

생약성분을 첨가한 소시지의 저장성에 대한 연구

임혜경·조은자

성신여자대학교 식품영양학과

The Effect of Medicinal Plants with Additives on Storage Characteristics of Sausage

Hae-Kyung Yim and Eun-Ja Cho

Dept. of Food and Nutrition, Sung Shin Women's University, Seoul, 136-742, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effects of medicinal plants with additives on storage characteristics of sausage. The water activity of the sausage with the additives tended to decrease with the storage time; the highest value was shown in the *Angelica* added sausage samples, in both cases added with dried powder as well as with extracted powder. The *Paeonia* extract powder added sausage had the lowest pH value. The herbal plant added sausages showed the lowest cooking and storage losses among all. The values of TBA (thiobarbituric acid value) and VBN (volatile basic nitrogen) increased with storage time, but the values of the sample with the extract powder additive were lower than those of the freeze-dry powder additive. Total plate counts of bacteria increased with storage time for all samples, but those for the samples with *Pueraria*, *Platycodon*, *Angelica*, *Bupleurum* and *Paeonia* additives exhibited lower values than the control. From the above results, the sausages with medicinal plant additives showed the superior storage safety and quality characteristics.

Key words : sausage, storage characteristics, medicinal plants, TBA, VBN.

I. 서론

최근 소비자들의 식품 안전성에 관한 관심이 고조되면서 식품 첨가물 전반에 걸쳐 합성 첨가물보다 천연 첨가물의 선호도가 높아졌다. 천연 첨가물은 항산화성이나 항균성이 있으며, 적은 양으로도 기능을 발휘하고 대상 식품에 잘 녹으며 이취나 색에 영향을 주지 않으면서 가공조건에 적합하고 발암성과 같은 독성 등에 대하여 안전성이 인정된 것이다¹⁾. 특히

항산화성의 효과가 잘 알려진 Vitamin C는 많은 관심의 대상이 되었다¹⁾. Vitamin C는 육색 유지²⁾와 지방산화를 억제하는데 그 효과가 있다고 보고되었으며³⁾, 주로 신선육에 Vitamin C를 뿌리거나 바르거나 담그는 방법으로 연구되었다⁴⁾. 이 외에도 citric acid, acetic acid, lactic acid 등의 첨가도 축육제품에서 VBN(volatile basic nitrogen), TBA(thiobarbituric acid) value, 미생물 변화 등의 수치가 전 저장기간동안 대조구에 비해 낮아 뚜렷한 증진 효과를 보였다¹⁾. 또한 벌꿀 추출물인 propolis를 첨가한 보존 효과 증진⁵⁾,

rosemary를 첨가한 육제품의 저장성 증진 등의 보고⁶⁾도 있다. 이외에도 생약재에 대한 항산화 효과와 생리활성 연구⁷⁾도 많이 이루어졌는데, 생약재는 식품 부패 미생물에 대해 항균력을 갖고 있으며 추출물의 경우 분획별 항균 특성을 보이고⁸⁾, 일부 물추출물에서는 균종에 따른 항균성이 각기 다르게 나타나거나 더 높은 경향이 있는 것으로 알려졌다⁹⁾. 특히 생약재를 항암 및 항세균 효능에 따라 그 순위를 같근, 길경, 당귀, 시호, 작약 등의 순으로 그 순위가 보고되기도 하였다¹⁰⁾. 그러나 생약재를 단독으로 식품에 첨가하여 저장성을 증진시키고 안정성 또한 높일 수 있는지에 관한 연구는 활발히 진행되고 있다. 따라서 본 연구에서는 같근, 길경, 당귀, 시호, 작약의 건조분과 추출분을 첨가하여 제조한 소시지의 저장 기간에 따른 기능성 식품으로서의 개발 가능성을 검토하고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

본 실험에 사용한 같근(*Pueraria lobata* Ohwi), 길경(*Platycodon grandiflorum* Facq.), 당귀(*Angelica gigas* Nakai), 시호(*Bupleurum chinese* Dc.), 작약(*Paeonia lactiflora* Pall)은 경동시장에서 1999년 7월 구입하여 정선한 후 생약재 건조분은 동결건조(Heto ID-3, Heto Hollen · 덴마크)시킨 다음 체(40mesh, Chung Gye Sangsa, Korea)에 통과시켜 사용하였고 생약재 추출분은 분쇄기(후드믹서 IM-680W, 한일전기주식회사)로 간 후, 각각의 100g에 증류수 1l를 넣고 Shaker (Vision Scientific Co., Ltd, model ; KMC- 1205SL)로 3시간 추출한 뒤, 그 액을 Rotary evaporator(Buchi rotovapor R114 water bath B-480)로 감압농축시킨 후 동결건조(Heto ID-3, Heto Hollen · 덴마크)하여 체(40mesh, Chung Gye Sangsa, Korea)에 통과시켜 사용하였다.

