



친환경 유기농 채소가 첨가된 저지방 햄버거 패티의 제조

정구용* · 정의룡 · 이주연¹

상지대학교 생명자원과학대학 동물생명자원학부, ¹축산물HACCP기준원

The Manufacturing of Low-fat Hamburger Patties Added Organic Vegetable

Ku-Young Chung*, Eui-Ryung Chung, and Joo-Yeon Lee¹

Division of Animal Science and Biotechnology, College of Life Science and Natural Resource,
Sangji University, Wonju 220-702, Korea

¹Korea Livestock Products HACCP Management Institute, Anyang 430-731, Korea

Abstract

In this study, the physicochemical, microbial, and sensory properties of low-fat hamburger patties during storage for 25 days at 7±1°C were investigated. The low-fat hamburger patties were manufactured by three different packing methods (control: added with 10% lard regular-fat patty, T1: added with 10% lard and organic vegetable of regular-fat patty, T2: added with 3% olive oil of vegetable low-fat patty, T3: added with 3% lard of low-fat patty). The pH of all treated samples increased as the storage time increased, and then decreased after 15 days of storage. The low-fat hamburger patty added with organic olive oil (T2) showed significantly higher pH ($p<0.05$) compared with other treatments (T1 and T3). The TBARS values of the all treated samples tended to increase after 5 days of storage, and then significant quality loss was observed after 15 days of storage period for the control (T1). However, the samples of the vegetable low-fat patty added organic olive oil had longer shelf-life than the control. The total bacterial counts were 7 log CFU/g after 15 days and 20 days of storage for the control and treatments, respectively. The results of this study showed that the storage period of the treatments was slightly extended compared with the control. Low-fat hamburger patties showed no differences for overall acceptability between control and other patties.

Key words : low-fat hamburger patty, organic substance, vegetable, cold storage

서 론

최근 우리나라는 높은 경제성장과 더불어 국민 소득의 향상으로 인하여 식품 소비 패턴이 고급화, 다양화 되어 가고 있다. 섭취 시의 편리성과 시간절약 측면에서 외식의 증가와 즉석 식품의 소비량이 증가하는 한편(Song *et al.*, 2000), 건강에 대한 관심이 높아지면서 웰빙(well-being)식품에 대한 관심이 높아지고 있다. 젊은 층을 중심으로 소비가 확산되고 있는 햄버거, 피자 등의 선호도는 노년층으로까지 이어지고 있는 추세다. 일반적으로 시

중에 유통되는 햄버거 패티의 경우에는 20~30% 이내의 지방을 첨가시키거나(Miller, 1987), 지방이 붙어있는 육을 사용하기 때문에(Cross, 1980) 소비자들로부터 콜레스테롤이 많이 함유된 고 칼로리 식품으로 인식되고 있다. 따라서 소비자들은 건강을 생각하는 저지방, 저염도 식품 뿐만 아니라 식육과 함께 야채가 가미된 식품을 추구하는 현상이 나타나고 있다.

Lee 등(2007)은 식품에 포함되어 있는 지방이 세 가지 기본적인 생리적인 기능이 있는데, 필수지방산의 제공, 지용성 비타민의 운반, 에너지를 제공한다 보고하였다. 육가공품에 첨가되는 지방은 향기, 조직감, 입에서 느끼는 감각, 다즙성 그리고 전체적인 기호도에 기여한다. 그러므로 약간의 지방감소는 육제품의 기호성에 영향을 미칠 수 있다(Huffman and Egbert, 1990; Giese, 1996). 최근에 건강과 관련된 기관들은 음식으로 섭취하는 지방의 양을 줄

*Corresponding author : Ku-Young Chung, Division of Animal Science and Biotechnology, College of Life Science and Natural Resource, Sangji University, Wonju 220-702, Korea. Tel: 82-33-730-0534, Fax: 82-33-744-6118, E-mail: kychung@sangji.ac.kr

이는 것을 권장하고 있으며 심장혈관질환을 예방하는 의미에서 특별히 포화지방산과 콜레스테롤의 섭취량을 줄이는 것을 권장하고 있다(AHA, 1986; Department of Health, 1994; NCEP, 1988).

따라서 본 연구에서는 햄버거 패티 제조 시 육류 위주의 구성을 유기농 야채를 첨가하고 지방을 식물성유로 대체하여 육류 지방의 함량을 최소화시킨 새로운 제품의 햄버거를 개발하고자 하였다.

