58

¹⁾ All values are mean \pm S.D. (n=3).

²⁾ Oxidation-reduction potentials.

³⁾ ND: Not detected.

저장중 중량감소율 변화

무처리 및 전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯을 5°C에 저장하면서 중량감소율의 변화를 살펴본 결과는 Fig. 1과 같았다. 전해산화수 침지후 잔류수에 의한 중량 증가는 약 5.56% 정도로 침지전 아가리쿠스 버섯 중량은 172.81 ± 6.49 g, 침지후는 182.42 ± 5.87 g이었다. 저장중 무처리한 아가리쿠스 버섯은 초기 1~2일까지는 0.1% 이하의 중량감소를 보인 후 저장 3일 후부터는 급격히 증가하여 0.2% 이상의 중량감소율을 보였으며, 반면 전해산화수 처리구는 저장 2일째까지는 무처리구에 비해 다소 높은 수준의 감소를 보인후 저장 3일 후부터는 무처리구에 비해 상대적으로 낮은 중량감소율을 나타내었다. 초기에 전해산화수 처리구가 무처리구에 비해 다소 높은 중량감소율을 보인 것은 과채류의 침지 세정후 발생하는 잔류 수분의 급격한 증발에 의한 것으로 생각되었다(20). 대체적으로 전해산화수로 침지 세정한 아가리쿠스 버섯의 저장중 중량감소율이 무처리구에 비해 현저한 차를 보이지 않은 것은 저장기간 전반에 걸쳐 감소를 자체가 그다지 크지 않았기 때문인 것으로 판단되었다.

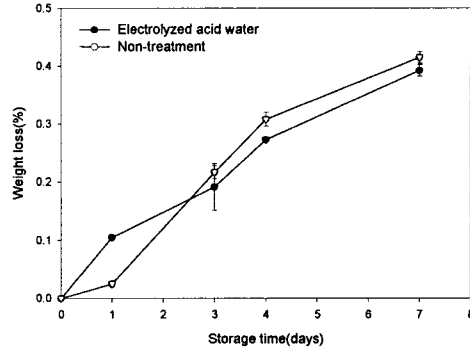


Fig. 1. Changes in weight loss of Agaricus mushroom during storage at 5°C.

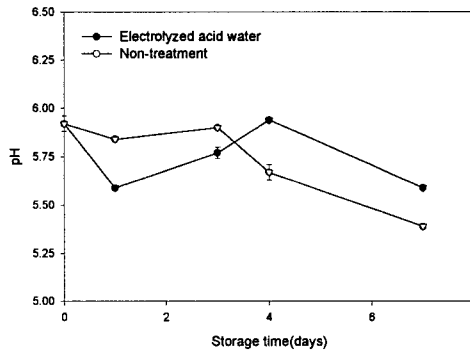


Fig. 2. Changes in pH of Agaricus mushroom during storage at 5°C.

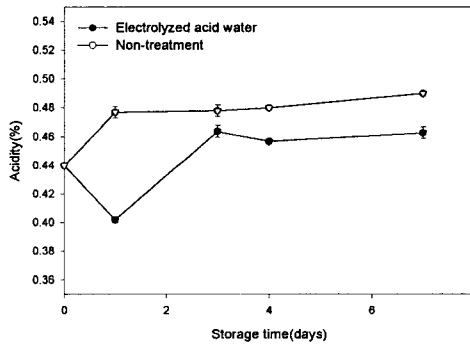


Fig. 3. Changes in acidity of Agaricus mushroom during storage at 5°C.

저장중 pH와 산도의 변화

아가리쿠스 버섯의 저장중 pH 변화는 무처리구가 초기 pH 5.92에서 저장 3일까지 큰 변화를 보이지 않다가 저장 4일째 5.67, 저장 7일째 5.60으로 다소 낮아진 반면에, 전해산화수 처리구는 처리 직후 pH 5.60으로 낮아진 후 저장일수가 경과함에 따라 점차 증가하여 저장 4일째 초기치와 유사한 pH에 도달한 다음 다

시 감소하는 경향을 나타내었다(Fig. 2). 그리고 저장중 산도의 변화는 Fig. 3에서와 같이 무처리구는 저장 1일째 초기치 0.44%에서 0.48%로 다소 증가한 후 일정하게 유지되는 경향을 나타내었으나 전해산화수 처리구는 저장 1일째 0.40%로 감소한 후 저장기간이 경과함에 따라 0.46% 수준을 유지하는 것으로 나타났다. 과채류의 저장시 나타나는 pH 증가는 호흡 등의 작용에 의해 유기산 감소가 주요 원인이며, 특히 버섯의 경우 유리아미노산 함량 변화가 크다는 점(21)을 고려할 때 저장중 pH와 산도의 변화도 이러한 요인에 의한 것으로 추정되었다. 그러나 저장 초기에 버섯의 표면에 다소의 전해산화수가 잔류한다는 사실과 세정 처리중 또는 처리후 잔류하는 소량의 전해산화수가 생물인 버섯에 어떠한 생리적 변화를 유도하는가에 대해서는 추가적인 연구가 필요하다고 판단되었다.