소시지 제조시의 돈정육과 돈지방육은 마장동 축산시장에서 한우를 구입하고 casing은 천연가공품(천양글로벌(주))을 구입하여 사용하였다.

2. 소시지 제조

돈정육은 $4 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24시간, 돈지방육은 $-18 \pm 1^\circ\text{C}$ 에서 24시간동안 저장(GC-114F CM, Gold Star)한 후 재료의 양은 돈정육, 돈지방육, 얼음물의 비율합이 100%가 되도록 하여 chopper(플레이트 직경 3mm, Seydelmann, Model NO. WD114 84530-1, West Germany)로 마쇄하였으며, 생약재 건조분과 추출분을 각각 3% 첨가하여 Fig. 1과 같이 제조하였다.

3. 수분활성도 측정

시료를 두께 0.5cm의 일정한 크기로 준비하여 Aw-THERM 40(ART, Model rotronic ag, Swiss)으로 수분활성도를 측정하였으며, 이때 내부 감지기 온도를 25°C 로 고정하였다.

4. pH 측정

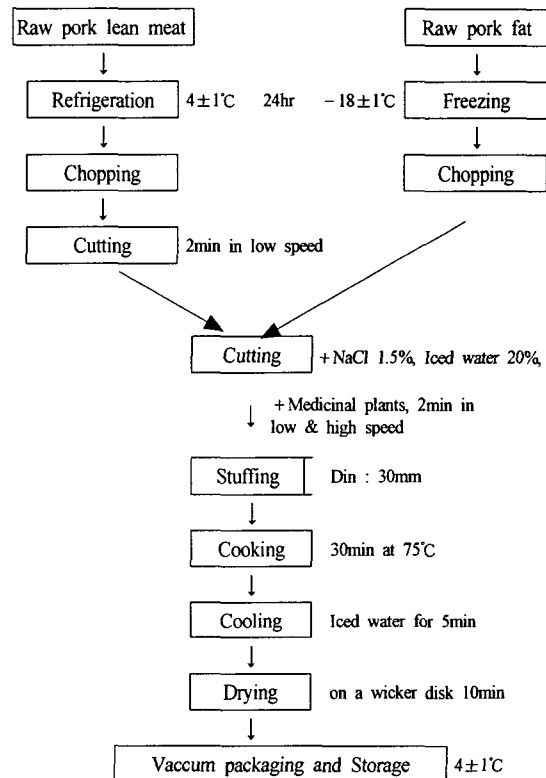


Fig. 1. Flow chart of sausage process of manufacture with various medicinal plants.

시료 10g을 취해 증류수 40ml를 첨가하여 균질화 시킨 후 pH meter (Mettler, Delta 350)로 pH를 측정하였다.

5. 가열 감량 측정

시료를 일정한 모양으로 절단하여 무게를 측정하고 polypropylene bag에 넣어 75°C water bath(Dae Han Co. Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열하여 방냉한 후 다시 무게를 측정하여 측정값을 계산하였다.

6. 유화 안정성 측정

유화 안정성은 Ensor 등¹¹⁾의 방법에 따라 측정하였다. 850 μ m mesh가 설치된 특수 원심분리관에 반죽을 30g 충전하여 알루미늄 호일로 입구를 밀봉하였다. 이것을 75°C Water Bath(Dea Han Co, Model 10-101, Korea)에서 30분간 가열 후 30분간 방냉한 다음 유리된 액의 양을 측정하여 g당 유리되는 액의 양(ml)으로 표시했다.

$$\text{가열감량(\%)} = \frac{\text{가열전 중량} - \text{가열후 중량}}{\text{가열전 중량}} \times 100$$

$$\text{수분분리(\%)} = \frac{\text{분리된 수분액량}}{\text{최초 시료의 중량}} \times 100$$

$$\text{지방분리(\%)} = \frac{\text{분리된 지방액량}}{\text{최초 시료의 중량}} \times 100$$

7. 저장 감량

진공 포장된 소시지를 4±1°C로 저장하면서 일정한 저장기간마다 저장감량을 측정하였다. 포장된 시료를 개봉한 후 마른 티슈로 소시지 표면과 포장지를 잘 닦은 후에 중량을 측정하여 최초의 시료의 중량과 각 저장 기간 사이의 중량 차이로 저장 감량을 계산하였다.

