

도축 시점 및 예냉시간에 따른 소도체 사후대사 과정 비교

부산경남지원 과장 박동원

서론

가축의 도축과정이 종료될 때 도체의 심부온도는 약 38~40°C이며 이는 가축의 종류에 따라 약간 차이가 있다. 또한 냉각 전의 지육의 온도는 부위별, 위치별, 도체육의 비열, 중량, 형태 등에 따라서 달라진다.

본 실험에서는 08시에 도축되는 한우와 14시에 도축되는 한우의 도체가 냉각과정을 거치면서 익일 등급판정 시점에서 품질의 차이가 있을 거라는 가정을 하였다. 각각 성별, 도체중별 분류를 하고 해당 도체의 pH·심부온도를 (0hr, 2hr, 4hr, 6hr) 측정하고 익일 등급판정 시점에서 등심 함몰정도를 측정하였다. 또한 도축 시점별 시료를 채취하여 근육성분 분석을 통하여 도축 시점에 따른 도체의 사후 대사과정을 비교하고자 한다.

재료 및 방법

경남 김해지역 B축산물공판장에서 도축된 한우 384두를 대상으로 도축 시점(예냉시간)별 AM·PM그룹의 도축 후 0시간, 2시간, 4시간, 6시간, 익일 08시 시점에서 pH meter(NWKbina, pH-K, Germany)와 온도계를 이용하여 pH와 온도를 측정하였고, 도축 후 예냉을 거쳐 익일 08시에 냉도체 등급판정 및 등심부위 함몰정도를 측정하였다. 오전·오후 도축 거세우 각각 15두를 선정하여 30두에 관하여 등심근 채취 후 pH, Shear force, Sarcomere length, ATP (R-value), glycogen, drip loss, cooking loss, Color 실험을 실시하였다.

결과 및 고찰

Table 1. 암소의 도체중별 사후시간에 대한 pH, 심부온도의 최소자승평균과 표준오차

암	도체중(kg)		0hr	2hr	4hr	6hr	익일08hr
pH	≤350	오전	6.83 ^a ±0.009	6.45±0.013	6.21±0.015	5.99±0.036	5.53 ^b ±0.011
		오후	6.87 ^a ±0.009	6.47±0.014	6.23±0.016	6.00±0.038	5.64 ^a ±0.012
	≤351	오전	6.83 ^a ±0.01	6.44±0.014	6.2±0.016	5.99±0.018	5.54±0.009
		오후	6.88 ^a ±0.009	6.45±0.012	6.2±0.013	6.00±0.016	5.55±0.008
심부 온도 (°C)	≤350	오전	38.98 ^a ±0.09	33.88±0.279	27.74±0.367	22.04 ^b ±0.353	1.13±0.212
		오후	39.32 ^a ±0.094	34.53±0.292	26.7±0.385	20.18 ^b ±0.37	0.91±0.223
	≤351	오전	39.22 ^a ±0.085	35.25±0.267	29.48±0.343	23.93±0.357	1.78 ^b ±0.258
		오후	39.49±0.072	35.94±0.228	29.43±0.293	23.47±0.305	3.37±0.22

* Note: means in the same column with the different letters are statistically significant (P<0.05)

Table 1은 암소의 도체중별 사후시간에 대한 pH와 도체 심부온도의 최소자승평균과 표준오차를 나타낸 표이다. 오전-오후에 관계없이 체중별 pH 및 도체온도 변화 결과에서는 체중이 높은 개체가 도체온도가 늦게 감소하는 반면, pH는 빨리 하강하였다. 도체온도가 높으면 사후대사 속도가 상대적으로 빨라 pH가 빨리 떨어지는 경향이 있다. 암소의 경우, 체중이 낮은 그룹에서는 익일 도체온도 차이가 없으나, pH가 PM에서 높은 결과를 나타내고, 체중이 높은 그룹은 PM의 익일 도체 심부온도가 유의적으로 높은 값을 나타냈다.

