

도체 현수방법에 따른 쇠고기 품질 비교

박범영 · 오미라 · 김진형 · 조수현 · 하경희 · 성필남 · 황인호¹ ·
이종문 · 김동훈 · 안중남

농촌진흥청 축산연구소, ¹전북대학교

서 론

식육의 거래제도가 그간 유통의 편리성 등에 초점이 맞추어져 있었으나 최근에는 호주와 미국을 선두로 소비자 중심의 거래제도로 전환되고 있다. 미국에서는 연도에 중점을 두어 유전자를 이용한 거래제도 도입을 준비하고 있고, 호주의 경우는 Meat Standards Australia (MSA)에서 개개의 근육별 맛을 예측하여 등급을 부여하고 있다¹⁾.

근육에서 고기로 전환과정의 사후 강직기 동안 현수된 도체의 골격내 부착된 근육의 위치와 받는 중력의 힘에 의해 근육의 단축 정도가 결정되며, 단축 정도는 결과적으로 연도에 영향을 미치며, 단축을 억제할 목적으로 골반골 현수방법(tender-stretch)이 이용되고 있다. 골반골 현수방법이 연도에 미치는 영향은 1960년 중반부터 연구되어 현재 호주와 아일랜드를 포함한 몇몇 국가에서 산업적으로 이용되고 있다. 많은 연구들에서 골반골 현수방법은 앞다리부위에서는 그 효과가 미미하지만 뒷다리와 등심의 육질을 개선한다고 보고되고 있다²⁾. 골반골 현수의 효과는 저온단축을 억제하기 때문으로 알려지고 있으며³⁾, 기존 보고에 의하면 전기자극과 골반골 현수는 후사분체의 맛을 향상시켰다고 하였다⁴⁾. 최근 한우에서 현수방법이 맛지수에 미치는 영향에 대한 연구결과에서(Park *et al.*, 2004, Meat Science, submitted) tender-stretch는 등심육과 둔육의 관능특성 및 맛지수를 크게 향상시켰다고 하였으며, 특히 우둔육의 경우 처리를 한 도체는 일반도체의 등심육에 근접한 맛 특성을 보였다. 현수 방법은 일반적으로 연도를 증가시키는 처리방법으로 인식되고 있어 다즙성과 향미를 중시하는 국내에서 산업적으로 큰 필요성을 느끼지 못한다는 의견이 있으나, 향미, 다즙성, 기호성, 만족도 등도 연도와 같은 비율로 동시에 개선시켰다.

따라서 본 연구는 국내 소비자 관능평가 결과 맛 결정에 있어 다즙성, 연도, 향미 중, 연도가 가장 중요한 요인으로 작용하고 있다는 결과에 따라 출하 연령별 골반골 현수의 연도 증진 효과를 구명하고자 수행하였다.

재료 및 방법

본 연구 수행을 위하여 한우 암소 15두, 수소 15두, 거세 15두를 공시하여 축산연구소 도축장

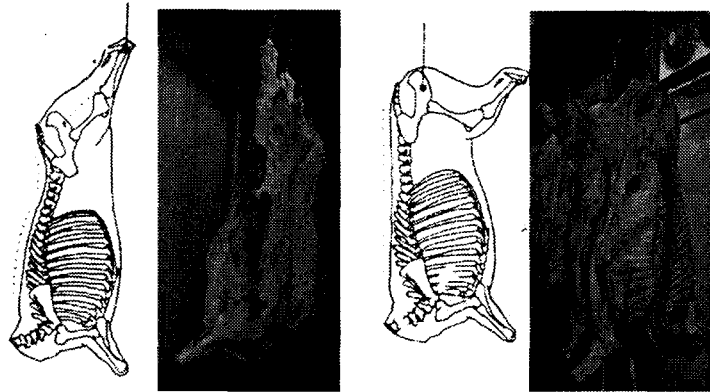


Fig. 1. Hanging methods(left; achilles tendon AT, right; pelvic bone TS)

에서 도축하여 이분할 후, 대조구(AT)는 좌도체를 관행방법인 아킬레스 건 현수를 실시하고, 시험구(TS)는 우도체를 골반골 현수를 하여 동일한 방법으로 냉각하였다(그림 1 참조). 육질 분석에 공시한 시료는 24시간 냉각 후 대퇴이두근(*Biceps femoris m.*)을 채취하였다. 보수력(Water holding capacity; WHC)은 Laakkonen 등(1970)의 방법을 약간 변형한 박 등(2001)의 방법에 의하여 측정하였고, 가열감량(Cooking loss)은 채끝육의 가열 전·후 중량차로 계산하였다.