$$\text{저장감량(\%)} = \frac{\text{최초의 시료 중량} - \text{저장 후 시료 중량}}{\text{최초의 시료 중량}} \times 100$$

8. 지질의 산패도 측정(Thiobarbituric acid value : TBA)

TBA는 Witte¹²⁾등의 방법에 따라 측정되었다. 시료 20g에 20% trichloroacetic acid(in 2M phosphoric acid) 50ml를 첨가하여 2분간 14,000rpm으로 균질화 시킨 다음 Whatman No.1 여과지로 여과하였다. 여액 5ml와 0.005M 2-thiobarbituric acid 5ml를 시험관에 넣어 혼합한 후 암소에서 15시간 동안 방치하였다. 530nm에서 흡광도를 측정 후 mgMA(malonaldehyde)/kg으로 나타내었다.

$$\text{TBARS(MA mg/kg)} = \text{O. D.} \times 5.2$$

9. 휘발성 염기태 질소 측정(Volatile basic nitrogen value : VBN)

VBN은 高坂¹³⁾의 Conway 미량확산법으로 측정하였다. 시료 10g을 취하여 증류수 30ml를 가한 후 8,000rpm으로 2분간 균질화 시킨 뒤 Whatman No.1 여과지로 여과하였다. 여액 1ml를 Conway수기 외실에 넣고 내실에 0.01N H₂SO₄ 1ml와 Conway시약 100 μ l를 첨가하였다. 50% K₂CO₃ 용액 1ml를 외실에 주입하고 밀폐한 다음 조심스럽게 흔들어 혼합한 후 37°C에서 120분간 배양하였다. 배양이 끝난 수기에 0.01N의 NaOH 용액으로 적정하였다.

a : 적정량, b : 공시료 적정량, f : 0.01N HCl 역가, d : 희석배수, S : 시료채취량

10. 미생물 검사

저장기간 중 각 시료의 미생물수 측정은 표준 평판 한천배지(Plate count agar, Difco, USA)를 이용하였고, 시료를 식염수로 연속 희석¹⁴⁾하여 30±1°C에서 48시간 배양 후 생성된 colony수를 측정하여 시료 1g 당 Log₁₀ 미생물 수로 표시하였다.

$$\text{VBN(mg\%)} = \frac{(a-d) \times f \times 0.02 \times 14.007}{S} \times 100 \times d$$

III. 결과 및 고찰

1. 수분활성도(Water activity:Aw)의 변화

생약건조분과 생약추출분 첨가 소시지의 수분활성도는 저장에 따라 경시적으로 감소하였으며 제조 당

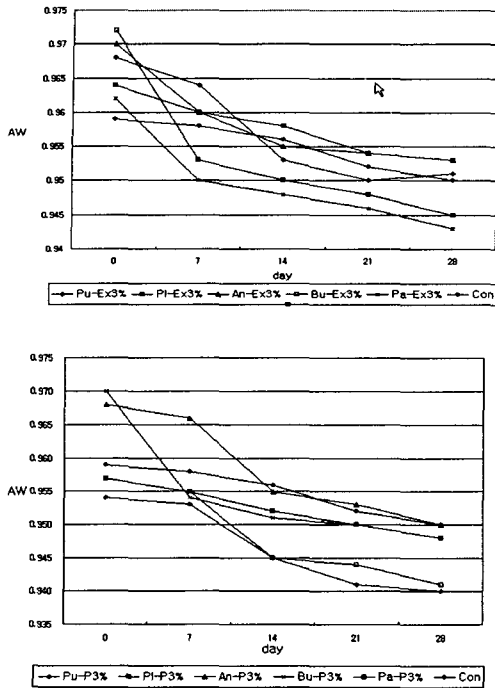


Fig. 2. Changes of Aw of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage.

일 높은 수치를 보인 당귀 건조분 및 추출분 첨가 소시지는 저장기간 동안 변화폭이 적었고, 저장 28일에는 0.950과 0.955로 높은 수치를 기록하였다(Fig. 2). 대체적으로 저장기간 중 생약재 건조분을 첨가한 시료보다 생약재 추출분을 첨가한 시료의 Aw가 높게 나타났다.

