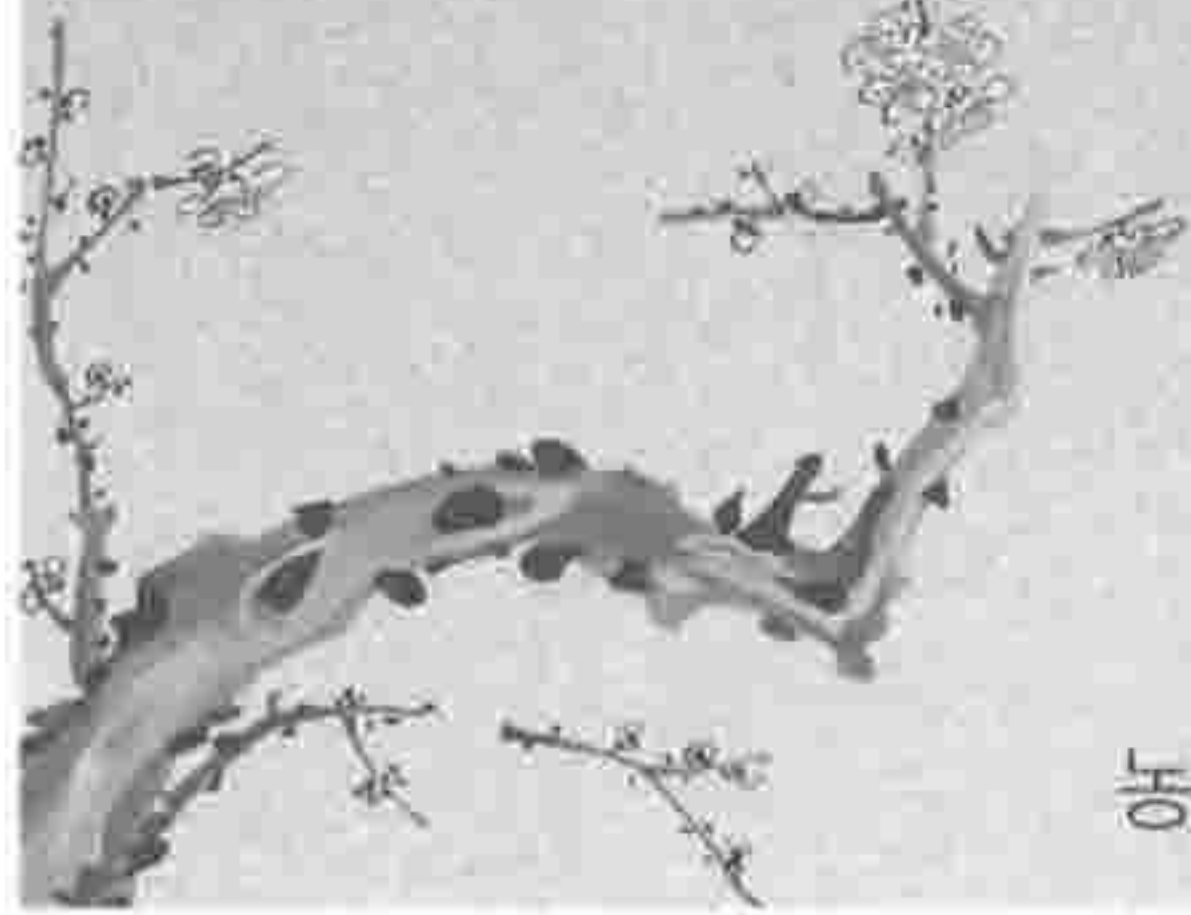


COLUMN

# 오리고기에 대한 차염소산나트륨 및 유기산 (lactic acid, acetic acid) 처리가 저장 특성에 미치는 효과



||| 채현석  
농촌진흥청 축산과학원 연구관



## ☞ 머리말

오리는 기러기목과 오리과 오리아과에 속하는 야생오리를 가축화하여 기원전 2~3천년 전 고대 이집트에서 사육하여 온 것으로 알려지고 있으며 우리나라는 신라시대부터 오리를 길렀다는 기록이 있다.