관능검사는 10명의 관능검사 요원들이 10점법으로 측정하였고(연도: 1 = 매우 질기다. 10 = 매우 연하다., 풍미, 다즙성: 1 = 매우 나쁘다. 10 = 매우 좋다.), 전단력은 등심을 심부온도 70 °C에서 10분간 가열한 후 전단력 측정기(Warner-Bratzler shear meter; G-R Elec. Mfg. Co., USA)로 측정하였으며, 드립 감량(Purge loss)은 진공포장된 채끝부위의 배최장근을 냉장고(4 °C)에서 2시간 보관한 후 무게 감량을 백분비로 계산하였다. 근질길이는 Cross 등(1981)의 방법을 따라 도축 후 24시간 경과된 시료를 채취하여 Helium-Neon laser diffraction technique 로 분석 하였다.

결과 및 고찰

소도체의 연도 개선을 위하여 관행적인 방법인 아킬레스건 현수(AT)와 골반골 현수(TS)를 한 후 대퇴이두근의 물리적 특성을 비교한 결과는 Table 1에서 보는 바와 같다.

Table 1. Physico-chemical properties of *Biceps femoris m.* by different hanging methods

Item	2 days		8 days	
	AT	TS	AT	TS
Cooking loss(%)	24.59 ^b	25.69 ^a	25.85	26.80
WBS(kg/cm ²)	6.45 ^b	5.52 ^a	5.63	5.34
WHC(%)	52.11	52.76	52.56	52.79
Sarcomere length(μm)	1.93 ^b	2.48 ^a	—	—
Drip(%)	1.62 ^a	1.16 ^b	3.34 ^a	2.48 ^b

Table 2. Sensorial properties of *Biceps femoris* m. by different hanging methods

Item	2 days		8 days	
	AT	TS	AT	TS
Juiciness	7.40 ^b	7.92 ^a	7.60	7.93
Tenderness	7.31 ^b	7.82 ^a	7.80	8.00
Flavor	7.78 ^b	8.07 ^a	7.89	8.01
Overall palatability	7.36 ^b	7.82 ^a	7.56	7.77

※Based on 10 point scale

도축 후 2일째 가열감량은 시험구가 대조구에 비하여 유의적으로 감량이 높았으나, 드립량에 있어서는 반대의 결과를 보였으며, 전체 감량은 두 처리구간 차이가 없었다. 연도의 지표인 전단력가는 대조구 6.45kg/cm²로 시험구 5.52kg/cm²에 비하여 유의적으로 높았으며, 골반골 현수를 통하여 도축 후 8일차의 대조구의 전단력 수준을 보여 숙성기간을 약 1주일 정도 단축이 가능하였다. 근질 길이는 대조구 1.93 μ m, 시험구 2.48 μ m로 시험구가 유의적으로 길어 골반골 현수에 의한 단축 억제 효과로 볼 수 있다.

관행적인 현수방법과 골반골 현수방법에 따른 대퇴이두근의 관능평가 결과는 Table 2에서 보는바와 같이 도축 후 2일차에는 대조구에 비하여 시험구가 다즙성, 연도, 향미, 기호성에서 유의적으로 높은 값을 보였으나, 도축 후 8일째에는 대조구와 시험구간에 차이를 보이지 않았다.

Table 3. Effect of hanging methods on physico-chemical properties of *Biceps femoris* m. for different age groups

Item	< 30 months		30-90 months		> 90 months	
	AT	TS	AT	TS	AT	TS
Cooking loss(%)	24.69	25.32	22.97	26.02	25.21	26.19
WBS(kg/cm ²)	6.13 ^a	5.17 ^b	6.69 ^a	6.31 ^b	6.91 ^a	5.76 ^b
WHC(%)	53.08	53.78	51.11	51.11	50.87	51.75
Sarcomere length(μ m)	1.98 ^b	2.51 ^a	1.94 ^b	2.25 ^a	1.83 ^b	2.53 ^a
Drip(%)	1.81 ^a	1.39 ^b	1.26 ^a	0.75 ^b	1.47 ^a	0.99 ^b

Table 4. Effect of hanging methods on sensorial properties of *Biceps femoris* m. for different age groups