저장기간동안 첨가시료들 중 당귀나 길경의 Aw가 높은 수치를 나타낸 것은 당귀와 길경 내의 가용성 전분 함량과 관련이 있는 것으로¹⁵⁾ 보인다.

2. pH의 변화

전 저장기간동안 모든 시료의 pH는 제조 당일 5.7~5.9에서 점차 높아져 저장 28일에는 5.9~6.2로 상승하는 결과를 보였다.(Table 1) 이러한 상승하는 경향은 저장 기간중 단백질의 변화, 전해질 해리의 감소 및 암모니아의 생성에 의해 pH가 증가했기 때문인 것으로 보인다¹⁶⁾.

저장 초기 생약재 추출분 첨가시료보다 생약재 건

Table 1. Changes of pH of sausage prepared with various medicinal plants during the storage at 4℃

Storage days	0	7	14	21	28
Pu-P3%	5.7	5.7	5.7	6.0	6.2
Ex3%	5.9	5.9	6.0	6.0	6.1
Pl-P3%	5.8	6.0	6.1	6.0	6.1
Ex3%	5.9	5.9	6.0	6.1	6.0
An-P3%	5.9	5.7	5.9	6.0	6.2
Ex3%	5.8	6.0	6.0	6.1	6.0
Bu-P3%	6.0	5.9	6.0	6.0	6.0
Ex3%	5.9	6.0	6.0	5.9	5.9
Pa-P3%	5.8	5.9	5.8	6.0	6.0
Ex3%	5.8	5.9	6.0	6.0	5.8
Con	5.9	6.0	6.0	6.3	6.3

* Pu - Pueraria Bu - Bupleurum P - Powder
 Ex - Extractive Pl - Platycodon Pa - Paeonia
 An - Angelica Con - Control

조분 첨가시료의 pH가 높았으며 저장기간이 증가함에 따라 생약재 건조분 첨가 시료의 pH 변화폭도 점차 커졌다.

3. 가열감량 및 유화안정성의 변화

생약재 건조분 및 추출분 첨가시료는 무첨가 시료에 비해 낮은 가열감량과 높은 유화 안정성을 보였다(Fig. 3)(Table 2). 특히 제조시 다른 시료보다 높은 pH(5.97)를 보인 시호 첨가 시료가 가장 낮은 가열감량과 가장 높은 유화 안정성을 나타내었는데, 돈육의

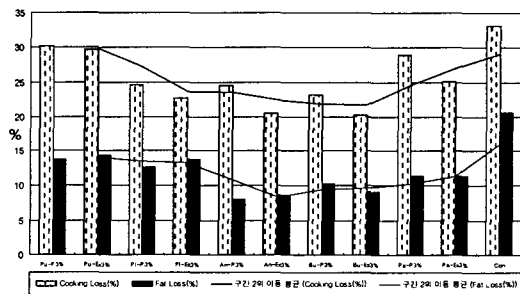


Fig. 3. Changes of cooking loss and fat loss of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

Table 2. Changes of cooking loss and fat loss of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

Samples	Cooking loss(%)	Fat loss(%)
Pu-P 3%	30.2	13.7
Ex3%	29.6	14.3
Pl- P3%	24.5	12.6
Ex3%	22.6	13.7
An-P3%	24.5	8.0
Ex3%	20.4	8.6
Bu-P3%	23.1	10.3
Ex3%	20.3	9.1
Pa-P3%	29.0	11.4
Ex3%	25.0	11.4
Con	33.2	20.6

* Pu - *Pueraria* Bu - *Bupleurum* P - Powder
 Ex - *Extractive* Pl - *Platycodon* Pa - *Paeonia*
 An - *Angelica* Con - Control

품질 개선에 관한 연구에서 가열감량은 pH와 관계가 있으며, pH가 높으면 수분을 유지할 수 있는 능력이 커지며 따라서 가열감량도 적어지나 pH가 낮으면 단백질이 등전점에 가까워져 수분이 유리되기 쉬워지므로 가열 감량 또한 커진다고 하였다¹⁷⁾. 또한 전처리한 가끔류 특성 실험에서 pH가 증가할 경우 유효안정성도 증가한다는 연구결과¹⁸⁾와도 유사하였다.

