물 및 에탄올 추출을 통해 제조된 홍삼 추출물의 첨가가 저장 중 가열 돈육패티의 품질특성에 미치는 영향

김일석¹ · 양미라¹ · 진상근¹ · 박재홍² · 추교문¹ · 김재영¹ · 강석남^{1*}

¹경남과학기술대학교 동물소재공학과, ²단국대학교 동물자원학과

Effect of Red Ginseng Extracted with Water and Ethanol on the Qualities of Cooked Pork Patties During Storage

Il Suk Kim¹, Mira Yang¹, Sang-Keun Jin¹, Jae Hong Park², Gyo Moon Chu¹, Jae-Young Kim¹ and Suk Nam Kang^{1*}

¹Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Republic of Korea, ²Department of Animal Resource and Science, Dankook University, Cheonan, Choongnam, 330-714, Republic of Korea

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of red ginseng extracted with water extract (WE) and 50% ethanol extract (EE) from white ginseng on cooked meat patties during storage. Different concentrations of extracts were examined (0.25%, 0.5%, and 1%, respectively, dry base w/w). A significantly higher water holding capacity (WHC) was observed in samples supplemented with $\geq 0.5\%$ WE ($p < 0.01$); however, EE had no significant effect on the WHC of meat patties. Samples supplemented with $\geq 0.5\%$ WE or EE showed a significantly higher redness (a^* -value) compared to the control ($p < 0.01$). The total plate counts (TPC) and 2-thiobarbituric acid-reactive substances (TBARS) of all treated samples were lower than those of the control. However, there were no significant differences in volatile basic nitrogen (VBN) values and sensory evaluation scores between the samples. These results suggest that red ginseng extract improves color and inhibits lipid oxidation and bacterial population at doses $> 0.25\%$, prolonging the shelf-life of meat products and acting as a natural colorant.

(**Key words** : Red ginseng, Cooked pork patty, Water holding capacity, TBARS, VBN, Total plate counts)

서 론

최근 국민 소득과 경제 수준 향상으로 건강에 대한 관심이 증대되고 있어, 축산물의 품질향상 및 안정성 확보는 국내 축산업의 경쟁력 확보 및 수입 축산물과의 차별화 측면에서 축산물의 첨가제로 이용될 수 있는 천연물에 대한 관심이 증대되고 있다.

고려인삼(Korea ginseng)은 우리나라의 대표적인 식용 약용식물로서 예로부터 중국, 일본 등지에 수출하고 있는 대표적인 농산물 품목이며, 소재화를 위한 대량생산 측면에서 인삼 및 인삼가공품은 농산물 시장개방에 적극 대응할 수 있는 대표적인 유망 농산물 품목이다. 인삼(*Panax ginseng* C. A. Meyer)은 오가키나무과(Araliaceae) 인삼속(*panax*)에 속하는 다년생 초본으로 여러 생리작용으로 인해 세계적으로 우수한 건강식품으로 평가 받고 있다(Chang et al., 2006). 홍삼은 수삼을 증숙하여 건조 가공한 것으로(Park et al., 2006), 수분 함량을 14% 이하로 70% 탄수화물,

3.5% 회분과 4~5% 사포닌 성분으로 구성되어 있다고 보고되었다(Song et al., 2010). 홍삼의 구성성분 중 사포닌은 항암(Keum et al., 2000; Kikuchi et al., 1991; Yun et al., 2001) 및 항산화 작용(Bae and Kim, 1998; Kim et al., 2008; Lim et al., 2009) 등이 보고되고 있다. 홍삼의 제조(MHW, 2002) 방식은 최대 온도 90℃에서 8시간동안 8회 추출 후 농축하는 방식으로 물과 에탄올을 추출용매로 사용하고 있다.

홍삼을 이용한 가공식품의 연구로는 두부(Choi et al., 2010; Lee et al., 2008), 주류(Choi and Min, 2005), 고추장(Shin et al., 1999), 청국장(Park et al., 2008), 소시지(Kim et al., 2011) 등이 보고되었으나, 제조 용매를 달리한 홍삼이 가공식품에 미치는 영향에 대한 연구는 전무한 상태이다. 이에 본 연구는 축산제품의 제조시 홍삼 추출물 별 돈육 패티의 저장 중 품질변화에 대해 알아보고자 실시하였으며, 이를 통해 최적 추출물과 적용 농도를 알아보고자 실시하였다.