Item	< 30 months		30-90 months		> 90 months	
	AT	TS	AT	TS	AT	TS
Juiciness	8.01	8.13	7.21 ^b	8.09 ^a	6.38 ^b	7.44 ^a
Tenderness	7.66	7.93	7.29 ^b	8.00 ^a	6.68 ^b	7.52 ^a
Flavor	7.85	8.03	7.79 ^b	8.19 ^a	7.67 ^b	8.07 ^a
Overall palatability	7.62	7.85	7.39 ^b	8.05 ^a	6.86 ^b	7.65 ^a

※Based on 10 point scale

Table 3은 출하 연령과 현수방법에 따른 대퇴이두근의 물리적 특성을 비교한 결과로서 근절 길이는 모든 월령에서 시험구가 대조구에 비하여 길었다. 전단력은 시험구가 대조구에 비하여 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 골반골 현수에 의한 전단력 감소 효과는 출하 월령이 많을수록 효과가 큰 것으로 나타났다. 드립 발생율은 대조구가 시험구에 비하여 유의적으로 높은 경향을 보였다. 가열감량과 보수성은 처리구에 관계없이 유의적인 차이를 보이지 않았다. Table 4는 연령과 현수방법에 따른 *Biceps femoris m.*(대퇴이두근)의 관능 특성을 비교한 결과로서 30개월 미만의 경우에는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 30개월 이상에서는 처리구가 대조구에 비하여 다즙성 연도, 향미, 기호성 모두 우수한 것으로 나타났다. 특히 골반골 현수는 출하 월령이 증가됨에 따라 관능특성의 개선율이 높은 것으로 나타났다.

요 약

도축 후 2일째 가열 감량은 시험구(골반골 현수)가 대조구(아킬레스건 현수)에 비하여 유의적으로 감량이 높았으나, 드립량에 있어서는 반대의 결과를 보였으며, 전체 감량은 두 처리구간 차이가 없었다. 연도의 지표인 전단력가는 대조구 6.45kg/cm²로 시험구 5.52kg/cm²에 비하여 유의적으로 높았으며, 골반골 현수를 통하여 도축 후 8일차의 대조구의 전단력 수준을 보여 숙성기간을 약 1주일 정도 단축이 가능하였다. 근절길이는 대조구 1.93μm, 시험구 2.48μm로 시험구가 유의적으로 길어 골반골 현수에 의한 단축 억제 효과로 볼 수 있다. 관능 평가 결과 도축 후 2일차에는 대조구에 비하여 시험구가 다즙성, 연도, 향미, 기호성에서 유의적으로 높은 값을 보였으나, 도축 후 8일째에는 대조구와 시험구간에 차이를 보이지 않았다.

출하 연령과 현수방법에 따른 대퇴이두근의 물리적 특성을 비교한 결과로서 근절길이는 모든 월령에서 시험구가 대조구에 비하여 길었다. 전단력은 시험구가 대조구에 비하여 유의적으로 낮은 결과를 보였다. 골반골 현수에 의한 전단력 감소 효과는 출하 월령이 많을수록 효과가 큰 것으로 나타났다. 드립 발생율은 대조구가 시험구에 비하여 유의적으로 높은 경향을 보였다. 가열 감량과 보수성은 처리구에 관계없이 유의적인 차이를 보이지 않았다. 관능 특성을 비교한 결과 30개월 미만의 경우에는 유의적인 차이를 보이지 않았으나, 30개월 이상에서는 처리구가 대조구에 비하여 다즙성 연도, 향미, 기호성 모두 우수한 것으로 나타났다. 특히 골반골 현수는 출하 월령이 증가됨에 따라 관능 특성의 개선율이 높은 것으로 나타났다.

참고문헌

1. Thompson, J. (2002) *Meat Science*, 62, 295.
2. Hostetler, R. L., Link, B. A., Landmann, W. A., & Fitzhugh, H. A. (1972) *Journal of Food Science*, 38, 264.
3. Sorheim, O., Idland, J., Halvorsen, E. C. Froystein, T., Lea, P. & Hildrum, K. I. (2001) *Meat Science*, 57, 79.
4. Ferguson, D., Thompson, J., & Polkinghorne, R. (1999) In proceedings of 45th international congress of meat science and technology (pp. 18-19), 1-6 August,

Yokohama, Japan.

5. Laakkonen, E., Wellington, G. H. and Skerbon, J. W. (1970) *J. Food Sci.*, 35, 175.
6. 박범영, 조수현, 유영모, 고재정, 김진형, 채현석, 안종남, 이종문, 김용곤, 윤상기. (2001) 한국동물자원학회지. 43, 949.
7. Cross, H. R., West, R. L., & Dutson, T. R. (1981) *Meat Science*, 5, 261.