재료 및 방법

공시재료 및 제조방법

본 실험에 사용된 원료육은 HACCP 인증을 받은 황성에 위치한 도축장에서 도축된 105±5 kg의 규격 돈의 뒷다리 부위(Ham)를 이용하였으며, 지방은 돈 지방을 사용하였다. 식물성 유는 유기농 올리브유(Deasang Co., Korea)를 사용하였고 그 밖에 부재료는 야채의 경우 유기 인증을 받은 '한 살림'에서 구입하였으며 향신료의 경우 RAPS (Co, Germany)의 제품을 사용하였다. 실험에 사용한 햄버거 패티는 Table 1과 같이 원료 및 부재료를 혼합한 후 Fig. 1의 제조 공정에 따라 제조하였다. 성형된 햄버거 패

Table 1. Formulations for sample patties preparation

Ingredients	Samples ¹⁾			
	Control	T1	T2	T3
Pork meat	74.50	72.80	78.50	78.50
Pork fat	10.00	10.00	-	3.00
Olive oil	-	-	3.00	-
Ice water	3.50	2.20	3.50	3.50
NPS	0.70	0.70	0.70	0.70
Phosphate	0.26	0.26	0.26	0.26
IPS	0.64	0.64	0.64	0.64
MSG	0.06	0.06	0.06	0.06
Sugar	0.64	0.64	0.64	0.64
Starch syrup	5.04	5.04	5.04	5.04
Soy sauce	2.77	2.77	2.77	2.77
Fresh flavor	0.64	0.64	0.64	0.64
Black pepper	0.05	0.05	0.05	0.05
Garlic	0.28	0.28	0.28	0.28
Onion	0.59	0.59	0.59	0.59
Ginger	0.13	0.13	0.13	0.13
Sesame	0.20	0.20	0.20	0.20
Carrot	-	1.30	1.30	1.30
Leek	-	0.90	0.90	0.90
Green pepper	-	0.80	0.80	0.80
Total	100.00	100.00	100.00	100.00

¹⁾Control: added 10% lard regular-fat patty, T1: added 10% lard and organic vegetable of regular-fat patty, T2: added 3% olive oil of vegetable low-fat patty, T3: added 3% lard of low-fat patty.

티(지름×높이; 10 cm×2.5 cm)는 250 g씩 성형한 후 혼연기(CS 350 'G', KERRES, Germany)에 참나무 칩으로 45°C에서 15분간 혼연 시료 한 후 4°C에서 냉각하였다. 냉각된 시료는 진공 Tray포장(polyethylene)을 실시하여, 일반적으로 신선한 햄버거 패티를 저장·유통하는 온도인 7±1°C에서 냉장고(R-B543HM, LG, Korea)에 저장(1, 5, 10, 15, 20, 25일) 실험하였다.

pH

pH는 Eikelenboom 등(1974)의 방법을 응용하여 실시하였다. 즉, 시료 10 g을 증류수 90 mL에 취하여 2분간 균질 시킨 후 pH meter(pH meter 420A, Orion, USA)를 사용하여 측정하였다.

TBARS

시료의 지질 산패도는 Witte 등(1970)의 추출 방법을 이용한 2-thiobarbituric acid reactive substances(TBARS)를 측정함으로써 나타내었다. 시료 2 g에 0.15 mL butylated hydroxytoluen(BHT)과 9 mL perchloric acid를 혼합하여 17,000 rpm으로 2분간 균질한 후 10 mL의 증류수를 첨가하여 Whatman No. 1 여과지로 여과하였다. 여액 1 mL에 1 mL의 TBA 시약(5 mM, in acetic acid)을 첨가하여 100°C에서 30분간 가열한 후, 빙수에서 5분간 냉각하여 UV/Vis spectrophotometer(Optizen III, Mecasys Co., Korea)를 이용하여 531 nm에서 흡광도를 측정하였다. 시료의 TBARS값은 conversion factor 6.2를 사용하여 산출하였다.

미생물 검사

각 포장구의 포장재를 70% 에탄올로 살균시킨 다음 무균적으로 시료 10 g을 절취하고 균질한 다음 멸균 peptone water로 단계 희석하였다. 총균수는 plate count agar(Difco Laboratories, USA)를 사용하여 35°C에서 48시간 배양하였다.

관능검사 및 조직감 측정

냉장 보관된 패티는 가열하여 절단한 후, 색, 풍미, 조직감, 다즙성, 종합적 기호도 조사를 실시하였으며, 관능 검사는 7점 만점의 기호 척도법으로 실시하였고, 조직감 측정은 Texture Analyser(TAXT2i, Stable micro systems, England)를 이용하여 TPA(Texture profile analysis)와 Shear force를 측정하였다.

통계처리

통계처리는 SAS(Statistics Analytical System, USA, 1996) 프로그램을 사용하여 Duncan의 다중검정을 통하여 유의성 검정($p<0.05$)을 실시하였다.

