P - 124

자두(Dried Plums)를 첨가한 White sausage의 물성 및 저장성에 관한 연구

이관호·서상원·차재웅·홍종혁·김상현·김은주[1]·주웅광[1]·최도영·최강덕[2]·최일신*

한경대학교 낙농과학과, [1](주) 한경햄, [2]한경대학교 생물정보통신전문대학원

서 론

말린 자두혼합물은 약 7.5%의 섬유소와 15%의 천연 sorbitol 그리고 1~2%의 Malic acid가 함유되어 있으며 강한 항산화성분들이 여기에 함께 들어있는 것으로 알려졌다. 말린 자두 추출물은 자두 맛이 나지 않은 채 음식 맛 그대로를 유지시키는 장점을 지니고 있으며 항균작용 외에 지방산화를 방지하는 항산화 역활을 수행하는 능력이 있는 것으로 보고 되었다. (Donovan et al 1988)

본 논문은 독특한 맛을 내기 위해 파슬리 등의 야채를 첨가하여 제조되는 화이트소시지에 말린 자두 분말을 첨가하여 화이트제품의 물성 및 저장성에 미치는 영향을 조사하기 위해 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

1. 공시재료 및 소시지제조

본 실험에 사용된 자두는 경기도 안성산으로 동결건조 후 진공 포장하였다가 화이트소시지 제조시 분말화 하여 사용하였다.

실험을 위한 화이트소시지는 상법에 의해 제조했으며 시험구 전체 volume의 1.5%, 3% 농도로 각각 자두 분말을 첨가 하였으며 대조구(control)로서 자두 분말 0%와 Sorbic acid 0.07% 첨가구를 별도 제조하였다. 시험용 소시지는 진공 포장 후 20℃의 실온에서 3일간 저장하였다가 4℃에서 냉장 하면서 실험 일정에 따라 조사 분석 하였다.

2. 실험방법

물성 측정

1) pH-value

시료 3g을 취하여 증류수 20ml를 혼합하고 Homogenizer (Am-11, Japan) 10,000rpm에서 1분간 균질하고 pH-meter(HM-30G, USA) 로 측정하였다.

2) 육색(Meat color)

시료의 표면을 chroma meter(Minolta CM-5081, Japan)를 이용하여 Lightness(L), red ness(a), yellowness(b) 값을 측정하였다.

3) 전단력(Shear strength)

시료를 일정한 모양과 두께 (30mm×14mm)로 절단하여, Rheometer (Rheo tech RT-20 05 D·D CO, Japan) 으로 측정하였다. (crossspeed 30mm/min, chartspeed 120mm/min)

4) 보수력(Water Holding Capacity)

보수력(WHC)은 Grau와 Hamm(1953)의 Filter paper press method를 이용하여 측정하였으며, 육편이 묻어 있는 부위의 면적과 수분이 젖어있는 부위의 총면적을 Planimeter (Tamaya super planix a Japan)를 이용하여 측정 하였다.

* 보수력(%)=육조직의 면적/유출 육즙 면적)×100

저장성 조사

1) 총세균수

총 균수는 희석액을 aerobic count plate petrifilm(3M Health care USA : AOAC 1990)에 1ml를 접종하여 37℃에서 24시간 배양한 후 군락수를 계산하였다.

2) VBN

휘발성 염기태질소(Volatile Basic Nitrogen, VBN)의 측정은 高坂(1975)의 방법을 이용하여 측정하였다.

관능검사

관능요원에 의한 맛, 향, 색 및 조직감 검사를 실시하였다.

통계처리

이상의 실험에서 얻어진 결과는 SAS(2003)의 GLM(Genral Linear Model) 방법으로 분석 하였고, 처리 평균간 비교를 위해 Duncan의 다중 검정을 실시하여 전구간의 상호 유의성을 검정하였다.

결과 및 고찰

물 성

1. pH-value

Table 1에 표시된 pH-value는 시험용 소시지 제조 직후 자두 분말의 첨가량이 증가함

에 따라 감소되었는데, 3% 첨가구 에서 pH5.11로 가장 낮은 수치를 보여 주었다. 이러한 자두 첨가량의 증가에 따른 pH의 감소 경향은 저장기간이 경과함에 따라 동일하게 나타났다.

대조구인 0%의 무첨가구와 Sorbic acid 첨가구 에서는 같은 수준의 pH-value를 나타내었다.

Table 1. Changes of pH value on white sausage containing dried plums during storage.

Storage days	Control	Sorbic acid	Plums	
	0%	0.07%	1.5%	3%
1	5.85±0.06^{a}	5.89±0.02^{a}	5.45±0.01^{b}	5.11±0.08^{c}
3	5.71±0.02^{a}	5.75±0.04^{a}	5.16±0.04^{b}	4.84±0.02^{c}
5	5.66±0.06^{a}	5.75±0.01^{a}	5.40±0.05^{b}	4.67±0.01^{c}
7	5.81±0.03^{a}	5.86±0.01^{a}	4.81±0.02^{b}	4.46±0.03^{c}

All values are mean±SD. ^{a,b,c}Mean values with different superscripts in the same row are siginificantly different ($P < 0.05$).