우리나라에서 사육되는 오리는 주로 “체리베리” 품종으로 사육일수가 42~45일령이며, 대부분 국내시장에서 소비되고, 일부는 70일령까지 사육하여 부분육 형태로 분할시켜 일본 시장으로 진공 포장하여 수출한다.

오리육도 다른 가금육처럼 도체 특성상 타 육류에 비하여 내장 등으로부터 세균의 오염 가능성이 높고, 오리의 내부온도를 떨어뜨리기 위한 도체의 마지막 과정인 냉수 냉각기에서 서로 뒤섞이면서 교차오염 가능성이 매우 높다.

따라서 오리육은 미생물의 교차오염으로 저장성이 떨어지게 되어 유통과정에서 많은 문제를 유발시킨다.

따라서 오리육은 미생물의 교차오염으로 저장성이 떨어지게 되어 유통과정에서 많은 문제를 유발시킨다.

지금까지 가금육의 저장성을 향상시키기 위한 많은 연구들이 이루어져 왔는데, 그중에서도 가금육의 초기 세균수를 줄이려는 대안으로 냉각수의 수소 이온 농도를 유기산 또는 무기산으로 낮춤으로서 그 저장성을 향상시키는 방법, 인산염, Chlorine, Chlorine dioxide, Potassium Sorbate, Ascorbic acid를 사용하는 방법, 도살 후 세척수에 Trisodium Phosphate 와 Sodium Chlorite를 첨가하여 세균수를 줄이는 방법 등이 보고되었다. 그러나 대부분이 닭고기와 칠면조에 관한 연구로서 오리육에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

또한 유기산 제제는 소, 돼지고기의 위해요인분석 및 중점관리기준(Hazard Analysis and Critical Control Points, HACCP)에서도 유기산의 처리량까지 언급이 되어있으나, 가금육에 대해서는 차염소산나트륨(NaClO)의 처리 기준만 제시되어 있다. 현재 오리육을 수출하고 있는 여러 업체에서는 차염소산나트륨 뿐 아니라 유기산을 처리하여 도체 표면 미생물을 제어하고 있는 실정에 있다.

따라서 본 실험은 오리육의 저장성 증진의 대안을 마련하고자 45일령된 오리(체리베리종)의 가슴육을 채취하여 차염소산나트륨 20 및 50ppm, Lactic Acid 와 Acetic Acid를 각각 1과 2%를 분무살포한 후 진공 포장하여 4℃에서 7일간 저장하면서, 육색, 저장특성 및 미생물 증식 등에 대하여 조사하였다.



【표 1】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 pH의 변화

저장온도 : 4℃

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	5.92	5.83	5.87	5.81	5.83	5.87	5.77
저장 3일	5.92	5.97	5.92	5.95	5.96	5.99	5.98
저장 5일	5.88	5.91	5.89	5.97	5.94	5.91	5.89
저장 7일	5.82	5.86	5.80	5.81	5.89	5.86	5.89

【표 2】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 지방산패도(TBARS)의 변화

단위: mgMA/kg

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	0.124	0.133	0.136	0.118	0.115	0.118	0.084
저장 3일	0.171	0.172	0.177	0.134	0.121	0.141	0.143
저장 5일	0.278	0.299	0.280	0.237	0.235	0.232	0.227
저장 7일	0.335	0.301	0.301	0.325	0.302	0.229	0.217

### ☞ pH의 변화

저장기간에 따른 소독제 처리수준별 pH의 변화는 Table 1에서와 같이 저장 1일에 대조구는 5.92, 차염소산나트륨 20 ppm 5.83, 차염소산나트륨 50 ppm 5.87, lactic acid 1% 5.81, lactic acid 2% 5.83, acetic acid 1% 5.87, acetic acid 2% 5.77을 나타내어 대조구가 유기산 및 소독제를 처리한 구보다 약간 증가한데 그쳤고, 전체적으로 pH 저하는 크지 않는 것으로 나타났다.