4. 저장감량의 변화

저장기간에 따라 모든 시료의 저장 감량 수치는 감소하는 경향을 보였으며, 저장 초기에는 큰 감소를 보이다 저장 28일에는 완만한 감소 경향이었다(Table 3). 또한 생약재를 첨가하는 것이 제품의 품질에 좋은 영향을 주는 것으로 나타났다. 특히 높은 pH값을 보인 시호와 당귀 첨가시료는 낮은 저장 감량을 보였는데 이는 저장기간동안 발생하는 드립(drip)의 양과 관련되기 때문이며, 시료의 pH가 낮으면 단백질의 등전점에 가까워져 시료 내 단백질의 변성이 쉽게 일어나고, 그에 따라 보수력은 감소되므로 드립의 양은 많아진다^{19),20)}.

5. TBA가(Thiobarbituric acid value : TBA)의 변화
 생약재 건조분 및 추출분 첨가시료들의 TBA는

Table 3. Changes of storage loss of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

Sample	Storage loss(%)			
	7	14	21	28
Pu-P3%	20.00	16.47	14.47	10.00
Ex3%	15.00	13.75	11.37	9.18
Pl- P3%	17.47	14.44	12.50	9.95
Ex3%	14.56	12.07	11.44	9.00
An-P3%	14.14	10.00	10.46	7.31
Ex3%	13.46	9.06	7.96	7.35
Bu-P3%	15.68	11.38	8.33	9.75
Ex3%	15.00	10.00	9.46	7.56
Pa- P3%	15.46	13.79	8.75	8.68
Ex3%	14.70	11.95	10.46	9.12
Con	20.95	18.18	15.11	9.72

* Pu - *Pueraria* Bu - *Bupleurum* P - Powder
 Ex - *Extractive* Pl - *Platycodon* Pa - *Paeonia*
 An - *Angelica* Con - Control

무첨가시료보다 저장기간에 따라 대체적으로 완만한 증가경향을 보였다(Fig. 4). 생약재 추출분 첨가시료들은 생약재 건조분 첨가시료들보다 전 저장 기간동안 대체로 낮은 TBA를 보였으며, 작약 첨가시료의

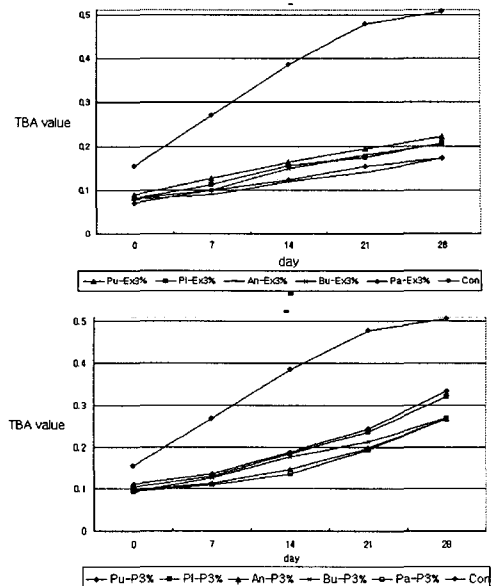


Fig. 4. Changes of TBA value of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

Table 4. Changes of TBA value and VBN value of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage (TBA-(MA mg/kg), VBN-(mg%))

Sample	0		7		14		21		28	
	TBA	VBN	TBA	VBN	TBA	VBN	TBA	VBN	TBA	VBN
Pu- P3%	0.1123	8.9644	0.1352	11.7658	0.1872	15.9679	0.2444	20.7303	0.3328	24.9324
Ex3%	0.0900	7.2836	0.1262	9.8049	0.1648	12.3261	0.1936	15.9679	0.2208	20.7303
Pl - P 3%	0.1040	8.6843	0.1296	10.0850	0.1848	14.0070	0.2368	18.2091	0.3196	22.9714
Ex3%	0.0802	7.5637	0.1132	9.2446	0.1576	12.0460	0.1744	15.4077	0.2068	18.2091
An-P3%	0.0962	8.4042	0.1144	9.5247	0.1468	13.2686	0.1964	16.8084	0.2682	21.9064
Ex3%	0.0784	6.4432	0.0898	7.5637	0.1194	9.8049	0.1406	11.2056	0.1725	17.6488
Bu-P3%	0.0938	7.0035	0.1260	9.5247	0.1776	11.7658	0.2120	14.2871	0.2704	18.4892
Ex3%	0.0800	6.1630	0.1004	8.6843	0.1496	10.3658	0.1798	14.5672	0.2054	16.5286
Pa-P3%	0.0928	7.0035	0.1098	8.9644	0.1356	11.2056	0.1928	13.4462	0.2688	18.2091
Ex3%	0.0702	6.1630	0.0998	8.4042	0.1230	9.5247	0.1544	11.4857	0.1732	15.1275
Con	0.1552	8.9644	0.2684	12.6063	0.3848	18.4892	0.4784	23.5317	0.5062	30.5352