2. 육색(Meat Color)

저장 기간의 경과함에 따른 육색의 변화는 Table 2에 나타내었다. 자두 분말의 첨가량에 따른 육색 측정에서는 명도를 나타내는 L-value와 황색도를 나타내는 b-value는 순차적으로 감소하는 경향을 보인 반면 적색도(a-value)에서는 점차 증가 하였다. 명도에서는 Sorbic acid 첨가구 에서 가장 높은 수치로 밝게 나타났으며, 적색도 에서는 3% 자두 분말 시험구 에서 가장 진한 경향을 나타내었다.

Table 2. Changes of meat color on white sausage containing dried plums during storage.

			Storage days			
			1	3	5	7
Control	0%	L*	78.34±0.12^{a}	76.54±0.71^{a}	75.01±2.46^{a}	77.50±0.81^{a}
		a*	-0.31±0.04^{c}	1.41±1.33^{b}	2.05±0.23^{b}	2.51±0.04^{a}
		b*	15.00±0.14^{a}	14.36±0.64^{a}	13.79±0.06^{b}	14.12±0.57^{a}
Sorbic acid	0.07%	L*	77.74±0.14^{a}	75.65±0.09^{a}	76.39±0.11^{a}	76.86±0.52^{a}
		a*	-0.47±0.07^{c}	0.32±0.14^{c}	0.30±0.07^{c}	0.50±0.05^{b}
		b*	15.54±0.12^{a}	15.07±0.11^{a}	15.10±0.19^{a}	15.27±0.19^{a}
Plums	1.5%	L*	75.23±0.98^{b}	75.85±0.67^{a}	75.84±0.46^{a}	76.37±0.19^{a}
		a*	0.58±0.24^{b}	1.95±0.30^{ab}	3.91±0.15^{a}	3.67±0.30^{a}
		b*	14.88±0.33^{b}	14.67±0.31^{a}	13.40±0.29^{b}	13.78±0.28^{a}
	3%	L*	74.76±0.33^{b}	75.91±0.15^{a}	75.49±0.17^{a}	74.80±0.72^{b}
		a*	1.44±0.26^{a}	2.25±0.10^{a}	1.50±0.25^{b}	2.66±0.66^{a}
		b*	15.17±0.05^{a}	15.34±0.07^{a}	16.09±0.61^{a}	15.24±0.66^{a}

All values are mean±SD. *L=lightness *a=redness *b=yellowness
^{a,b,c}Mean values with different superscripts in the same row are siginificantly different ($P < 0.05$).

3. 전단력(Shear strength)

저장기간에 따른 전단력의 변화는 Table 3에 표시되었다. 자두 분말의 첨가에 따른 전단력의 변화에서도 첨가량 증가에 따라 경도(Hardness)의 증가를 보여 주었는데, 이러한 증가세는 저장기간이 경과함에 따라 뚜렷하였다. 전단력 측정에서 3% 자두 분말의 첨가는 0.07%의 Sorbic acid 첨가구와 유사한 결과를 보여 주었다.

Table 3. Changes of shear strength on white sausage containing dried plums during storage. (Unit : kg/cm2)

Storage days	Control	Sorbic acid	Plums	
	0%	0.07%	1.5%	3%
1	0.11±0.01[a]	0.12±0.01[a]	0.10±0.00[a]	0.12±0.01[a]
3	0.12±0.02[a]	0.12±0.01[a]	0.13±0.01[a]	0.09±0.01[a]
5	0.10±0.01[b]	0.13±0.01[a]	0.15±0.01[a]	0.13±0.01[a]
7	0.10±0.01[b]	0.16±0.01[a]	0.15±0.01[a]	0.15±0.02[a]

All values are mean±SD. [a,b,c]Mean values with different superscripts in the same row are siginificantly different (P <0.05).

4. 보수력(Water Holding Capacity)

저장기간의 경과에 따른 보수력의 변화는 Table 4에 나타내었다. 자두 분말 첨가량에 따른 시료 소시지의 보수성은 첨가량이 증가 할수록 육즙 분리가 증가하여 낮게 측정 되었는데, 대조구인 무첨가구 (0%)보다 비교적 모두 낮게 나타났다. Sorbic acid 첨가구에서 가장 낮은 보수력을 나타내었으며, 자두 분말 3% 첨가구에서 보다 더 낮게 측정 되었다.

Table 4. Change of WHC on white sausage containing dried plums during storage. (Unit : %)

Storage days	Control	Sorbic acid	Plums	
	0%	0.07%	1.5%	3%
1	37.59±2.51[a]	31.47±2.38[a]	34.57±3.35[a]	31.85±1.50[a]
3	37.36±0.78[a]	30.76±1.12[c]	37.47±0.86[ab]	34.09±0.58[b]
5	36.85±1.02[a]	31.69±0.05[b]	35.75±1.15[a]	34.26±0.13[a]
7	40.23±0.72[a]	31.09±1.56[b]	33.20±0.70[b]	32.74±1.90[b]

All values are mean±SD. [a,b,c]Mean values with different superscripts in the same row are siginificantly different (P <0.05).