* Corresponding author : Suk-Nam Kang, Gyeongnam National University of Science and Technology, Jinju 660-758, Republic of Korea, Tel: 055-751-3512, Fax: 055-751-3280, E-mail: whitenightt@hanmail.net

재료 및 방법

1. 추출물의 준비

인삼은 2010년 8~9월에 수확된 인삼을 홍삼 제조기준(MFAFF, 2009)에 준하여 농림부로부터 인삼 제조장(충북인삼농협 고려인삼창, 충북)에서 제조하였다. 추출용매는 증류수와 50% 에탄올을 사용하였으며, 추출온도는 80~100℃에서 1회 추출을 8시간 기준으로 하여 8회 추출한 후 농축하였다. 이때 물 추출 홍삼(DW) 및 50% 에탄올 추출 홍삼(EE)의 고형분 각각 77.9%, 60.10%였고, 불용성침전물은 각각 0.46%, 1.04%이었다.

2. 돈육 패티 제조

시중에서 유통 중인 돼지 등심(2.5 kg) 및 돈육지방을 구입하여, 결체조직 및 근막을 제거하고 5 mm 플레이트에서 분쇄(PM-98, MANCA Industries INC, Spain)하여 다음과 같이 제조하였다. 돈육 패티는 등심 75.0%, 지방 19.0%, 얼음 2.0%, 소금 1.20, 아질산염 0.005%, ascorbic acid 0.05%, 설탕 0.50%, 인산염 0.20%, 전분 1.68%, 향신료 0.40%를 기본 혼합하였으며, 대조구는 추출물을 넣지 않았고, 처리구 T1, T2, T3에는 WE를 각각 0.25%, 0.50%, 1.0% (dry base, w/w) 첨가하여 제조하였으며, T4, T5, T6는 EE를 각각 0.25%, 0.5%, 1.0% (dry base, w/w)를 첨가하여 제조하였다. 이때 추출물은 미리 물에 충분히 녹여 배합비에 맞게 혼합하였다. 사용된 부재료 및 향신료는 (주)태원(안산, 경기)에서 구입하여 사용하였다. 패티제조는 hamburger patty maker(CAPACITY HM-10, China)를 이용하여 2.5 cm 두께로 지름 12 cm로 제조하여 4℃ 냉장고에서 6시간 숙성후 170℃에서 30분간 가열(AC-7FM-SMK, YUSUNG Industries INC, Korea)하여 제품을 제조하였다. 가열 제조된 돈육 패티는 4℃ 냉장실에서 2시간 냉각한 이후 진공포장하여 1, 7, 21, 28일간 냉장 저장하면서 품질특성을 조사하였다. 품질특성 평가는 저장 중 pH, 육색, 보수력, 지방산화도(TBARS), 단백질 변패도(VBN), 미생물학적 특성(총균 및 대장균군) 및 관능적 특성을 조사하였다.

3. pH 측정

pH는 시료 10 g을 증류수 90 mL과 함께 Homogenizer(T25B, IKA Sdn, Bhd., Malaysia)로 13,500 rpm에서 10초간 균질하여 pH-meter(8603, Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

4. 육색 측정

육색은 chroma meter(CR-400, Minolta Co., Japan)를 사용하여 동일한 시료의 표면 육색을 3회 반복 측정하였으며, 표준색판 $L^*=93.5$, $a^*=0.3132$, $b^*=0.3198$ 을 이용하여 표준화하였다.

5. 보수력(water holding capacity) 측정

보수력은 여지 압착법(Hamm, 1986)으로 아크릴판(3×10×10 cm) 위에 여과지(Whatman No. 1)를 놓고, 그 위에 고기표본 300 mg을 놓은 다음 아크릴판을 올린 다음 상하의 아크릴판을 조인 다음 압력 게이지가 장착된 압착기(MT-10S; M.T. Precision Co. Ltd., Japan)로 2.25 kg/cm²의 압력으로 5분간 압착하였다. 여과지를 제거하고 고기조직이 묻어 있는 면적(M)과 수분이 젖어 있는 부위의 면적(T)를 Compensating polar planimeter(Model L30, Los Angeles Scientific Instrument Co., USA)로 측정하였고, 7회 반복 실험한 후 $M/T \times 100$ 으로 계산하였다.