저장기간별로 보면 저장 3일에 대조구가 5.92를 나타내어 유기산 및 소독제를 처리한 구보다 오히려 약간 저하하는 경향을 나타내었는데, 이런 경향은 유기산의 경우 휘발성이 강하여 처리 후 3일 정도면 거의 제

거되는 것으로 사료된다.

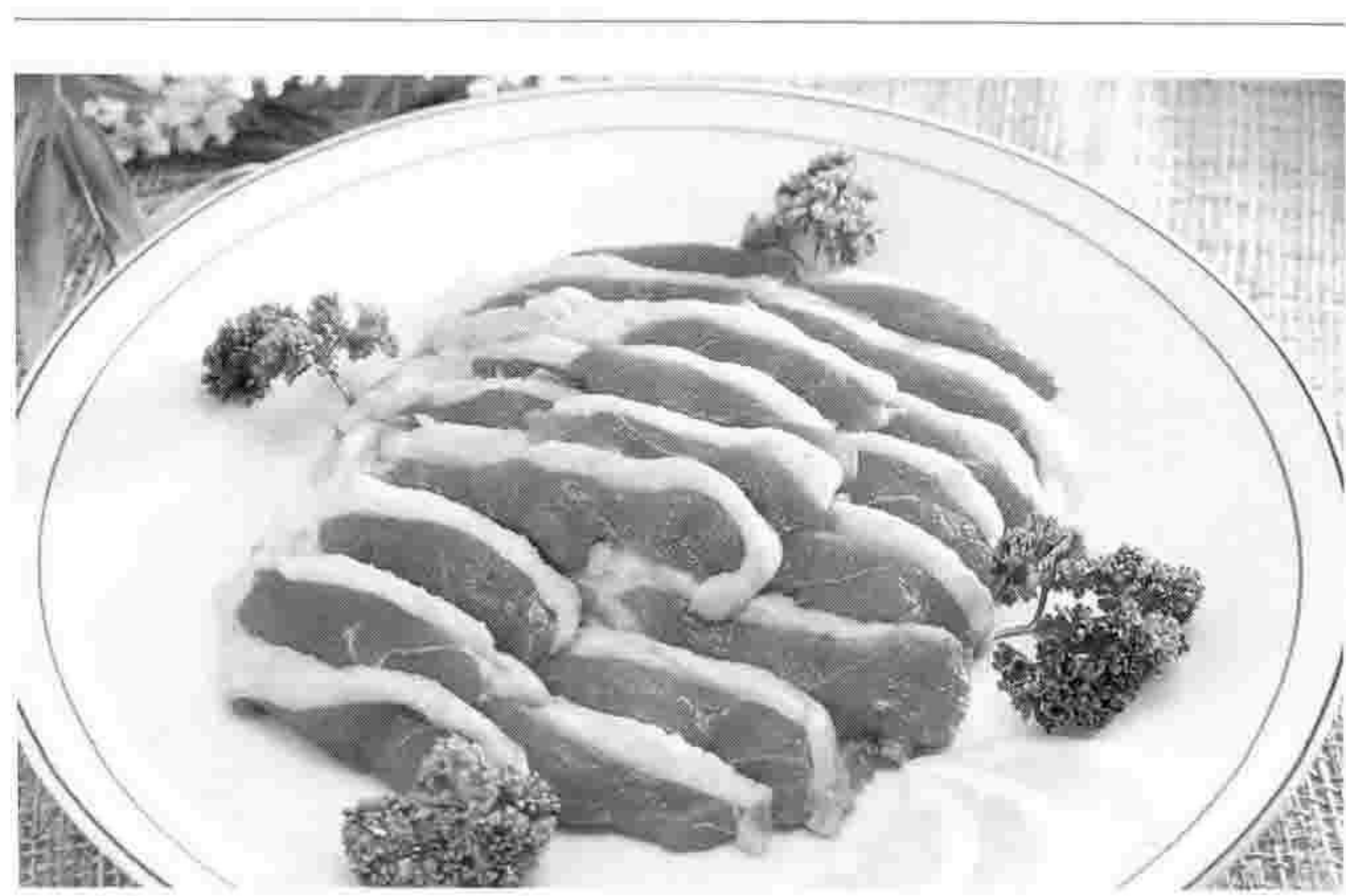
저장 5일에는 모든 처리구가 5.88~5.97로 서로 비슷한 경향을 보였으며, 저장 7일 때에 전체적으로 약간 저하하면서 5.80~5.89로 비슷한 경향을 나타내었다.