저 장 성 조 사

1. 총 균수

시료 저장기간 중 총 세균수의 변화는 Table 5에 나타내었다. 시료 소시지 제조 후 3일이 경과한 다음 측정한 총세균수에서는 0.07%의 Sorbic acid 첨가구와 3% 자두 분말 첨가구가 비슷한 항균효과를 나타냈다. 이러한 동일한 수준의 항균효과는 저장 6일째 및 9일

째의 측정결과와 유사한 경향을 보여 주었다.

Table 5. Change of microbial count on white sausage containing dried plums during storage. (Unit:CFu/g)

Storage days	Control	Sorbic acid	Plums	
	0%	0.07%	1.5%	3%
3	3.3×10^3	1.8×10^1	2.9×10^3	0.7×10^1
6	3.9×10^3	2.0×10^1	3.8×10^3	1.0×10^1
9	6.9×10^3	1.3×10^2	5.9×10^3	1.1×10^2

2. VBN

시료의 저장기간 중 휘발성 염기태질소(VBN)의 함량 변화는 Table 6에 표시하였다. 저장 7일 및 8일, 9일째 측정한 휘발성 염기태질소 함량은 저장기간이 경과함에 따라 점차 증가 하였는데 자두 분말 첨가구 (1.5%, 3%)가 대조구인 0%와 Sorbic acid (0.07%) 첨가구 보다 전체적으로 낮게 나타나 Sorbic acid와 동일 수준으로 보존성에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

Table 6. Change of VBN value on white sausage containing dried plums during storage. (Unit : mg/%)

Storage days	Control	Sorbic acid	Plums	
	0%	0.07%	1.5%	3%
7	15.69 ± 0.00^a	16.53 ± 0.28^a	$15.41\pm.028^a$	14.23 ± 0.23^a
8	18.49 ± 0.00^a	16.25 ± 0.00^{bc}	16.25 ± 0.56^b	14.57 ± 0.00^c
9	21.29 ± 0.56^a	16.40 ± 0.12^{bc}	17.37 ± 0.00^b	15.97 ± 0.28^c

All values are mean±SD. ^{a,b,c}Mean values with different superscripts in the same row are siginificantly different (P <0.05).

요 약

본 연구는 파슬리 등의 야채를 첨가하여 제조되는 화이트소시지의 물성 및 저장성에 미치는 자두 분말의 효과를 조사하기 위해 실시되었다. 물성의 변화로서 pH는 자두의 첨가율이 증가함에 따라 상대적으로 감소 하였는데 3% 첨 가시 전 저장 기간 중 가장 낮게 (pH 5.11 ~ 4.44) 나타났다. 육색(meat color)은 자두의 첨가량에 비례하여 적색도(redness)를 나타내는 a-value에서 높게 나타났으며 명도 (light ness)를 나타내는 L-value에서 는 상대적으로 낮은 수치를 보여주었다. 전단력(Shear stre ngth) 측정에서는 저장 기간 중 자두 분말의 첨가량에 비례 하여 근소한 차이를 나타냈는데 저장 7일째에서 가장 높았다. 자두 분말 첨가구 에서의 다소 높은 전단력의 결과는 보수력 (WHC) 측정 에서도 같은 경향을 나타내었는데 자두 분말의 증가량에 따라 3% 첨가구가 대조구 (0%)보다 낮게 나타나 약한

보수성을 보여 주었다. 저장성에 미치는 결과로서 총세균수의 측정결과 저장 3일이 경과한 구간에서 Sorbic acid (0.07%)의 첨가구와 자두 분말(3%) 첨가구 에서 비슷한 항균 효과를 나타내었다. 이 같은 동일한 수준의 항균 효과는 저장 9일째에도 같은 경향으로 나타났다. VBN 측정에는 저장 기간에 따라 증가된 수치를 나타냈는데 저장 7일 및 8일, 9일째 측정 결과는 3% 자두분말 첨가구와 0.07% Sorbic acid 첨가구 와 비슷한 수준을 나타내어 동일한 저장효과를 보여 주었다. 관능검사 실시 결과 총체적인 풍미에 있어서는 자두 분말 첨가구 1.5%가 가장 우수 했으며 다음으로는 3%, Sorbic acid 첨가구 및 공시료 순으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. Donovan, Jennifer, Meger AS. Waterhouse A L.1998. Phenolic composition and antioxidant activity of prunes and prune juice(Prunus domestica). J Agric Food chem. 46, 1247-1252
2. A.O.A.C (1990) official methods of analysis. 15thed, Association of official Analy tical chemists. Washing, D.C.
3. 高坂知久. 1975. 肉祭品 善度保持と 測定. 食品工業. 18,105-108,
4. Grau and Hamm.,R (1953) Eine einfache Methode zur Bestimmung der Wasserb indung im Muskel. *Naturwissen-schaften* 40, 29-30