Table 2. 거세우의 도체중별 사후시간에 대한 pH, 온도의 최소자승평균과 표준오차

암	도체중(kg)		0hr	2hr	4hr	6hr	익일08hr
pH	≤450	오전	6.78±0.048	6.45*±0.013	6.23±0.016	6.05±0.015	5.51*±0.013
		오후	6.9±0.063	6.47±0.018	6.23±0.021	6.08±0.02	5.59*±0.017
	≤451	오전	6.84*±0.013	6.4*±0.014	6.21*±0.018	6.02±0.016	5.53±0.021
		오후	6.91*±0.023	6.44*±0.025	6.23±0.032	6.03±0.029	5.52±0.037
심부 온도 (°C)	≤450	오전	39.21±0.1	34.57±0.328	28.78±0.369	24.54*±0.322	2.26±0.281
		오후	39.35±0.132	35.62±0.435	28.67±0.489	22.58*±0.427	2.44±0.372
	≤451	오전	39.43±0.096	36±0.241	30.01±0.336	26.04*±0.331	4.3±0.382
		오후	39.26±0.17	36.51±0.429	29.64±0.598	23.78*±0.589	4.36±0.68

※ Note : means in the same column with the different letters are statistically significant (P<0.05)

Table 2는 거세우의 도체중별 사후시간에 대한 pH와 온도의 최소자승평균과 표준오차를 나타낸 것이다. 도축 후 0시간에서 pH가 도체중 451 이상의 개체에서 유의적인 차이를 보였고, 익일 08시에는 450 이하의 개체가 유의적인 차이를 보인 반면, 451 이상의 개체들은 유의적인 차이를 보이지 않았다. 이는 도체중이 비교적 낮은 개체는 도축 시점이 pH에 영향을 받았기 때문이라고 판단되며, 도체중이 비교적 높은 개체는 도축 시점에 따른 영향을 비교적 적게 받을 것이라고 사료된다.

Table 3. R-value(R248, R250, R258) and glycogen content in *M. Longissimus thoracis* of Hanwoo according to point of time for slaughter

	R248 (A248/A260)	R250 (A250/260)	R258 (A258/A250)	Glycogen (mg/100g)
A1	1.29±0.01	1.41	0.83	138±0.01
P1	1.23	1.19	0.85	140±0.01
P-value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Mean values and standard error of means were reported in table

- 1) A.M. slaughter group
- 2) P.M. slaughter group



Table 4. Glycogen content (mg/m) in beef muscles according to postmortem periods (hrs).

	LT ¹⁾	SM ²⁾	P-value
0h	7.23±0.31	8.81±0.24	<0.001
24h	0.96±0.11	1.05±0.33	0.601
P-value	<0.001		

Mean values and standard error of means were reported in table

1) Longissimus thoracis

2) Semimembranosus

Table 3, 4는 도축 시점 그룹별 사후 R-value와 글리코겐 함량을 나타낸 것이다. R-value로 돈육의 PSE나 DFD를 추정할 수 있고(9), 우육에 있어 R-value는 연도를 추정하는 지표로 사용할 수 있다고 제시된 바 있다(3). 따라서 본 실험에서는 도축 후 익일 08시에 채취한 등심근의 R-value 및 글리코겐 함량을 분석하였다.

익일 08시에 채취한 근육의 R-value 및 글리코겐 함량 결과에서 AM이 PM보다 높은 R248 및 R250를 나타낸 반면, R258은 유의적으로 낮은 값을 나타내었는데, 이것은 근육 내 ATP가 사후대사 과정 중 분해되어 IMP를 거쳐 hypoxanthine 전환이 AM에서 더 많이 발생되었음을 나타내는 것이다. 또한 글리코겐이 AM이 PM보다 더 많이 고갈되었다는 것은 그만큼 분해산물인 lactate가 많이 생성되어 pH가 더 많이 떨어진 것으로 보여진다.

결론

도체중이 도체냉각 속도 및 pH 강하 속도에 영향을 미치는 것이 일반적이는데, 본 연구에서도 도체중에 따라 pH값의 차이를 나타내었다. 도체중이 높은 개체가 AM/PM 및 성별에 상관없이 도체온도가 느리게 떨어지는 반면, 사후 대사속도는 빨라 pH가 빨리 떨어졌다. 반면, 도체심부온도에서는 도체중이 적은 개체들이 빨리 떨어지고, pH는 높은 값을 나타내었다. 암소의 경우 300kg 이하인 개체는 익일 도체온도 0.11°C였고 401kg 이상인 개체는 3.64°C였다. 거세우의 경우 400kg 이하인 개체는 1.3°C였고, 501kg 이상인 개체는 5.68°C였다. AM에서 도체중과 익일 pH와 상관관계에서 유의성이 없다고 나타났지만, PM은 도체중과 익일 pH에서 -0.563 고도의 부의 상관관계를 나타내었다. 도축 시점(예냉시간) 및 도체중량의 범위에 따라 적절한 도체 냉각조건이 갖추어져 도체의 정상적인 사후대사 과정이 필요하다. 이를 통하여 냉각을 통한 육질저하를 방지할 수 있다고 판단된다. ☺