### ☞ 지방산패도(TBARS) 변화

저장기간에 따른 소독제 처리수준별 지방산패도의 변화는 【표 2】에서 보는바와 전체적으로 대조구와 처리구 모두 저장 일수가 증가에 따라 지방산패도 값도 증가하여 지방산패가 계속적으로 발생함을 알 수 있었다. 그러나 대조구와 처리구 간에는 lactic acid 처리구 5일째와 acetic acid 처리구 5, 7일째를 제외하고는 서로 비슷한 값을 나타내었다.

한편 저장 7일째 대조구의 지방산패도 값은 0.335, 차염소산나트륨 20ppm 처리구 0.301, 차염소산나트륨 50 ppm 처리구 0.301, lactic acid 1% 0.325, lactic acid 2% 0.302, acetic acid 1% 0.229 acetic acid 2% 0.217mgMA/kg을 나타내어 acetic acid 처리구에서 가장 낮은 지방산패도 값을 나타내었다.

그러나 acetic acid의 수준에 따라서는 큰 차이가 없었다.



☞ 단백질변성도(VBN) 변화

식육은 미생물 및 근육 중에 존재하는 자가 효소의 작용에 의해 신선도가 저하되는데 미생물의 번식에 의하여 단백질이 분해를 받고 염기성 물질이 증가하여 pH 및 휘발성 염기질소 등이 상승한다. 저장 중 고기 및 육제품의 변패가 진행됨에 따라 단백질이 아미노산으로 또 다시 저분자 무기태 질소로 분해된다. 무기태 질소의 함량은 생육 및 육제품의 신선도를 평가하는데 중요하며 특히 휘발성무기태 질소의 경우는 관능적 특성에 크게 관여한다.

일반적으로 휘발성 무기태질소의 함량이 18~23 mg% 이상이면 부패취가 발생한다고 보고하고 있다. 저장기간에 따른 소독제 처리수준별 단백질변성도의 변화는 【표 3】에서와 같다. 저장 7일째 대조구는 17.73와 차염소산나트륨 20 ppm 14.22, 차염소산나트륨 50 ppm 15.56, lactic acid 1% 16.31, lactic acid 2% 14.56, acetic acid 1% 16.93, 2% 16.18를 나타내어 대조구에 비하여 유기산 및 차염소산나트륨 처리구에서 낮은 단백질변성도를 나타내었다. 특히 차염소산나트륨 20 ppm 처리구와 acetic acid 2% 처리구가 비교적 낮은 값을 나타냈다.

☞ 육색(肉色)의 변화

저장기간에 따른 소독제 처리수준별 명도, 적색도, 황색도의 변화는 【표 4, 5, 6】에 나타내었다. 저장 1일째 대조구의 명도 값이 79.93으로 기타 처리구에 비하여 매우 낮게 나타났으나, 처리구 간에는 일정한 경향이

나타나지 않았다.

