

단기 숙성 살라미의 냉장 및 실온저장 중 물리·화학적 품질 변화

이근택*, 이정표
강릉대학교 식품과학과

서론

살라미와 같은 건조(발효)소시지는 고급 육제품이고 돼지의 비인기부위인 등심이나 후지를 고부가가치화시킬 수 있으며 새로운 수요 창출이 가능할 뿐 아니라 수입 대체 효과도 있어 최근 국내에서도 시장성이 증대되고 있다.

건조소시지는 Italian salami, German salami나 Hungarian salami 등 유럽국가 중심으로 발전하여 현재는 전세계적으로 많은 나라에서 생산 판매되고 있다. 건조소시지는 제조 방법이 매우 다양하고 이에 따라 저장수명도 차이가 난다. 건조 소시지는 제조기일에 따라 장기숙성제품과 단기숙성제품으로 구분되는데 장기숙성제품은 일반적으로 3개월 이상 숙성시키며 단기숙성제품은 1~2주일 사이에 제조 가능하다. 단기숙성제품은 22~25℃에서 제조되며 pH를 빨리 낮추기 위하여 GdL(glucono- δ -lacton)과 NPS(nitrite pickling salt)가 사용되어진다. 이러한 제품은 10일 정도가 지나면 조직이 단단해져 상품화될 수 있게 된다. 시중의 단기 숙성 제품의 일반적인 pH는 4.8~5.2, 수분활성도는 0.90~0.95 수준을 나타낸다(Prändl, O. et al., 1988; Wirth et al., 1975). 건조소시지는 지방함량이 높아 저장 중 산패가 일어나기 쉬우므로 진공포장하면 저장수명이 연장될 수 있다(Goßling et al., 1982)

본 연구는 단기숙성건조소시지인 살라미를 제조하여 진공포장한 후 냉장온도와 실온에서의 저장 중 제반 물리화학적 품질 요소들의 변화 양상을 추적 조사함으로써 위생적이고 고품질의 제품을 생산하기 위한 기초 자료를 제공하기 위해서 수행되었다.

재료 및 방법

실험재료 및 제조

냉장돈육, 등지방 및 냉장돈육을 정형 후 chopping한 다음 스타터, 향신료와 NPS 등의 부재료를 넣고 cutter에서 입자 크기가 약 3 mm가 되게 세절하였다. 사용된 스타터는 독일 Chr. Hansen 사의 *Staphylococcus carnosus*와 *Lactobacillus curvatus*의 혼합 균주로서 g당 약 10억 마리 수준이었다. 세절육을 45 mm 직경의 fibrous casing에 충전하고 3일간 냉훈하였다. 그 후 10일간 건조 숙성한 다음 PA/PE 필름에 진공포장하고 85℃에서 3분간 2차 살균하였다.

실험방법

시료를 10과 25℃에서 각각 120일까지 저장하면서 pH, a_w , TBA, VBN, 색과 같은 물리화학적 품질 지표의 변화를 살펴보았다. 그리고 제조된 제품의 최초 및 저장 말기의 식염함량 및 일반성분 비율을 조사 비교하였다.

결과 및 고찰

저장 온도와 기간에 따른 살라미 시료의 소금 함량과 일반성분 조성비를 비교한 결과는 다음 표 1과 같다. 살라미 제품의 식염 함량은 저장 온도와 기간에 상관없이 3.3~3.4% 수준이었다. 최초 수분, 조단백, 조지방 및 회분 함량은 각각 33.4, 31.1, 33.9 및 4.2%였다. 이 함량은 저장 온도와 기간의 차이에 유의적으로 변화되지 않았음이 확인되었다.

10과 25℃에 저장된 살라미의 pH는 최초 4.79에서 저장 기간동안 계속 증가하여 각각 5.02와 5.26으로 증가하였다(표 2). 이와 유사한 결과를 Gofling 등(1982)도 보고하였다.

이는 유산균에 의한 산 생성은 미약한 대신 단백질 분해에 의한 염기 물질의 축적에 기인한 것으로 판단된다. 수분활성도 값은 반대로 저장 기간 중 최초 0.91에서 10℃ 시료는 0.90, 25℃ 시료는 0.88까지 계속 감소하였다. 그리고 TBA 값과 VBN 값은 저장기간 중 계속 증가함으로써 지방과 단백

Table 1. Sodium chloride content and approximate composition of salami after 1 and 120 days stored at 10 and 25℃.