* Pu - Pueraria Bu - Bupleurum P - Powder Ex - Extractive
 Pl - Platycodon Pa - Paeonia An - Angelica Con - Control

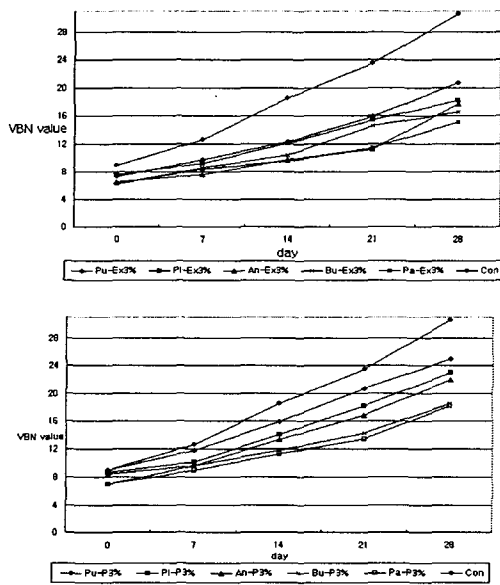


Fig. 5. Changes of VBN value of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

경우 건조분과 추출분 첨가 시료 모두에서 다른 시료들보다 비교적 낮은 값을 나타내었다.(Table 4)

모든 시료들 중 작약은 건조분 3% 첨가시료에서는 0.0928MAmg/kg, 추출분 3% 첨가시료는 0.0702

MAmg/kg을 보여 항산화능력이 가장 높게 나타났다. 저장 기간 동안 저장 초기에 진행되는 산패는 진공 포장시 잔존하고 있던 용존산소와 관련이 있는 것으로 추측되며²¹⁾, TBA가 가식권이 0.46MAmg/kg이하라는 기준에 비교해 볼 때²²⁾, 생약재 건조분 및 추출분 첨가시료의 TBA는 전 저장기간동안 가식범위에 포함되는 것으로 사료되었다.

6. VBN가(Volatile basic nitrogen value : VBN)의 변화

모든 시료의 VBN가는 저장기간이 증가할수록 크게 증가하였으며, 이러한 경향은 국내 시판용 소시지 9종류를 냉장 저장한 결과 저장기간동안 VBN수치가 계속 증가하였다는 보고와 일치하였다²³⁾(Fig. 5)

생약재 건조분과 생약재 추출분 첨가 시료는 모두 같은 경향을 나타내었으며 시호와 작약 첨가 시료의 VBN값이 다른 시료들에 비해 낮아 차이를 보였다 (Table 4).

또한 저장 초기보다 저장 기간이 길어질수록 각 시료간의 차이는 더욱 크게 나타나 생약재 첨가에 따른 소시지 저장의 효과를 나타내었다.

7. 미생물의 변화

Table 5. Changes of total plate count of sausage manufactured with various medicinal plants during the storage

Sample	Storage days				
	0	7	14	21	28
Pu- P3%	$10^2 \times 3$	$10^2 \times 3$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 3$	$10^7 \times 5$
Ex3%	$10^2 \times 4$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 1$	$10^8 \times 1$
Pl- P3%	$10^2 \times 5$	$10^2 \times 5$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 3$	$10^7 \times 2$
Ex3%	$10^2 \times 4$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 2$	$10^6 \times 1$	$10^7 \times 1$
An-P3%	$10^2 \times 3$	$10^2 \times 3$	$10^4 \times 2$	$10^6 \times 4$	$10^7 \times 3$
Ex3%	$10^2 \times 3$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 3$	$10^6 \times 7$	$10^7 \times 1.1$
Bu-P3%	$10^2 \times 4$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 2$	$10^6 \times 2$
Ex3%	$10^2 \times 1$	$10^3 \times 2$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 2$	$10^6 \times 2$
Pa-P3%	$10^2 \times 6$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 1$	$10^6 \times 1$
Ex3%	$10^2 \times 2$	$10^3 \times 1$	$10^4 \times 1$	$10^6 \times 3$	$10^7 \times 1$
Con	$10^4 \times 4.5$	$10^5 \times 4$	$10^6 \times 7$	$10^7 \times 1.2$	$10^8 \times 7$