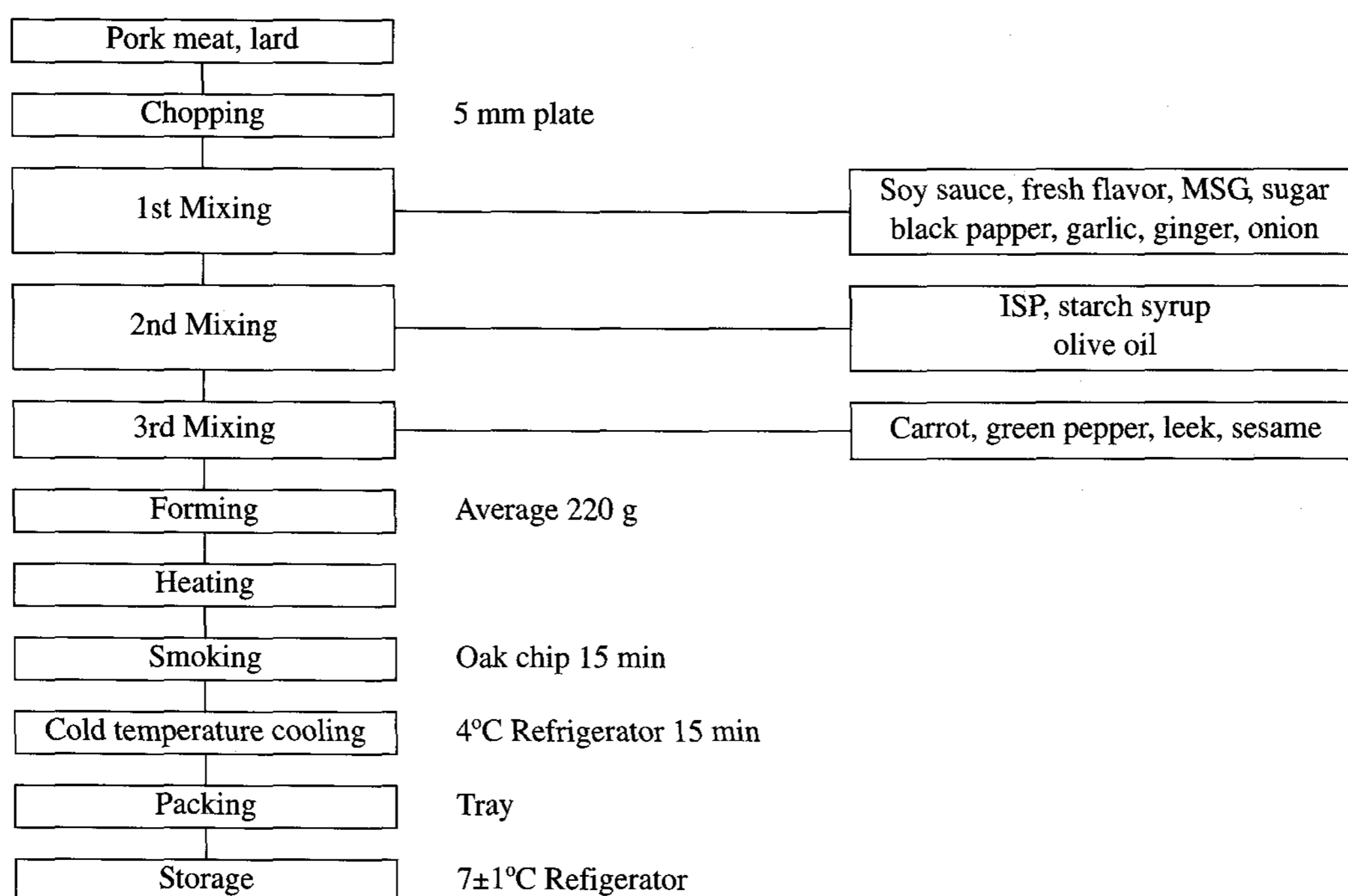


Fig. 1. The manufacturing process of patties.