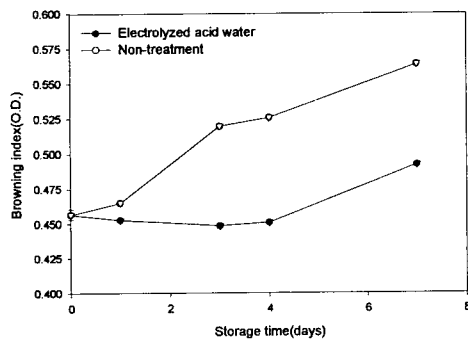


Fig. 4. Changes in browning index of Agaricus mushroom during storage at 5°C.

저장중 갈변도 및 표면색도의 변화

아가리쿠스 버섯의 저장중 표면색의 갈변 정도를 조사한 결과는 Fig. 4와 같다. 무처리한 아가리쿠스 버섯의 갈변도 지수는 초기치 0.4569 ± 0.0037 에서 저장기간이 증가함에 따라 계속적인 증가경향을 보인 반면에 전해산화수 처리구는 저장 4일 까지는 초기와 같은 수준을 나타내므로써 무처리구에 비해 갈변속도가 다소 느리다는 것을 알 수 있었다. 이와같은 경향은 표면색도 변화에서도 마찬가지로 무처리구에서는 저장기간의 경과에 따라 전반적으로 L값은 처리조건에 따라 다소간의 차이는 있었으나 대체로 감소하는 경향을 나타내었으며, 적색도를 나타내는 a값은 저장기간에 따라 증가하는 경향을 보여 주어 갈변화 현상이 진행되고 있음을 알 수 있었다(Table 2). 반면에 전해산화수 처리구의 경우, 갓부위에서는 저장 4일째까지, 줄기부위에서는 저장 3일째까지 L값의 증가폭이 상대적으로 낮아 무처리구에 비해 다소 밝은 표면색을 유지한 것으로

나타났다.

Table 2. Changes in L, a and b values of Agaricus mushroom during storage¹⁾

Sample	Initial	Storage time (days)				
		1	3	4	7	
I ²⁾	L	55.36±2.80	57.18±0.82	58.21±5.73	58.12±3.05	56.77±5.01
	a	9.42±0.58	9.28±0.50	10.57±1.63	10.65±0.49	10.91±1.88
	b	28.36±2.08	32.21±2.53	31.88±1.07	31.95±1.65	32.32±1.62
	ΔE ⁴⁾		4.26	4.67	4.69	4.46
	Head					
II ³⁾	L	60.10±4.06	60.97±4.06	58.54±5.94	55.62±2.68	56.94±3.34
	a	8.19±0.62	8.43±0.62	7.66±0.96	10.78±1.15	10.78±1.18
	b	25.45±1.60	25.76±1.60	25.01±2.40	29.05±2.80	29.75±2.91
	ΔE		0.95	1.71	6.30	5.93
	I	L	66.31±3.88	67.80±1.26	68.75±1.34	63.71±7.12
a		7.44±0.85	5.36±0.40	5.79±0.25	7.22±2.85	9.55±1.18
b		34.24±2.53	30.92±3.65	32.57±3.44	30.37±6.63	32.37±1.66
ΔE			4.19	3.39	4.67	6.86
Stem		L	69.74±2.50	69.52±1.21	71.82±4.47	72.18±3.85
	a	4.09±2.54	2.22±0.68	4.49±2.12	4.01±0.78	4.70±0.61
	b	22.18±3.62	17.39±2.06	28.70±5.21	27.87±2.33	27.96±1.10
	ΔE		5.14	6.94	6.30	5.92

¹⁾ All values are mean±S.D. (n=3).

²⁾ Treated by electrolyzed acid water.

³⁾ Non-treatment.

⁴⁾ ΔE refers to color difference value during immersion time.