* Pu - *Pueraria* Bu - *Bupleurum* P - Powder
 Ex - *Extractive* Pl - *Platycodon* Pa - *Paeonia*
 An - *Angelica* Con - Control

저장기간 동안 생약재 첨가 모든+ 시료의 총 미생물 수는 $1.0 \times 10^2 \log \text{CFU/g} \sim 1.0 \times 10^8 \log \text{CFU/g}$ 의 범위로 저장기간이 길어짐에 따라 모두 증가하는 경향을 보였으며 또한 저장 초기에는 완만하게 증가하였으나 저장 14일부터 급격한 증가경향을 보였다. 생약재 건조분 첨가시료와 추출분 첨가시료에 따른 큰 차이는 없었으나 무첨가시료는 저장초기부터 가장 높은 수치를 나타내었으며($4.5 \times 10^4 \log \text{CFU/g}$) 모든 생약재 첨가시료는 무첨가시료에 비해 전 저장기간 동안 낮은 총 미생물수를 보였다.(Table 5)

생약재 첨가시료의 경우 생약재 중에 함유하는 사포닌^{24,25)} 및 페놀성 물질²⁹⁾이 단백질과 결합하는 성질에 의해 미생물 세포와 작용하여 성장저해를 유발 시킴으로써 항미생물 효과^{26,27)}를 나타낸 것으로 사료된다.

또한 산소투과성이 낮은 진공포장에 의해서도 젓산균이 우세하여 다른 미생물이 억제되었기 때문이다.²⁸⁾

IV. 요약 및 결론

갈근, 길경, 당귀, 시호, 작약을 소시지 반죽에 첨

가하여 제조한 소시지의 저장성을 검토하고 기능성 식품으로서의 가능성을 검토하기 위하여 몇가지 실험을 한 결과 다음과 같다.

1. 저장 기간 중 모든 시료의 수분활성도는 경시적으로 감소경향을 나타내었고 저장 28일에는 갈근, 작약 건조분 첨가시료가 0.94로 낮은 값을 보였으며, 또한 모든 시료에 있어 저장 기간 중 pH값은 경미한 증가를 나타내었으며 무첨가시료가 pH 6.3로 가장 높았고, 작약 추출분 첨가시료가 pH 5.8로 가장 낮았다.
2. 시호 추출분 첨가시료의 가열감량은 20%로 가장 낮았으며, 당귀 건조분 첨가시료의 지방분 리액이 8.0%로 가장 낮아 유향 안정성이 가장 높았다.
3. 저장 기간에 따른 모든 시료의 저장 감량은 감소하는 경향을 보였으며, 저장 4주째의 당귀 건조분 3% 첨가시료가 7.31%로 가장 낮은 값을 나타내었으며 갈근 건조분 3% 첨가시료가 10.0%로 가장 높았다.
4. TBA와 VBN가는 저장기간에 따라 증가하였으나 추출분 첨가시료가 건조분 첨가시료보다 더 낮은 수치를 보였으며, 작약과 시호 첨가시료가 다른 시료들보다 낮은 수치를 보였다.
5. 모든 시료의 총미생물수는 저장 기간이 경과함에 따라 증가하였으며, 저장 28일째의 총미생물수는 작약건조분과 시호 추출분 첨가시료에서 가장 낮았다.

이상의 결과에서 소시지에 생약재 갈근, 길경, 당귀, 시호, 작약을 첨가하면 저장기간을 연장시킬 수 있을 뿐만 아니라 유향 안정성 등의 품질적인 측면도 향상되는 것을 확인할 수 있었다.

V. 문헌

1. Hahm, T. S., King, D. L. and Min, D. B. : Food antioxidants, Food Biotech., Vol. 2, 1, 1993.
2. 김수민, 이신호, 성삼경 : Vitamin C와 Vitamin E 처리가 한우육의 육색 및 지방산화에 미치는 영향, 축육지 39(3), pp.267~274, 1997.