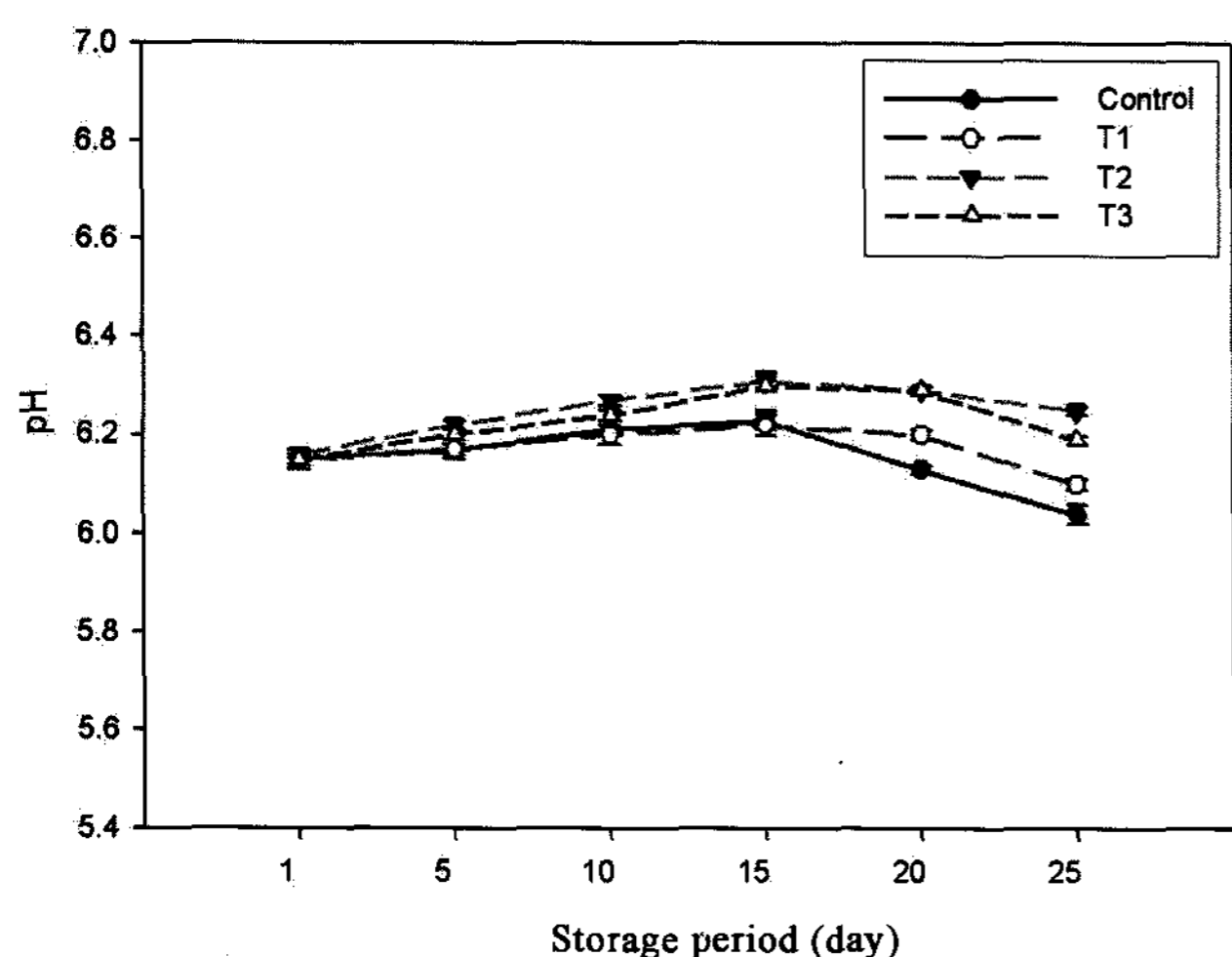


Fig. 2. Changes in pH of hamburger patties during cold storage. Control: added 10% lard regular-fat patty, T1: added 10% lard and organic vegetable of regular-fat patty, T2: added 3% olive oil of vegetability low-fat patty, T3: added 3% lard of low-fat patty.

결과 및 고찰

pH

Fig. 2는 유기농 채소를 첨가하지 않고 가열한 대조구와 유기농 채소 및 올리브유를 첨가한 각 시료구를 트레이로 진공 포장하여 저장기간 동안의 pH 변화를 나타낸 것이다. 저장 5일째부터 올리브유를 첨가한 T2시료구가 유의

적으로 높은 pH를 나타내었으며($p < 0.05$) 저장 15일째까지 모든 시료구의 pH가 증가하였다. 그 후에 시료구들의 pH 값은 약간 감소하는 경향을 보였으나 대조구의 pH는 급격히 떨어지는 경향을 보여 시료구 간의 유의적 차이 ($p < 0.05$)를 나타내었다.

TBARS

Fig. 3은 지방 산패도를 나타내는 TBARS value 측정에 대한 결과이다. 저장 5일째부터는 점차 각 시료구 간의 뚜렷한 유의적 차이 ($p < 0.05$)를 나타내었다. Suh(1984)는 TBA가 1 이상일 때에 산패도가 높아 식용으로 이용할 수 없으며, Moerk와 Ball(1974)은 저장 중 미생물의 성장으로 산소가 CO₂로 변화되어 지질의 산화가 억제될 수 있다고 하였다. 본 실험에서 햄버거 패티의 TBARS value는 대조구가 가장 빠른 속도의 산패를 보여 저장 15일째는 0.47 mg MA/kg으로 가식권 범위를 넘어섰다. 반면 돈 지방 10%와 유기농 야채를 첨가하여 제조한 한 T1 시료구는 저장 15일에 0.33 mg MA/kg으로서 가식권 범위를 넘지 않았다. 저장 20일째에는 3% 올리브유를 첨가하여 제조한 후 트레이 포장한 T2 시료구만 가식권 범위를 넘지 않았다. 따라서 햄버거 패티의 TBARS value는 신선한 기준에 속하는 것으로 판단된다.