저장 7일에는 lactic acid 1%처리구와 acetic acid 1% 처리구의 명도 값이 대조구와 기타 처리구에 비하여 매우 높게 나타났다. 전체적으로 명도 값은 저장기간의 증가에 따라 감소하는 경향이었고 대조구와 각 처리구 간의 차이는 줄어드는 경향이였다. 적색도 값은 저장 1일 대조구, 차염산나트륨 20 ppm, 차염산나트륨 50 ppm, lactic acid 1%, acetic acid 2% 처리구는 각각 3.78, 3.77, 3.43, 3.24, 3.47로 서로 비슷한 값을 나타내었으나 lactic acid 2% 처리구는 3.02로 가장 낮은 적색도 값을 나타내었다.

반면에 acetic acid 1% 처리구는 4.47로 가장 높게 나타나 소독제 및 유기산 처리에 의해 적색도 변화에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 황색도는 저장 1일에는 대조구 11.48, 차염산나트륨 50 ppm 12.16, lactic acid 1% 10.76이였고, 차염산나트륨 20 ppm 10.28, lactic acid 2% 10.63, acetic acid 1% 10.45, acetic acid 2% 10.28으로 앞의 세 처리구와 차이가 있었으나 전체적으로 일정한 경향이 없었다. 전체적인 결과를 종합하여 보면 유기산 처리에 의하여 초기 육색이 비교적 밝게 나타난다는 것으로 알 수 있으며 저장기간에 따라 대조구와 각 처리구 간의 차이가 점차 줄어드는 것을 알 수 있었다.

☞ 총균수 변화

해리되지 않은 lactic acid 및 acetic acid는 미생물 성장을 억제 한다는 많은 보고가 있다. 【표 7】에서와 같

【표 3】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 단백질변성도(VBN)의 변화

단위: mg%

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	11.77	10.73	11.50	11.11	9.97	12.45	10.19
저장 3일	14.31	12.48	13.64	12.70	10.90	14.62	11.08
저장 5일	16.44	13.06	15.10	15.95	13.07	15.74	15.49
저장 7일	17.73	14.22	15.56	16.31	14.56	16.93	16.18

【표 4】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 명도 값의 변화

단위: mgMA/kg

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	79.93	79.21	81.10	80.61	81.85	80.75	81.34
저장 3일	79.98	79.27	79.33	79.55	80.13	79.78	80.31
저장 5일	79.16	80.10	79.17	79.76	79.62	80.88	79.96
저장 7일	77.72	78.29	77.84	79.81	78.65	79.50	78.30

【표 5】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 육색의 적색도 값의 변화

저장온도 : 4℃

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	3.78	3.77	3.43	3.24	3.02	4.47	3.47
저장 3일	4.8	5.50	4.92	4.85	3.53	5.85	5.24
저장 5일	3.98	3.97	5.05	4.90	3.83	4.33	4.16
저장 7일	5.31	5.10	5.79	4.25	4.55	4.61	5.54

【표 6】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 육색의 황색도 값의 변화

단위: mgMA/kg

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	11.48	10.28	12.16	10.76	10.63	10.45	10.28
저장 3일	10.99	11.76	11.42	10.20	9.91	9.67	10.17
저장 5일	10.73	10.57	10.27	9.39	9.99	10.02	10.32
저장 7일	11.09	9.86	10.28	9.15	9.26	10.01	9.96

이 저장 1일에, 대조구 3.52, 차염소산나트륨 20 ppm 3.76, 차염소산나트륨 50 ppm 3.61, lactic acid 1% 3.53, lactic acid 2% 3.40, acetic acid 1% 3.48, acetic acid 2% 3.39 log CFU/cm<sup>2</sup>로 acetic acid 2% 처리구에서 만 약간 낮게 나타났으며, 다른 처리구는 비슷한 수준을 나타내었다. 그러나 저장 3일 후부터 모든 처리구의 총균수는 대조구에 비하여

증식이 억제되었다. 한편 Acetic Acid 2% 처리구는 7일간 저장하는 총균수 증가가 그리 크지 않는 반면에 기타 처리구와 대조구는 모두 저장기간에 따라 총균수가 증가하였다. 대조구에 비해 차염소산나트륨 및 유기산 처리구에서 0.25~2.63 log CFU/cm<sup>2</sup> 정도 증식이 억제되었고, 특히 acetic acid 2% 처리구에서 총균 증식 억제 효과가 컸다.