6. 지방 산패도(thiobarbituric acid reactiv substances, TBARS) 측정

지방 산패도값은 Buege와 Aust(1978)의 방법을 변형하여 50 mL 원심분리 통에 시료 5 g과 butylated hydroxyanisole(BHA) 50 uL와 증류수 15 mL를 첨가하여 균질화 시킨 후 원심분리(IKA model T-25 basic, Malaysia)하였다. 원심분리된 상층액 1 mL를 시험관에 넣고 여기에 2 mL thiobarbituric acid(TBA)/ trichloroacetic acid(TCA) 혼합용액을 넣어 완전히 혼합한 다음, 90℃의 항온수조에서 15분간 열처리한 후 냉각시켜 3,000 rpm에서 10분간 원심분리시켰다. 이후 상층을 531 nm에서 측정된 흡광도에 5.88을 곱하여 mg MA(malonaldehyde)/kg으로 나타내었다. 이때 말론알데하이드의 형성량은 1,1,3,3-tetramethoxypropane를 농도별로 희석하여 동일방식으로 처리한 이후 나온 기울기 값을 적용하였다. 홍삼 추출물의 색소성분에 의한 영향을 최소화하기 위해 첨가된 추출물의 농도별 흡광도량을 보정하여 환산하였다.

7. 단백질 변패도(volatil basic nitrogen, VBN) 측정

단백질 변패도는 Pearson(1968)의 방법에 따라 시료 10 g에 증류수 90 mL를 가하여 14,000 rpm으로 5분간 균질 후 균질액을 여과한(Whatman No. 1) 여과액 1 mL를 Conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01 N 붕산용액 1 mL와 지시약(0.066% methyl red + 0.066% bromocresol green)을 3방울 가한다. 뚜껑과의 접촉부위에 glycerine을 바르고 뚜껑을 닫은 후 50% K₂CO₃ 1 mL를 외실에 주입을 하고, 즉시 밀폐시킨 다음 용기를 수평으로 교반 후 37℃에서 120분간 배양하였다. 배양 후 0.02N H₂SO₄로 내실의 붕산용액을 적정하였다. VBN의 수치는 아래 식으로 환산하여 100 g 시료당 mg으로 환산하여 표시하였다. VBN value (mg/100 g meat) = $[0.28 \times (\text{titration volume of sample solution} - \text{titration volume of blank}) \times 10] \times 100$.

8. 미생물학적 특성 평가

미생물은 AOAC (1995)에 따라 시행하였다. 즉, 시료 25 g과 멸균 증류수 250 mL을 stomacher (78860ST Nom, Interscience, France)로 균질시킨 다음 준비된 9 mL 증류수에 1 mL을 취하여 순차 희석하였다. 순차 희석액 1 mL을 미리 준비한 plate count agar (Difco, USA), *E. coli* / coliform count plate petrifilm (3M Healthcare, Minnesota, USA)에 접종하고 37°C에서 48시간 배양한 후 나타나는 미생물수를 colony forming unit (CFU)를 Log/g로 표시하였다.

9. 관능평가

관능검사는 3점 검사를 통하여 선발된 12명의 관능검사 요원을 대상으로 9점 척도표사법으로 실시하였다. 관능검사요원은 난수표에 의해 랜덤하게 부여된 번호가 부여된 시료에 대해서 이취강도 (off-flavor), 색의 기호도 (color-like), 향의 기호도 (aroma-like), 종합적인 기호도 (total acceptability)를 평가하게 하였다. 이때 1점은 매우 나쁘거나 낮음 (extremely bad or slight), 9점은 매우 좋거나 강함 (extremely good or much)으로 평가하였으며, 관능검사 요원에게 제공된 시료는 2.0 × 4.0 × 1.5 cm (가로 × 가로 × 높이)로 하였으며, 시료와 시료 사이엔 식빵과 물을 제공하여 입안을 세척하게 하였으며, 평가시간은 오전 10시와 오후 4시에 1일 2회 평가하게 하였다.

10. 통계처리

본 연구의 결과값은 SAS program (Statistics Analytical System, 1999)을 이용하여 통계처리 하였으며, 처리구와 저장기간에 대한 이원배치 분산분석 (two-way analysis of variance (ANOVA))에 의해 처리하였다. 처리 평균 간의 평균값 비교를 위해 Duncan의 다중검정 (multiple range test)을 이용하여 유의성 검정 ($p < 0.05$, $p < 0.01$)을 실시하였다.