미생물 검사

Reagan 등(1971)은 육의 총균수가 10⁶/g 이하일 때에 식용 가능하다고 하였으며, 우리나라의 경우 축산물가공처

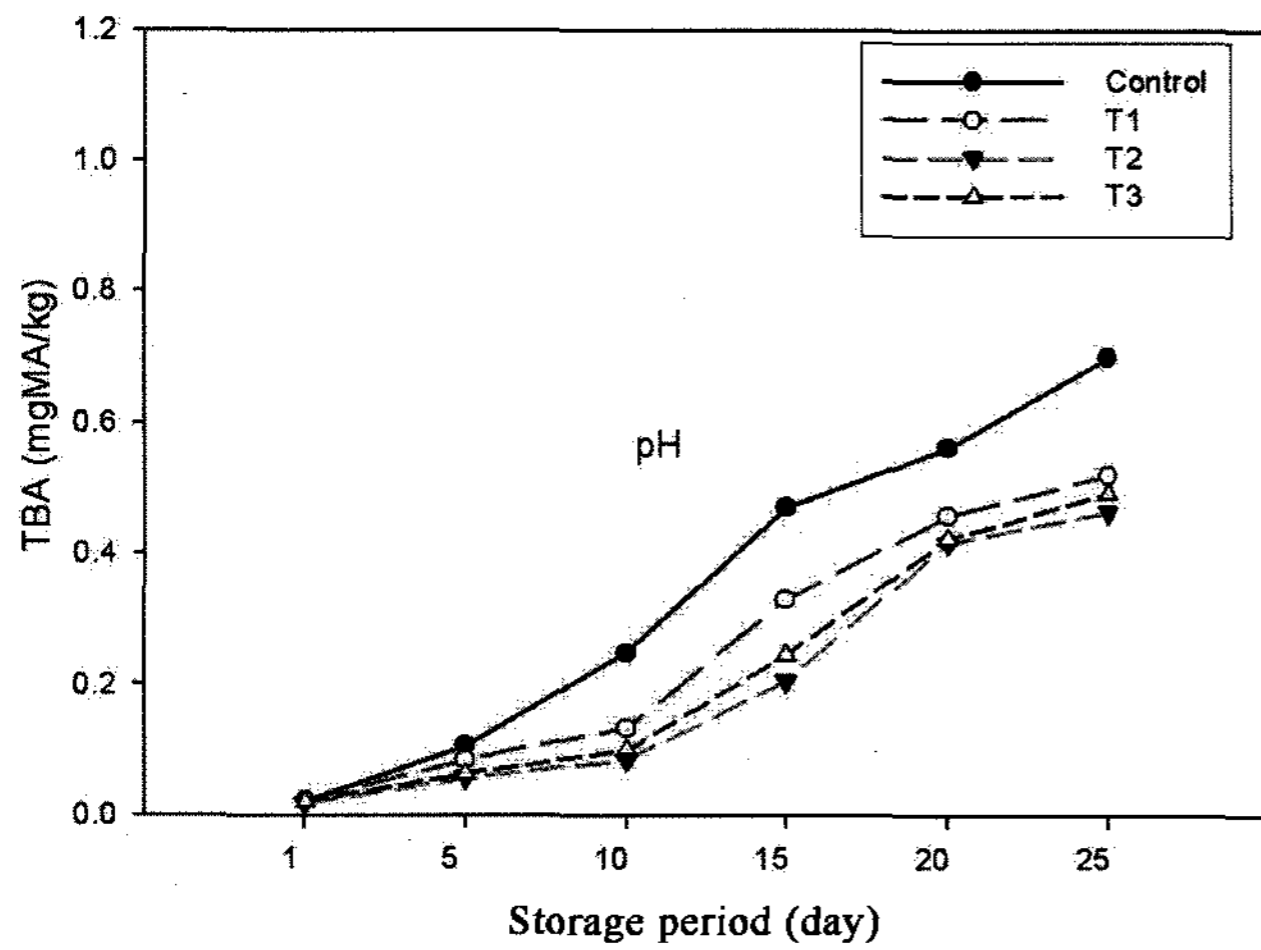


Fig. 3. Changes in TBARS value of hamburger patties during cold storage. Control: added 10% lard regular-fat patty, T1: added 10% lard and organic vegetable of regular-fat patty, T2: added 3% olive oil of vegetability low-fat patty, T3: added 3% lard of low-fat patty.