⊗ 대장균군(Coliform)수 변화

차염소산나트륨 및 유기산 처리수준별 대장균군(Coliform)수 변화는 【표 8】에서와 같다. 저장 1일에 대조구는 1.47, 차염소산나트륨 20 ppm 1.48, 차염소산나트륨 50 ppm 1.20, lactic acid 1% 1.16, lactic acid 2% 1.06, acetic acid 1% 1.02, acetic acid 2% 1.00 log CFU/cm<sup>2</sup>로 저장 1일에는 대조구를 비롯하여 처리 간에 큰 차이는 보이지 않았으나,



【표 7】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 총 균수의 변화

단위 : log CFU/cm<sup>2</sup>

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	3.52	3.76	3.61	3.40	3.53	3.48	3.39
저장 3일	4	4.58	4.23	4.25	3.80	3.93	3.38
저장 5일	5.89	5.433	5.10	5.14	4.96	4.14	3.60
저장 7일	6.25	6.00	5.44	5.66	5.42	4.47	3.62

【표 8】 오리 가슴육에 대한 차염소산나트륨, lactic acid, acetic acid 처리에 따른 대장균군 수의 변화

단위 : log CFU/cm<sup>2</sup>

구분	대조구	차염소산나트륨		Lactic acid		Acetic acid	
		20 ppm	50 ppm	1%	2%	1%	2%
저장 1일	1.47	1.48	1.20	1.16	1.06	1.02	1.00
저장 3일	1.72	1.76	1.54	1.08	1.05	1.38	1.00
저장 5일	1.53	1.66	1.47	1.37	1.32	1.14	1.10
저장 7일	3.02	3.10	2.95	2.37	2.34	1.82	1.52