결과 및 고찰

1. pH 및 보수력 측정 결과

육가공품의 pH 값은 원료육과 첨가제의 배합비율에 따라 차이가 있으며 육제품의 보수성, 신선도, 육색, 조직감, 연도와 결착력 등의 품질변화 및 저장성에 영향을 미친다 (Miller et al., 1980). 또한, pH는 냉장기간이 경과하면서 미생물에 의한 젖산의 축적 (Keeton, 1993), 염기성 물질의 형성 (Verma and Sahoo, 2000), 원료의 상태, 첨가물의 종류, 배합비율, 저장 조건 등 (Kang et al., 2010; Kim et al., 2011; Lin et al., 1998)에 따라 영향을 받는다. Table 1은 물 및 에탄올 추출로부터 얻은 홍삼추출물이 가열 돈육 패티의 pH 및 보수력 (WHC) 변화에 미치는 영향에 대해 나

Table 1. Effect of treatment and storage time on the pH, color (L*, a*, b*), water holding capacity (WHC) of pork patties with added red ginseng extracts during storage at 4°C

	pH	WHC	L*	a*	b*
Treatment ¹⁾	**	**	**	**	**
C	5.87 ^a	64.47 ^{cd}	66.34 ^a	6.13 ^d	12.55 ^c
T1	5.83 ^{ab}	68.42 ^{ab}	65.44 ^a	5.66 ^e	13.28 ^d
T2	5.73 ^{cd}	67.39 ^b	65.41 ^a	6.88 ^b	14.88 ^c
T3	5.68 ^d	70.19 ^a	63.15 ^b	7.05 ^b	16.29 ^{ab}
T4	5.73 ^{cd}	63.96 ^{cd}	66.24 ^a	6.46 ^{cd}	13.66 ^d
T5	5.82 ^{ab}	62.92 ^{cd}	65.79 ^a	6.52 ^c	15.77 ^b
T6	5.79 ^{bc}	64.68 ^{cd}	64.76 ^a	7.46 ^a	16.76 ^a
SEM	0.02	0.56	0.50	0.12	0.26
Storage	**	**	NS	**	**
1	5.57 ^c	72.00 ^a	65.29	6.82 ^a	14.54 ^b
7	5.78 ^b	60.98 ^c	65.68	6.73 ^a	14.04 ^b
21	5.78 ^b	62.74 ^c	65.00	6.41 ^b	15.19 ^a
28	6.00 ^a	67.67 ^b	65.23	6.41 ^b	15.19 ^a
SEM	0.02	0.56	0.38	0.09	0.19
Treatment × storage	**	**	NS	NS	NS

¹⁾ T1, T2, T3, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% WE (red ginseng extracted with water from white ginseng) (dry base w/w) in the base formula (CON); T4, T5, T6, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% EE (red ginseng extracted with 50% ethanol from white ginseng) (dry base w/w) in the CON.

^{a-f} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p < 0.05$).

NS = not significant; * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$.

타낸 표이다. pH 측정결과 T3 처리구가 가장 낮은 pH 값을 나타내었으며, 다음으로 T2, T4가 낮게 나타나 ($p<0.01$), 물추출물이 에탄올 추출물보다 돈육패티의 pH 감소에 영향을 크게 미치는 것으로 나타났다. 기존의 홍삼추출물의 연구에서 Sung 등 (1986)은 홍삼추출물의 pH가 추출용매에 따라 달라지며, 에탄올 농도가 높을수록 추출물의 pH가 낮다는 보고를 하였으나, 본 연구에서는 EE 보다 WE를 첨가한 돈육 패티의 pH가 낮은 경향을 나타내었다. Kim 등 (1998)은 용매별 홍삼의 유기산(citric acid, oxalic acid, lactic acid, fumaric acid, malonic acid, malic acid, pyruvic acid, succinic acid 등) 함량의 차이를 보고하였고, Sung 등 (1986)은 용매별로 추출물의 pH 및 탁도의 차이를 보고하였다. 이러한 보고를 통해 육제품에 첨가하는 추출물의 성분의 차이가 육제품의 pH에 영향을 미칠 수 있을 것으로 사료된다. 저장기간이 증가함에 따라 저장 7일 이후에 돈육 패티의 pH는 유의적으로 증가하여 저장 28일차에 가장 높은 pH 6.00을 나타내었다 ($p<0.01$). 또한, 돈육 패티의 PH 변화는 저장기간이 증가함에 따라 처리농도가 감소함에 따라 증가하였다 ($p<0.01$).

보수력은 T3이 가장 높은 값 (70.19%)을 나타내었으며 ($p<0.01$), 다음으로 T1 및 T2 (67.39%~38.42%)가 높게 나타났다 ($p<0.001$). 하지만, EE 처리구 (T4, T5, T6) (62.92%~64.68%)는 대조구와 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ($p>0.05$). 페놀은 hydroxybenzoic 및 hydroxycinnamic acid로 구성되어 있으며, 홍삼의 물 및 에탄

올 추출물은 약산성으로서 에탄올 추출물이 물 추출물보다 pH가 높다고 보고되었다 (Balasundram et al., 2006). 이러한 기존 연구를 바탕으로 볼 때, 본 연구에서 사용된 두 가지 홍삼 추출물은 용매의 극성차이로 인해 추출되는 용해성분의 차이 (Nacz and Shahidi, 2006; Smith and March, 2007)가 있을 것으로 사료되며, 이런 용해성분의 차이를 보이는 홍삼의 첨가가 돈육 패티 내의 단백질-수분-지방 matrix 구조에 영향을 미쳐 보수력에 영향을 미친 것으로 사료된다. 저장기간 동안 저장 1일차에 비해 저장 7, 21, 28일차의 보수력이 유의적으로 낮은 경향을 나타내었다 ($p<0.01$).