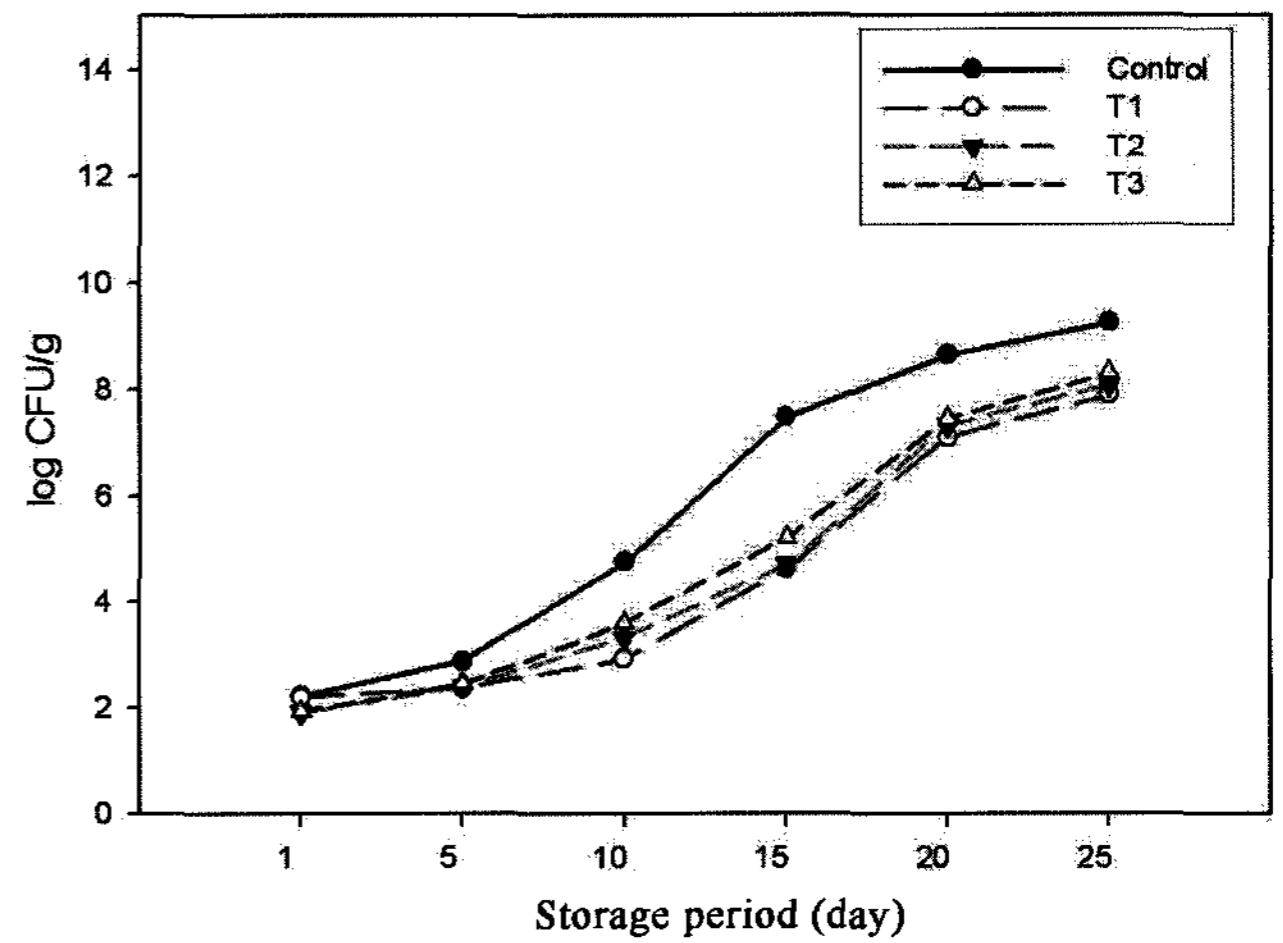


Fig. 4. Changes in total bacterial count of hamburger patties during cold storage. Control: added 10% lard regular-fat patty, T1: added 10% lard and organic vegetable of regular-fat patty, T2: added 3% olive oil of vegetability low-fat patty, T3: added 3% lard of low-fat patty.

리법(1975)에는 10^5 CFU/g 이하일 때 신선하다는 기준을 마련해 두고 있다. 총균수 변화를 살펴보면 저장 초기에는 대조구와 각각의 시료구와 명백한 증가성향을 보이면서 저장 15일 미만까지 급격한 증가를 보였다(Fig. 4).

저장 15일째에는 대조구가 7 log CFU/g으로 가식권을 벗어났으며 저장 20일 경과 후에는 이취와 점액질이 생성되었다. 반면 각 시료구는 대조구에 비하여 다소 낮은 증가를 보였으며 저장기간 20일 경과 후에 각 시료구도 가식권을 벗어나기 시작하였다.