3. Mitsumoto, M., Cassens, R. G., Schaefer, D. M. and Scheller, K. : Pigmen Stability improvement in beef steak by ascorbic acid application, *J. Food Sci.*, 56:857, 1991.
4. 이신호, 성삼경, 김수민, 김대곤, 조옥기, 정영숙 : 유기산의 분무처리에 의한 진공포장 한우육의 저장성 연구, *축육지*, 40:(3), pp.261~268, 1998.
5. 한승권, 박희경 : 육제품의 지방 산화에 미치는 EEP의 효과, *축육지*, 38(1), pp.94~100, 1996.
6. MacNeil, J. H., Dimick, P. S. and Mast, M. G. : Use of chemical compounds and a rosemary spice extract in quality maintenance of deboned poultry meat, *J. Food Sci.*, 38:1080, 1973.
7. 김현구, 김영연, 도정룡, 이영철, 이부용 : 국내산 생약추출물의 항산화 효과 및 생리활성, *한국식품과학회지*, 27(1), 1995.
8. 이병완, 신동화 : 식품부패 미생물에 대한 천연 항균성 물질의 농도별 및 분획별 항균특성, *한국식품과학회지*, 23(2), 205~211, 1991.
9. 이병완, 신동화 : 식품부패 미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색, *한국식품과학회지*, 23(2), 200~204, 1991.
10. 차승만 : 함압 및 항세균 생약의 통계학적 연구, *생약학회지*, 8(1), pp.1~15, 1977.
11. Ensor, S. A., Mandigo, R. W., Calkins, C. R. and Quint, L. N. : Comparative evaluation of whey protein concentrate, soy protein isolate and calcium-reduce nonfat dry milk as binders in an emulsion type sausage, *J. Food Sci.*, 52(1155), 1987.
12. Witte, V. C., Krause, G. F. and Bailey, M. E. : A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage, *J. Food Sci.*, 35(582), 1970.
13. 高坂和久 : 肉製品の鮮度保持と測定, *食品工業*, 18 (4), pp.105, 1975.
14. 보건사회부 : 식품공전, 1994.
15. 황진봉, 양미옥, 신현경 : 약초 중의 일반성분 및 무기질 함량조사, *한국식품과학회지*, Vol. 29, No. 4, pp.671~679, 1997.
16. 최양일, 조현감, 김일석 : 국내 냉장 돈육의 이화학적 특성과 저장성에 관한 연구, *축육지*, 40(1), pp.59~68, 1998.
17. 안동현, 김태형, 최자인, 김세나, 박소연 : 새우젓을 이용한 돈육의 품질 개선에 관한 연구, *한국식품영양과학회지*, 27(3), pp.482~488, 1998.
18. Neelakatan, S., Froning, G. W., Helmke, A. and Hartung, T. E. : Emulsifying characteristics of pre and post rigor poultry muscle, *Poultry Sci.*, 48 (1850), 1969.
19. Honikel, K. O. : How to measure the water holding capacity of meat? Recommendation of standardized methods, In *Evaluation and Control of Meat Quality in Pigs*, Tarrant, P. V., Eikelenboom, G. and Monin, G., Maritrus Nijhoff, Dordrecht, pp.129, 1987.
20. 김일석, 민중석, 이상옥, 신대근, 이정일, 이무하 : 국내산 수출용 진공포장 돈육 등심의 냉장 저장 중 물리화학적 및 관능적 특성, *축육지*, 40(4), pp.401~412, 1998.
21. 김용수, 유익중 : 육표면의 위생처리가 냉장 돈육의 저장성에 미치는 영향, *축육지*, 36(4), pp.403~408, 1994.
22. 성삼경, 이무하 : 돈육 preblends를 이용한 유화형 소시지 제조에 관한 연구, *축육지*, 27(1), pp.34~41, 1985.
23. 이용옥, 김종규 : 냉장온도에서 소시지의 저장수명에 관한 연구, *한국식품위생학회지*, 10(2), pp.111~131, 1995.
24. 김숙영, 문자영, 이동옥, 박기현 : Saponin을 함유한 생약추출물의 거담작용에 관한 연구, *생약학회지*, 19(2), pp.133~140, 1988.
25. 한대석, 이덕근 : HPLC에 의한 시호 Saponin의 분리 및 정량, *생약학회지*, 16(3), pp.175~179, 1988.
26. 이병완, 신동화 : 식품 부패 미생물의 증식을 억제하는 천연 항균성 물질의 검색, *한국식품과학회지*, 23(2), pp.200~204, 1991.
27. 최영태 : 수중 한약의 항균 작용에 대해, *생약학*

- 회지, 17(2), pp.302~307, 1986.
28. 노광석 : 미나리과 산채의 육가공품에 대한 아질 산염 소거능 및 저장성, 성신여자대학교 석사학위 논문, 2001.
29. 이정희, 이서래 : 식물성 식품 중 페놀성 물질의 몇가지 생리활성, 한국식품과학회지, 26(3), pp. 317~323, 1994.