Parameter	Sodium chloride (%)		Approximate composition(%)							
			Water		Crude protein		Crude fat		Ash	
Temp.(℃)	10	25	10	25	10	25	10	25	10	25
Day										
1	3.3	3.3	33.4	33.4	31.1	31.1	33.9	33.9	4.2	4.2
120	3.3	3.4	33.2	33.2	30.6	31.1	33.9	34.0	4.4	4.3

Table 2. Changes in physico-chemical characteristics of Salami during storage at 10 and 25℃

Parameter	pH		a_w		TBA (mg MA/kg sample)		VBN (mg%)	
	10	25	10	25	10	25	10	25
Temp.(℃)								
Day								
1	4.79	4.79	0.91	0.91	0.55	0.55	5.1	5.1
15	4.82	4.76	0.91	0.91	0.56	0.73	6.2	7.6
30	4.82	5.01	0.91	0.90	1.30	1.38	7.1	9.0
45	4.84	5.08	0.92	0.90	1.82	1.97	11.4	17.0
60	4.92	5.12	0.91	0.89	1.93	2.02	14.1	19.7
75	4.98	5.18	0.91	0.89	2.12	2.37	15.1	24.1
90	5.00	5.20	0.90	0.89	2.42	2.58	17.0	26.0
110	5.01	5.24	0.90	0.89	2.55	2.89	18.4	27.9
120	5.02	5.26	0.90	0.88	2.78	3.01	18.9	29.3

질의 분해가 진공포장한 상태에서도 지속적으로 이루어졌다는 것을 알 수 있었다. Goßling 등(1982)은 살라미를 진공포장하여도 이미 포장내에 저장 중 산화를 일으킬 수 있는 산소가 충분히 존재하므로 진공포장되지 않은 살라미와 비교하여 지방산화도의 차이가 발견되지 않았다고 보고하였다. 본 연구에서 조사된 pH, 수분활성도, TBA와 VBN 값 등의 변화는 10℃보다 25℃에 저장된 시료에서 더 크게 일어났다. 살라미 시료의 저장 중 색의 변화를 살펴 본 결과 25℃에 저장된 시료는 10℃ 시료에서 보다 저장 기간이 연장될수록 L값이 낮아지고 a와 b값이 높게 나타나는 차이를 보였다(표 3). 이러한 결과에 따라 장기간 저장된 시료에서의 ΔE(색차)값도 크게 나타나 색의 변화가 진행되었음을 나타냈다. 그러나 색의 측정이 살라미의 절단면에 대하여 이루어졌기 때문에 표면에 비하여 색의 변화가 크지 않았다고 판단된다. 표면 색의 변화에 대하여는 현재 추가 실험이 이루어지고 있다.

Table 3. Changes in color of Salami during storage at 10 and 25℃

Temp.(℃)		10				25			
Day	Color	L	a	b	ΔE	L	a	b	ΔE
1		36.46	14.65	7.62	0	36.46	14.65	7.62	0
15		36.02	14.43	7.69	0.50	36.27	15.12	7.94	0.60
30		35.18	15.42	8.30	1.64	34.52	15.30	8.24	2.14
45		36.34	14.54	7.89	0.32	34.11	16.05	9.04	3.08
60		36.57	14.52	7.61	0.17	33.81	15.81	8.51	3.03
75		35.75	15.17	8.27	1.09	34.25	16.11	9.33	3.15
90		35.80	15.87	8.55	1.67	34.98	17.43	9.73	3.79
110		36.26	15.03	8.70	1.16	35.07	15.39	8.05	1.63
120		36.68	15.35	8.26	0.97	34.72	17.16	9.17	3.42

요 약

살라미 시료에서의 식염 및 일반성분 함량은 저장 기간과 온도에 따른 차이는 나타나지 않았다. 일반성분 살라미 시료의 pH와 수분활성도는 4.79와 0.911이었는데 저장 기간 중 pH는 상승하는 대신 수분활성도는 감소하는 경향을 보였다. 살라미는 진공포장하였음에도 불구하고 산화적인 지방과 단백질의 분해는 서서히 진행되었음이 확인되었다. 이러한 변화는 높은 온도에서 더 뚜렷하게 일어났다. 색도 25℃ 저장된 시료에서 적색도와 황색도가 증가하고 밝은 색이 감퇴하는 현상이 10℃ 저장 시료에서 보다 더 뚜렷하게 나타났다.

참고문헌

1. Prändl, O., et al. (1988) Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, pp. 518-549.

2. Wirth, F., et al. (1975) Verlagshaus Sponholz, Frankfurt am Main, pp. 78-91.
3. Goßling, U., et al. (1982) *Fleischwirtschaft*, **62**, 1090-1096.