2. 육색 측정 결과

Table 1은 물 및 에탄올 추출로부터 얻은 홍삼추출물이 가열 돈육 패티의 육색 (L^* , a^* , b^*) 변화에 미치는 영향에 대해 나타낸 표이다. 백색도 (L^*)는 T3 처리구에서 백색도의 유의적인 감소가 관측되었다 ($p<0.01$). 하지만, WE 첨가구 (T1 및 T2) 및 EE 처리구 (T4, T5, T6)는 대조구와 유의적인 차이를 보이지 않았다 ($p>0.05$). 적색도 (a^*) 및 황색도 (b^*)는 T6 처리구가 가장 높게 나타내었으며, 모든 홍삼추출물 처리구가 대조구보다 높은 황색도를 나타내었다 ($p<0.01$). 적색도와 황색도는 저장 21일차까지 일정하게 유지하다가 21차 이후에 적색도는 감소하고 ($p<0.01$), 황색도

Table 2. Effect of treatment and storage time on the volatile basic nitrogen (VBN), thiobarbituric acid reactive substance (TBARS), total plate counts (TPC) and coliforms of pork patties with added red ginseng extracts during storage at 4°C

	VBN	TBARS	TPC	Coliforms
Treatment ¹⁾	NS	**	**	NS
C	12.71	0.84 ^a	1.41 ^a	nd
T1	11.83	0.52 ^{cd}	0.60 ^b	nd
T2	12.11	0.51 ^d	0.30 ^{bc}	nd
T3	12.61	0.37 ^e	0.00 ^c	nd
T4	12.36	0.57 ^b	0.18 ^c	nd
T5	11.50	0.54 ^c	0.21 ^c	nd
T6	11.76	0.53 ^{cd}	0.03 ^c	nd
SEM	0.31	0.01	0.10	nd
Storage	**	**	**	NS
1	10.03 ^d	0.58 ^a	0.31 ^b	nd
7	11.77 ^c	0.51 ^b	0.18 ^b	nd
21	12.54 ^b	0.60 ^a	0.97 ^a	nd
28	14.13 ^a	0.53 ^b	0.32 ^b	nd
SEM	0.23	0.01	0.07	nd
Treatment × storage	**	**	**	NS

¹⁾ T1, T2, T3, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% WE (red ginseng extracted with water from white ginseng) (dry base w/w) in the base formula (CON); T4, T5, T6, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% EE (red ginseng extracted with 50% ethanol from white ginseng) (dry base w/w) in the CON.

^{a-f} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

NS = not significant; * $p<0.05$, ** $p<0.01$.

는 증가하였다 ($p<0.01$).

3. TBARS 및 VBN 측정 결과

TBARS 분석법은 미생물에 의한 품질 저하를 제외하고, 육제품의 품질 저하를 초래하는 중요한 요인 중의 하나인 지질 산화의 산화를 측정하는 대표적인 지표 분석법이다 (Dzudie et al., 2004). 홍삼의 항산화 효능은 물질 내 존재하는 다양한 유기산, phenolic acid 및 saponin 물질들로 인해 강력한 항산화 효능을 갖고 있다고 알려져 있다 (Hu et al., 2008; Kim et al., 1987; Kim et al., 2008; Lim et al., 2009; Mei et al., 1994).

Table 2는 물 및 에탄올 추출로부터 얻은 홍삼추출물이 가열 돈육 패티의 지방산화(TBARS)에 미치는 영향에 대해 나타낸 표이다. TBARS 값은 $C > T4 > T5, T6, T1 > T2 > T3$ 순으로 나타났다. 이러한 결과, WE 추출물은 농도가 증가함에 따라 TBARS 값이 감소하고, WE 처리구가 EE 처리구보다 낮은 지방산화를 나타낼 수 있었다 ($p<0.01$).