Hunter 색차계에서 Lab공간에 있는 두 점간의 직선 거리로 표시되는 색차(ΔE) 값을 비교해 보면, 무처리 시료에 있어 갓부위는 저장 3일 째까지는 초기치에 비해 1.71로 색차가 거의 없으나 저장 4일째에 ΔE값이 6.30으로 현저한 차이를 보인 반면에, 전해산화수 처리구의 갓부위는 저장 1일째 4.26, 저장 4일째 4.69, 저장 7일째 4.46으로 초기 시료에 비해 약간 감지할 수 있을 정도의 차이를 보였으나 저장 1일 이후부터 거의 색차가 없음을 보여 주었다. 또한, 줄기부의 경우도 갓부위와 마찬가지로 전해산화수 처리구는 저장 1일째부터 저장 4일째까지 ΔE값이 3.39~4.67수준으로 색차가 거의 없으며, 무처리구는 저장 1일째부터 ΔE값이 5.14 이상으로 초기치에 비해 현저한 차이를 보여 주었다. 이와같은 결과로 볼 때 아가리쿠스 버섯은 줄기부위의 변색이 갓부위에 비해 다소 빠르게 진행한다는 것을 알 수 있었으며, 전해산화수 처리에 의해 아가리쿠스 버섯의 갈변억제는 수확후 최소 3일 정도는 가능할 것으로 판단되었다. 한편, Lopez-Briones 등(10)과 이(12)에 따르면 상품적 가치가 인정되는 버섯류의 L값은 대부분 80이상이며 70이하로서는 상품적 가치가 없다고 하였으나 본 실험에 사용한 아가리쿠스 버섯의 경우 초기 L값이 갓부위와 줄기부 모두 대부분 70 이하의 값을 나타내어 유사한 버섯류의 기존 연구 결과의 적용이 다소 부적절하였으며, 이러한 차이는 실험에 사

용한 버섯의 품종에 기인한 것으로 생각되었다.

저장중 경도 변화

아가리쿠스 버섯의 전해산화수 처리에 따른 조직감을 살펴보고자 경도(firmness)를 측정한 결과 Table 3에 서와 같이 무처리 시료에 있어 갓부위의 초기경도는 589.7 g/cm², 저장 1, 3 및 4일째 각각 567.6 g/cm², 470.3 g/cm² 및 459.1 g/cm²로, 저장기간이 증가함에 따라 점차 적으로 감소하는 경향을 보였으며, 이러한 경향은 전 해산화수 처리구에서도 유사하게 나타났다. 그리고, 저 장기간에 따른 아가리쿠스 버섯의 줄기에 대한 경도분 석 결과는 무처리구의 줄기부위 초기경도는 611.0 g/cm² 으로, 저장기간 1, 3 및 4일째의 경도변화를 보면 각각 584.7 g/cm², 580.0 g/cm² 및 569.8 g/cm²로 나타난 반면에 전해산화수 처리구는 저장 1일째부터 무처리구에 비해 낮은 경도를 보여 주었다. 이러한 결과로 볼 때 아가 리쿠스 버섯의 경우 갓부위에서는 저장 4일째까지 무 처리구와 전해산화수 처리구 간에 거의 차이를 보이지 않아 세정처리에 의한 우려는 그다지 없는 것으로 여 겨졌으나 줄기부는 무처리구에 비해 경도의 감소속도 가 빠르게 진행되는 것을 알 수 있었다. 이와같이 전 해산화수 처리에 의한 줄기부위의 경도 감소속도의 증 가는 저장중 아가리쿠스 버섯의 호흡 및 증산작용 등 과 깊은 관련이 있을 것으로 여겨지며(6), 산도, pH 등 의 변화 형태와도 관련이 있을 것으로 판단되어 이에 대한 추가적 연구의 필요성 및 아가리쿠스 버섯의 세 정처리시 침지식보다 분사식으로 처리하는 것이 좋을 것으로 여겨진다.

Table 3. Changes in firmness of Agaricus mushroom during storage at 5°C¹⁾

	Sample	Storage time(day)				
		0	1	3	4	7
Hat	Sample I ^{a)}	589.7±48.4	568.4±132.1	475.4±129.9	448.6±114.8	427.5±135.5
	Sample II ^{b)}	589.7±48.4	567.6±117.1	470.3±119.1	459.1±64.5	-
Stem	Sample I	611.0±70.5	508.4±82.0	471.5±88.9	467.6±94.8	439.1±103.9
	Sample II	611.0±70.5	584.7±101.5	580.0±102.7	569.8±92.0	-

¹⁾ All values are rupture strength (g/cm²) and represent mean±S.D. (n=3).
²⁾ Treated by electrolyzed acid water.
³⁾ ND : Non-treatment.