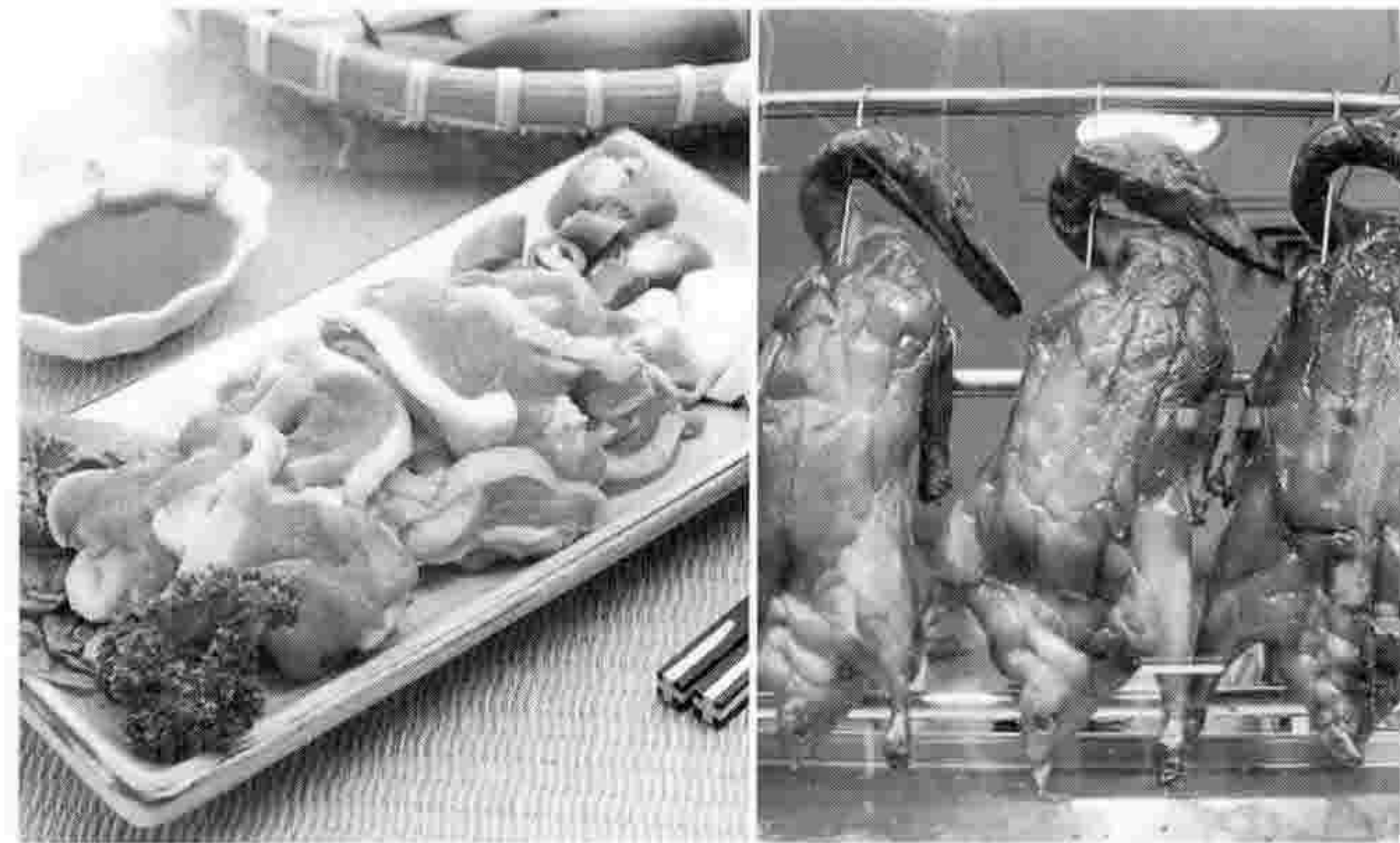
유기산 처리구에서 약간 저하되었으며, 특히 acetic acid 2% 처리 구에서 감소 폭이 컸다. 저장 기간에 따른 변화는 전체적으로 저장 기간이 경과할수록 점차 증가하는 추세이었으나, acetic acid 1~2% 처리 구에서는 증가율이 현저히 저하되는 것을 관찰할 수 있었다.

☞ 맺음말

본 실험을 종합하여 보면, 오리 가슴육의 저장성 향상에 대안을 마련하고자 차염소산나트륨 20, 50 ppm, lactic acid와 acetic acid를 각각 1, 2%를 분무 살포한 후 진공포장지로 포장하여 4℃에서 7일간 저장을 하면서, 소독제 및 유기산 처리에 따른 오리육의 육색, 저장특성 및 미생물 증식에 대하여 조사하였다.

오리육의 차염소산나트륨 20~50ppm 및 유기산(lactic acid, acetic acid)을 1~2% 처리 후 1일이 경과했을 때 pH는 5.83~5.87로 처리 간에 큰 차이가 없었고, 저장기간에 따라서는 저장 3일까지 증가하는 경향을 나타내다 점차 감소하였다.

지방산패도는 저장기간이 경과함에 따라 차염소산나트륨 처리구보다 유기산 처리구(lactic acid와 acetic acid)에서 감소하는 경향이 크게 나타났으며, 특히



acetic acid 2% 처리구에서 감소율이 컸다.

단백질변성도는 저장기간이 경과할수록 증가하였으나, 차염소산나트륨 및 유기산의 종류와 처리 수준에 따라서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 육색 변화는 lactic acid 2% 처리 구에서 적색도 및 황색도가 약간씩 감소하는 경향을 나타내었다.

차염소산나트륨 및 유기산 처리에 따른 총 미생물 수는 저장기간이 경과할수록 증가하는 경향을 나타냈으나, 유기산 처리구 중 acetic acid 처리구가 저장기간 중 미생물 증가율이 가장 낮았으며, 특히 acetic acid 2% 처리 구에서 낮은 증가율을 나타내었다.