조직감 측정

Table 2는 돈 지방을 첨가한 햄버거 패티와 올리브유를 지방 대체체로 첨가한 햄버거 패티의 경도, 응집성, 탄력성, 껌성, 전단력의 조직감을 나타낸 것이다. 경도에서는 Muguerza 등(2002)이 소시지의 지방함량을 감소시키면 기계적인 측정인 hardness가 유의적으로 증가한다고 보고한 내용과 반대되는 성향을 나타내었으며, Park 등(2005)의 올리브유를 첨가한 시료구들에 비해 대조구가 유의적으로

더 높게 나타난다는 보고와 유사한 결과를 나타내었다. 응집성은 올리브유로 지방을 100% 대체한 T2 시료구가 가장 높게 나타났다. 탄력성은 대조구가 올리브유 시료구와 유의적 차이를 나타내었다($p < 0.05$). 껌성의 경우도 경도와 마찬가지로 대조구와 T1 시료구의 유의적 차이를 발견할 수 없었으며, 전단력은 T3 시료구의 경우 높은 성향을 보였으나 각 시료구 간 뚜렷한 유의적 차이를 나타내지 않았다($p > 0.05$).

관능검사

관능검사는 이화학적 검사나 미생물학적인 검사와는 달리 인간이 직접 품질을 평가하기 때문에 품질평가의 주관적인 지표가 된다(Song *et al.*, 2000). Table 3은 올리브유와 유기농 채소를 첨가한 햄버거 패티의 관능검사를 나타낸 것이다. 검사 결과 색에 있어서는 돈 지방만을 첨가한 대조구보다 유기농 채소를 첨가한 시료구가 높은 기호도로 평가되었다($p < 0.05$). 풍미는 대조구와 시료구 사이에는 유의적 차이가 없는 것으로 평가되었다($p > 0.05$). 조직감에

Table 2. Effects of olive oil additives on textural properties of hamburger patties

Traits	Treatments ¹⁾			
	Control	T1	T2	T3
Hardness (g)	4465.37±512.80 ^{a,2)}	4357.51±336.48 ^a	3834.77±225.55 ^b	3255.59±382.63 ^c
Cohesiveness	0.44± 0.03 ^c	0.48± 0.03 ^b	0.46± 0.04 ^b	0.54± 0.03 ^a
Springiness (mm)	0.67± 0.03 ^b	0.71± 0.02 ^a	0.71± 0.04 ^a	0.70± 0.03 ^a
Gumminess (g)	1974.67±299.65 ^a	2097.66±157.05 ^a	1781.06±191.75 ^b	1744.28±216.04 ^b
Shear force (g)	1310.97±138.07 ^b	1381.97±148.15 ^b	1382.33±238.84 ^b	1574.98±247.81 ^a

¹⁾ Treatments are the same as described in Table 1.

²⁾ All values are mean±S.D.

^{a-c} Mean values within the same column with different superscripts are different ($p < 0.05$).

Table 3. Effects of olive oil additives on sensory evaluations of hamburger patties

Traits	Treatments ¹⁾			
	Control	T1	T2	T3
Color	4.20±1.37 ^{a,2)}	5.30±1.45 ^b	5.20±1.48 ^b	5.40±1.71 ^b
Flavor	5.60±1.40 ^a	5.50±1.58 ^a	4.30±1.25 ^b	4.50±0.85 ^b
Texture	4.90±1.40 ^a	4.80±1.57 ^a	4.10±1.52 ^b	4.20±1.75 ^b
Juiciness	5.30±1.14 ^b	5.90±1.10 ^a	5.50±1.18 ^b	5.60±1.26 ^{ab}
Overall acceptability	5.30±1.40 ^a	5.50±1.27 ^a	5.10±0.99 ^a	4.90±1.25 ^a

¹⁾ Treatments are the same as described in Table 1.

²⁾ All values are mean±S.D.

^{a-b} Mean values within the same column with different superscripts are different ($p<0.05$).

서는 대조구와 T1 구간은 유의적 차이가 없으며 T2와 T3의 구간에서는 유의적 차이가 없게 나타났다($p>0.05$). 다즙성에 있어서는 대조구보다 T1이 높은 기호도로 평가되었다. 종합적인 기호도에서는 대조구와 시료구 간 유의적 차이가 나타나지 않았다($p>0.05$). 이 결과는 동물성 지방이 낮게 첨가되어도 식물성유와 채소가 첨가될 경우 관능적 평가에서 유의적 차이가 없는 것으로 사료된다.