VBN 함량은 단백질이 많이 함유된 육제품의 신선도를 예측하는 수단으로 이용되고 있으며, 단백질이 분해되어 생성되는 albumin, 펩톤, 펩티드, 아미노산 등의 생성량과 관련이 있다 (Coresopo et al., 1978). Table 2는 물 및 에탄올 추출로부터 얻은 홍삼을 처리한 가열 돈육 패티의 VBN 측정 결과를 나타낸 표이다. VBN 값

은 저장기간이 증가함에 따라 유의적으로 증가하여 저장 28일차에 가장 높은 값을 나타내었다 ($p<0.01$). 시험구간별 비교에서는 VBN의 유의적인 차이를 나타내지 않았다 ($p>0.05$).

4. 총균수 및 대장균 군 측정 결과

Table 2는 물 및 에탄올 추출 홍삼을 농도별로 (0.25, 0.50, 1.00%) 처리한 가열 돈육 패티의 총균수(TPC) 및 대장균 군(coliforms) 수를 나타낸 표이다. 총균수 측정 결과, T3, T4, T5, T6는 0.00~0.21 log CFU/g으로 대조구보다 유의적으로 낮은 총균수가 검출되었으며 ($p<0.01$), T1 및 T2도 0.30~0.60 log CFU/g의 수준으로 대조구 (1.41 log CFU/g) 보다 낮은 총균수가 검출되었다 ($p<0.01$). 저장기간 동안 총균수의 변화는 저장 21일차에 총균수의 유의적인 증가하다가 28일차에 감소하였다 ($p<0.01$). 0.25%, 0.50%, 1% WE 추출물은 대조구에 비해 각각 0.18, 1.11, 1.41 log unit의 미생물 변화를 가져왔으며, 0.25%, 0.50%, 1% EE 추출물은 대조구에 비해 각각 1.23, 1.20, 1.38 log unit의 미생물 감소가 관찰되어, WE 추출물이 EE 추출물보다 총균수 감소율이 높게 나타났다. 대장균 군은 전 시험구간 동안에 모든 시료에서 검출되지 않았다.

5. 관능평가 결과

Table 3. Effect of treatment and storage time on the sensory evaluation of pork patties with added red ginseng extracts during storage at 4°C

	Off-flavor	Color-like	Aroma	Total acceptability
Treatment ¹⁾	NS	NS	NS	NS
C	2.00	4.08	4.58	4.42
T1	2.13	4.29	4.42	4.42
T2	1.63	4.63	4.92	5.25
T3	1.67	5.04	5.13	5.42
T4	1.58	4.46	5.25	4.92
T5	2.04	4.58	4.58	4.67
T6	1.92	4.46	4.67	4.67
SEM	0.34	0.38	0.30	0.41
Storage	**	**	**	NS
1	1.14 ^c	4.86 ^a	5.43 ^a	5.00
7	1.69 ^{bc}	5.05 ^a	5.02 ^{ab}	5.71
21	1.95 ^{ab}	3.71 ^b	4.43 ^{bc}	4.81
28	2.62 ^a	4.40 ^{ab}	4.29 ^c	4.76
SEM	0.25	0.29	0.23	0.31
Treatment × storage	NS	NS	NS	NS

¹⁾ T1, T2, T3, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% WE (red ginseng extracted with water from white ginseng) (dry base w/w) in the base formula (CON); T4, T5, T6, treatments with added 0.25, 0.50, and 1.00% EE (red ginseng extracted with 50% ethanol from white ginseng) (dry base w/w) in the CON.

^{a-f} Means with different superscripts in the same column differ significantly ($p<0.05$).

NS = not significant; * $p<0.05$, ** $p<0.01$.

Table 3은 물 및 에탄올 추출 홍삼을 농도별로(0.25, 0.50, 1.00%) 처리한 가열 돈육 패티의 관능 평가 결과를 나타낸 표이다. 이취 강도, 색의 기호도, 향의 기호도 및 전체적인 기호도 측면에서 시험구간 유의적인 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 저장기간에 따른 이취 강도 및 색의 기호도는 저장 7일까지는 변화가 없었으나, 21일차에 낮은 점수를 기록하였으며, 향의 기호도는 저장 28일차가 초기보다 낮은 값을 나타내었다. 종합적인 기호도는 저장 기간 중 유의적인 변화가 나타나지 않았다.

이상의 결과, WE 추출물이 EE 추출물보다 TBARS, WHC 측면에서 우수하였고, 1% WE가 TBARS 감소, WHC 및 a^* 의 증가 및 TPC의 감소로 저장성 향상에 기여한 것으로 판단된다.