저장중 관능특성 변화

관능 특성의 변화는 Table 4에 서와 같이 향, 색, 조 직감, 신선도, 갈변도 및 종합적 기호도에서 4일부터는 모두 전해산화수로 세정 처리한 아가리쿠스 버섯의 관 능평점이 높게 나타났다. 향의 경우는 저장 4일부터는

전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯의 관능특성이 우수한 것으로 나타났다. 한편 조직감은 firmness 측정 결과와는 다소 다른 결과를 보여 저장 3일 후부터 무 처리구에 비해 높은 기호도를 나타내었다. 이러한 경 향은 전해산화수로 상치 등의 열채류를 세정 처리하였 을 때 저장중 조직감의 개선 효과 있다는 기존의 연구 결과(15)와 일치하는 경향을 나타내었다. 그리고 선도 의 경우에도 저장 4일부터는 무처리구에 비해 전해산 화수 처리구가 높은 기호도를 보였으며, 갈변도의 경 우에는 저장 3일부터 전해산화수 처리구가 무처리구에 비해 높은 기호도를 나타내었으며, 특히 저장 4일까지 는 갈변도에 있어 큰 기호도 감소를 보이지는 않았다. 전반적으로 종합적 기호도에서도 향, 조직감, 신선도 및 갈변도에서 나타난 경향에 일치하는 기호도를 보여 저장 4일부터는 전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯 이 무처리한 아가리쿠스 버섯에 비해 높은 기호도를 나타내므로써 전해산화수 처리에 의해 유의할 만한 수 준(p < 0.01)의 저장성 상승 효과가 있는 것으로 판단되 었다.

Table 4. Sensory evaluation of Agaricus mushroom during storage at 5°C¹⁾

Sample		Storage time (day)			
		1	3	4	7
Odor	I ^{a)}	4.50 [±] 0.70	4.20 [±] 0.78	3.60 [±] 1.17	3.30 [±] 0.48
	II ^{b)}	4.60 [±] 0.69	4.10 [±] 0.73	3.20 [±] 0.73	2.30 [±] 1.05
Texture	I	4.80 [±] 0.42	4.60 [±] 0.69	3.60 [±] 0.51	3.60 [±] 0.51
	II	4.70 [±] 0.48	4.30 [±] 1.05	3.20 [±] 0.31	2.10 [±] 1.10
Freshness	I	4.70 [±] 0.41	3.70 [±] 0.48	3.70 [±] 0.67	3.20 [±] 0.63
	II	4.60 [±] 0.69	3.90 [±] 0.56	2.70 [±] 0.48	1.70 [±] 0.82
Browning	I	4.60 [±] 0.51	4.10 [±] 0.51	3.90 [±] 0.56	3.50 [±] 0.52
	II	4.40 [±] 0.84	3.50 [±] 0.52	3.00 [±] 0.52	1.70 [±] 0.67
Overall acceptance	I	4.50 [±] 0.70	3.80 [±] 0.42	3.50 [±] 0.52	3.60 [±] 0.51
	II	4.50 [±] 0.70	3.80 [±] 0.78	2.90 [±] 0.31	1.80 [±] 0.78

¹⁾ All values are mean±S.D. (n=10), p < 0.01.
²⁾ Treated by electrolyzed acid water.
³⁾ ND : Non-treatment.
^{a,b)} Values with different alphabet within the same row are significantly different at p<0.01 by T test.

요 약

전해산화수의 식품가공에의 적용 확대를 위해 5°C ± 1°C로 냉각한 전해산화수에 아가리쿠스 버섯을 1분간 침지 세정하여 5°C에 저장하면서 저장중 품질변화를 살펴보았다. 전해산화수 세정처리에 의해 총균수는 초기균수의 1/88로 대장균군은 10¹ cfu/g 이하로 감소하였 다. 그리고 5°C 저장 중 pH, 산도, 관능적 특성을 살펴

본 결과, 저장 7일까지 전해산화수로 처리한 아가리쿠스가 무처리구에 비해 저장성이 우수한 것으로 판단되었으나 경도의 경우 저장 4일 후부터 전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯의 줄기부분의 감소 속도가 다소 빠른 경향을 나타내어 전해산화수 처리방법의 개선 필요성이 있는 것으로 생각되었다. 갈변도는 ΔE 값을 고려할 때 저장 3~4일 후부터 전해산화수 처리구가 완만한 갈색화 경향을 나타내어 뚜렷한 갈변 억제 효과가 확인되었다. 저장중 관능적 특성은 향, 조직감, 신선도, 갈변도 및 종합적 기호도에서 대부분 3~4일 후부터 유의적으로 무처리 아가리쿠스 버섯에 비해 전해산화수로 처리한 아가리쿠스 버섯이 높은 기호도를 나타내었으며 기호도의 감소속도가 상대적으로 완만한 경향을 나타내어 전해산화수 세정처리의 적용가능성을 확인할 수 있었다.