요 약

본 연구는 저지방 햄버거 패티를 제조하여 $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 에서 25일간 저장하면서 물리화학적, 미생물학적 및 관능검사를 조사하였다. 햄버거용 패티는 10% 돈지방을 첨가한 일반 패티(Control)와 10% 돈지방과 유기농 채소를 첨가한 햄버거 패티(T1), 3% 식물성 올리브유(T2) 및 3% 돈지방(T3)을 각각 첨가한 저지방 햄버거 패티를 제조하여 비교하였다. 모든 시료구의 pH는 저장기간 동안 올리브유를 첨가한 시료구(T2)가 대조구(T1)와 다른 시료구(T3)에 비해 높은 pH를 보였다. TBARS의 경우 대조구는 저장 15일 이후부터 현저한 품질저하 현상이 나타난 반면, 올리브유를 첨가한 식물성 저지방 시료구의 경우 저장 20일 이후 품질저하 현상이 나타났다. 총균수의 변화에서 대조구는 저장 15일 이후부터 그리고 시료구는 20일 이후부터 $7 \log \text{CFU/g}$ 이 검출되었다. 관능적 평가에서는 전체적인 기호도에서 대조구와 각 시료구간에 큰 유의적 차이가 나타나지 않았으며, 이는 지방의 함량을 낮추고 채소를 첨가할 경우 기호도 평가가 대체로 높게 나타났다. 또한, 올리브유를 첨가할 경우 식감에서는 같은 함량의 동물성 지방 첨가보다 높은 평가를 나타내어 채소와 올리브유를 첨가한 새로운 품질의 햄버거 개발에 응용할 수 있을 것으로 사료된다.

감사의 글

본 연구는 상지대학교 교내 연구비의 지원에 의해 이루어진 것이며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. AHA. (1986) Dietary guidelines for healthy adult Americans. *American Heart Association*. **74**, 1465-1475.
2. Cross, H. R., Bery, B. W., and Wells, L. H. (1980) Effect of fat level and source on the chemical, sensory and cooking properties of ground beef patties. *J. Food Sci.* **45**, 791.
3. Department of Health. (1994) Report on health and social subjects, no 46. Nutritional aspects of cardiovascular disease. London: HMSO
4. Eikelenboom, G. C., Campion, D. R., Kauffman, R. G., and Cassens, R. G. (1974) Early postmortem methods of detecting ultimate porcine muscle quality. *J. Anim. Sci.* **39**, 303.
5. Giese, J. (1996) Fats, oil and fat replacers. *Food Tech.* **50**, 78-83.
6. Huffman, D. L. and Egbert, W. R. (1990) Chemical analysis and sensory evaluation of the developed lean ground beef products. In *Advances in lean ground beef products*. Alabama Agriculture. Ex. Sta. Bull. No 606. Auburn University. Alabama. USA.
7. Lee, J. I., Jung, J. D., Lee, J. W., Ha, Y. J., Shin, T. S. Kwack, S. C., and Do, C. H. (2007) Effects of olive oil additives on the quality characteristics of press ham during cold storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 163-170.
8. Miller, M. F., Davis, G. W., Williams, A. C., Ramsey, Jr, C. B., and Galyean, R. D. (1987) Palatability and appearance traits of beef/pork meat patties. *J. Food Sci.* **52**, 886.
9. Moerk, L. E. and Ball, H. R. (1974) Lipid autoxidation in mechanically deboned chicken meat. *J. Food Sci.* **39**, 876.
10. Mugerza, E., Fista, G., Ansorena, D., Astiasaran, I., and Bloukas, J. G. (2002) Effect of fat level and partial replacement of fork backfat with olive oil on processing and quality characteristics of fermented sausage. *Meat Sci.* **61**, 397-404.
11. NCEP(National Cholesterol Education Program). (1988) The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins and coronary heart disease. *J. Am. Diet Assoc.* **88**, 1373-1400.
12. Park, J., Rhee, K. S., Keeton, J. T., and Rhee, K. C. (1989) Properties of low-fat frankfurters containing monosaturated and omega-3 polyunsaturated oils. *J. Food Sci.* **54**, 500-504.
13. Reagan, J. O., Jeremiah, L. E., Smith, G. C., and Carpenter,

- Z. L. (1971) Vacuum packaging of lamb. I. Microbial consideration *J. Food Sci.* **36**, 764.
14. SAS (1999) SAS/STAT Software for PC. Release 6.11, SAS Institute, Cary, NC, USA.
15. Song H. I., Moon G. I., Moon Y. H., and Jung I. C. (2000) Quality and storage stability of hamburger during low temperature storage. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **20**, 72-78.
16. Suh, K. D. (1984) The production of boneless ham and the role of additives in processing. *Kor. Soc. Meat Technol.* **5**, 41.
17. Witte, V. C., Krause, G. F., and Bailey, M. A. (1970) A new extraction method for determining 2-thiobarbituric acid values of pork and beef during storage. *J. Food Sci.* **35**, 582.
18. 농림수산부(1975) 축산물가공처리법 법률 제 2738호.
(2008. 2. 11 접수/2008. 6. 19 수정1/2008. 6. 20 수정2/
2008. 6. 20 채택)