감사의 글

본 연구는 한국연구재단의 대학중점연구 지원사업(2012-0006683), 농림수산식품기술기획평가원 지원사업(312044-2) 및 2012년도 경남과학기술대학교의 연구비로 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

요 약

본 연구는 홍삼에탄올(EE) 및 물 추출물(WE)이 가열 돈육 패티의 저장 중 품질특성을 조사하고자 실시하였다. DW 0.5% 이상에서 1% EE에서 대조구보다 낮은 pH 감소를 보였으며, 보수력은 0.5% 이상의 DW 에서 대조구보다 높게 나타났다. 지방산화억제능 및 총균수 억제능은 모든 추출물의 0.25% 이상 첨가구에서 대조구보다 낮게 나타났다. 육색의 경우 0.5% 이상의 EE, DW가 대조구보다 높은 값을 나타내었다. 이상의 결과, 지방산화억제 및 총균수 감소를 위해서는 추출물의 종류와 관계없이 0.25% 이상이 유효하며, 보수력 상승은 모든 농도의 에탄올추출물은 효과가 없으며, 0.5% 이상의 물 추출에서 효과를 보였다.

(주제어: 홍삼추출물, 가열 돈육 패티, 보수력, 저장성)

인 용 문 헌

- AOAC (Official Method of Analysis). 1995. Association of Official Analytical Chemists (16th ed.), Washington, DC, USA.
- Bae, K. C. and Kim, S. H. 1998. Antioxidant effects of Korea ginseng radix, Korea red ginseng radix and total saponin. Korean J. Orien. Med. Pathol. 12:72-81.
- Balasundram, N., Sundram, K. and Samman, S. 2006. Phenolic compounds in plants and agri-industrial by-products: antioxidant activity, occurrence, and potential uses. Food Chem. 99:191203.
- Buege, J. A. and Aust, J. D. 1978. Microsomal lipid peroxidation. Methods Enzymol. 52:302-309.
- Chang, Y. S., Chang, Y. H. and Sung, J. H. 2006. The effect of ginseng and caffeine products on the antioxidative activities of mouse kidney. J. Ginseng Res. 30:15-21.
- Choi, G. H., Kim, K. C. and Lee, K. H. 2010. Quality and antioxidant characteristics of soft Tofu supplemented with red ginseng extract during storage. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 39:414-420.
- Choi, H. S. and Min, K. C. 2005. Quality characteristics of Ogapiju prepared by different raw materials. Korean J. Food Sci. Technol. 37:525-531.
- Coresopo, F. L., Millan, R. and Moreno, A. S. 1978. Chemical changes during ripening of Spanish dry. III. Changes in water soluble N-compounds. A Archivos de Zootechia. 27:105-108.
- Dzudie, T., Kouebou, C. P., Essia-Ngang, J. J. and Mbofung, M. F. 2004. Lipid source and essential oils effects on quality and stability of beef patties. J Food Eng. 65:67-72.
- Hamm, R. 1986. Functional properties of the myofibrillar system and their measurement. In: Muscle as food. Betchel, P. J. (Eds.), Academic Press Inc, London, pp. 135-199.
- Hu, J. N., Lee, J. H., Shin, J. A., Choi, J. E. and Lee, K. T. 2008. Determination of ginsenosides Content in Korean Ginseng Seeds and Roots by High Performance Liquid Chromatography. Food Sci. Biotechnol. 17:430-433.
- Kang, S. N., Jin, S. K., Yang, M. R. and Kim, I. S. 2010. Changes in quality characteristics of fresh pork patties added with tomato powder during storage. Korean J. Food Sci. Ani. 30:216-222.
- Keeton, J. T. 1993. Effect of fat and NaCl/phosphate levels on the chemical and sensory properties of pork patties. J. Food Sci. 48: 129-232.
- Keum, Y. S., Park, K. K., Lee, J. M., Chun, K. S., Park, J. H., Lee, S. K., Kwon, H. and Surh, Y. J. 2000. Antioxidant and anti-tumor promoting activities of the methanol extract of heat-processed ginseng. Cancer Lett. 150:41-48.
- Kikuchi, Y., Sasa, H., Kita, T., Hirata, J. and Tode, T. 1991. Inhibition on human ovarian cancer cell proliferation *in vitro* by ginsenoide-rb2 and adjuvant effects of cisplatin *in vivo*. Anticancer Drug 2: 63-67.
- Kim, C. S., Choi, K. J., Kim, S. C., Ko, S. Y., Sung, H. S. and Lee, Y. G. 1998. Controls of the hydrolysis of ginseng saponins by neutralization of organic acid in red ginseng extract preparations. J. Ginseng Res. 22:205-210.
- Kim, I. S., Jin, S. K. and Kang, S. N. 2011. Effect of red ginseng extracts on the qualities of low salt and low fat pork sausage. Korean J. Food Sci. Ani. 32:588-595.
- Kim, J. S., Yoon, K. S. and Lee, Y. S. 2008. Antioxidant Activity of Main and Fine Roots of Ginseng (Panax Ginseng C. A. Meyer) Extracted with Various Solvents. Food Sci. Biotechnol. 17:46-51.