참고문헌

- 박선근, 최석기 편저 (1998) 아가리쿠스 버섯, 도서출판 서일
- Yoshiaki, F., Hidekazu, K., Koichi, O., Ryo, S., and Takusaburo, E. (1998) Tumoricidal activity of high molecular weight polysaccharides derived from *Agaricus blazei* via oral administration in the mouse tumor model. *Nippon Shokuhin Kagaku Kaishi*, 45(4), 246-252
- 농림부 (1998) 생물공학 기술에 의한 느타리버섯 생산성 향상 및 저장기술 개발에 관한 연구. 농림수산특정연구사업 최종연구보고서
- Kader, A.A. (1985) Postharvest biology and technology an overview, pp 3~8. In : postharvest technology of horticultural crops. The reagent of the University of California, Division of agricultural and nutritional resource, CA, USA
- Warwick, M.G., and Tsureda, A. (1997) The interaction of the soft rot bacterium *Pseudomonas gladioli* pv. *agaricicola* with Japanese cultivated mushroom. *Can. J. Microbiol.*, 43, 639-648
- 농림부 (1995) 청과물의 표면 살균 처리기술 개발. 농림수산특정연구사업보고서, G1108-0684
- Bartley, C.E., Beelman, R.B. and Winnett, J.R. (1991) Factors affect colour of cultivated mushrooms (*Agaricus bisporus*) prior to harvest and during postharvest storage. *Mushroom Sci.*, 13, 689-694
- MacGary, A. and Burton, K.S. (1994) Mechanical properties of the mushroom, *Agaricus bisporus*. *Mycol. Res.*, 98, 241-245
- Jolly, R.L., Robb, D.A., and Mason, H.S. (1969) The multiple forms of mushroom tyrosinase : Association-dissociation phenomena. *J. Biol. Chem.*, 244, 3251-3257
- Lopez-Briones, G., Varogaux, P., Chambroy, Y., Bouquant, J., Bureau, G. and Pascat, B. (1992) Storage of common mushroom under controlled atmospheres. *Intl. J. Food Sci. Technol.*, 27, 493-505
- Gornley, T. R. (1995) Chill storage of mushroom. *J. Sci. Food Agric.*, 26, 401-411
- 이진실 (1999) 환경가스조절 포장인 키토산 및 CaCl₂로 코팅 처리된 양송이 버섯의 품질에 미치는 영향. *한국식품과학회지*, 31(5), 1308-1314
- Miklus, M.B., and Beelman, R.B. (1996) CaCl₂ treated irrigation water applied to mushroom crops (*Agaricus bisporus*) increases Ca concentration and improves postharvest quality and shelf life, *Mycologia*, 88, 403-409
- Roy, S., Anantheswaran, R.C., and Beelman, R.B. (1995) Sorbitol increases shelf life fresh mushrooms stored in convectional packages. *J. Food Sci.*, 60, 1254-1259
- 정승원, 정진웅, 박기재 (1999) 전해산화수에 의한 상처의 세척방법별 제균효과와 저장중 품질변화. *한국식품과학회지*, 31(6), 1511-1517
- 鈴木鐵也 (1999) 電解水の食品分野での利用. *食品と開発*, 33(3), 10-14
- 堀田國元 (1999) 強酸性電解水の殺菌機構と應用. *食品と開發*, 33(3), 5-7
- 홍석인, 김윤지, 박노현 (1995) 잎상치의 MA 포장. *한국식품과학회지*, 25(3), 270-276
- Kader, A.A. (1986) Biochemical and physical basis for effects of controlled and modified atmosphere on fruits and vegetables. *Food Technol.*, 40, 99-107
- 정진웅, 김병삼, 김의웅, 남궁배, 박기재 (1995) 칩지식 냉수냉각에 의한 상처의 저장중 품질변화. *한국식품과학회지*, 27(4), 537-545
- 남궁배, 김병삼, 김의웅, 정진웅, 김동철 (1995) 진공예냉처리가 포장 저장중 표고버섯의 품질에 미치는 영향. *한국농화학회지*, 38(4), 345-349

(접수 2000년 8월 29일)