- Kim, M. O., Wyi, J. J. and Park, J. D. 1987. The isolation and purification of phenolic acid in free phenolic fraction of ginseng. Korean J. Anim. Sci. Technol. 19:392-396.
- MFAFF (Korea Ministry for Food, Agriculture, Forestry and Fisheries). 2009. Ginseng statistic data; 2013. Available from: http://mifaff.go.kr/list.jsp?id=28101&pageNo=1&NOW_YEAR=2011&group_id=2&menu_id=49&link_menu_id=&division=B&board_kind=C&board_skin_id=C1&parent_code=33&link_url=&depth=2.
- Lee, J. S., Kim, G. N. and Jang H. D. 2008. Effect of red ginseng extract on storage and antioxidant activity of Tofu. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 37(11):1497-1506.
- Lim, J. K., Kang H. J., Kang S. N. and Lee, B. Y. 2009. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Various Solvent Fractions of Fine Ginseng Root. Food Sci. Biotechnol. 18(2): 513-518.
- Lin, K. W. and Keeton, J. T. 1998. Textural and physicochemical properties of low fat, precooked ground beef patties containing carrageenan and sodium alginate. J. Food Sci. 63: 571-574.
- Mei, B., Wang, Y. E., Wu, J. X. and Chen W. Z. 1994. Protective effects of ginsenosides on oxygen free radical induced damages of cultured vascular endothelial cells *in vitro*. Yao Hsueh Hsueh Pao. 29:201-808.
- MHW. 2002. Korean Food Standard Code. pp. 407-409. Seoul: The Korean Ministry of Health and Welfare.
- Miller, A. J., Ackerman, S. A. and Palumbo, S. A. 1980. Effect of frozen storage on functionality of meat for processing. J. Food Sci. 45:1466-1468.
- Naczki, M. and Shahidi, F. 2006. Phenolic in cereals, fruit and vegetables: Occurrence, extraction and analysis. J. Pharm. Biomed. Anal. 6:1523-1542.
- Park, N. Y., Seong, J. H., Choi, M. S., Moon, K. D., Kwon, J. H. and Jeong, Y. J. 2008. Comparison of functional properties of Cheonggukjang by using red Ginseng. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 37:261-268.
- Park, S. J., Cho, Y. J., Pyee, J. H. and Hong, H. D. 2006. Meta-analysis of studies and patents on Korean ginseng in recent 5 years in Korea and prospective needs. J. Ginseng Res. 30: 212-219.
- Pearson, D. 1968. Application of chemical methods for the assessments of beef quality. J. Sci. Food Agri. 19:36669.
- SAS. 1999. SAS/STAT Software for PC. Release 8.1, SAS Institute, Cary, NC, USA.
- Shin, H. J., Shin, D. H., Kwak, Y. S., Choo, J. J. and Chung, H. R. 1999. Sensory evaluation and changes in microflora and enzyme activities of red ginseng Kochujang. J. Korean Soc. Food Sci. Nutri. 28:766-772.
- Smith, M. B. and March, J. 2007. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure (6th ed.), New York: Wiley-Interscience, ISBN 0-471-72091-7.
- Song, M. R., Kim M. R., Kim, H. H., Chu, S. and Lee, K. S. 2010. Quality characteristics of ginseng Jung Kwa obtained by different sugar treatments. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 39: 999-1004.
- Sung, H. S., Kim, N. M. and Kim, W. J. 1986. Some physical properties of Korean red ginseng extract as affected by extracting conditions. Korean J. Food Sci. Technol. 18(3):241-244.
- Verma, S. P. and Sahoo, J. 2000. Improvement in the quality of ground chevon during refrigerated storage by tocopherol acetate preblending. Meat Sci. 61: 355-365.
- Yun, T. K., Lee, Y. S., Lee, Y. H. and Yun, H. Y. 2001. Cancer chemopreventive compounds of red ginseng produced from Panax ginseng C.A. Meyer. J. Ginseng Res. 25:107-111.

(Received Jun. 15, 2013; Revised Oct. 21, 2013; Accepted Oct. 22, 2013)