

# 한우 사후 pH조사 및 최종 pH범위에 따른 품질 비교

부산경남지원 과장 박동원

## 서론

식육의 품질과 매우 밀접하게 관계가 있는 pH측정값과 소비자들이 식육을 평가하는 가장 주된 기준인 육색을 측정해 소고기의 품질을 나타낼 수 있는 객관적인 기준을 마련하고자 한다. 본 실험에서는 한우의 도축 후 시간대별로 pH 및 심부온도 측정값을 통해 소고기의 품질을 나타낼 수 있는 객관적인 기준을 마련하고자 DFD육 등 이상육이 발생하는 pH의 범위를 조사했다. 또한 한우의 pH측정값과 육색, 조직감 항목 등 축산물등급판정 기준과의 상관관계를 알아보고 근내지방도 기준 외에 과학적으로 품질을 구분할 수 있는 기준을 찾고자 이 실험을 실시했다.

## 재료 및 방법

경남 김해지역 B축산물공판장에서 도축된 한우 576두를 대상으로, 도축 후 1시간, 3시간, 6시간, 24시간 시점에서 pH meter(NWKbinar, pH-K, Germany)를 이용해 pH와 온도를 측정했고, 24시간 냉장보관 후 냉도체 등급판정 및 등심부위 육색을 측정했다. pH와 육색값에 따라 정상육과 이상육의 개체를 분류하고 30두에 관한 일반성분, 육즙손실, 가열감량, 전단가, 관능검사 실험을 실시했다.

## 결과 및 고찰

Table 1. 한우 측정형질들의 평균, 표준편차, 최대값, 최소값

	No.	Mean	SD	Max	Min
temp(°C)1hr	366	38.99	1.28	41.3	35.3
temp(°C)3hr	365	30.31	2.56	36.6	27.8
temp(°C)6hr	366	23.88	2.66	29.6	16
temp(°C)24hr	452	1.85	1.88	7.4	-1.8
pH1hr	409	6.69	0.15	7.09	6.2
pH3hr	444	6.16	0.23	6.98	5.51
pH6hr	445	5.81	0.25	6.94	5.37
pH24hr	576	5.56	0.09	6.65	5.21
BF	573	11.98	5.36	32	1
CW	576	350.43	63.18	534	154
EMA	573	80.9	12.63	118	31
MS	573	4.02	2.15	9	1
MC	573	4.94	0.53	7	4
TT	576	3.52	1.14	9	1
MT	576	5.23	2.54	9	1
MQ	573	3.62	1.16	6	2
L*	374	35.48	5.17	58.21	23.1
a*	374	21.91	3.49	31.92	11.07
b*	374	11.66	2.09	19.35	5.07

BF = Back fat thickness, CW = Carcass weight, EMA = Eye muscle area, MS = Marbling score, MC = Meat color, TT = Texture, MT = Maturity, MQ = Meat quality, L\* = 명도, a\* = 적색도, b\* = 황색도

Table 1은 김해지역 B공판장에서 도축된 한우 576두의 시간대별 사후 pH, 심부온도(°C), 등급판정 항목 및 육색측정기기로 측정된 육색값을 나타낸 것이다. 한우 도축 후 24시간 pH값은 최대 6.65에서 최소 5.21로 큰 차이를 나타내고 있다. 이는 소도체의 품질특성에 따라 다양한 pH범위를 나타내고 있다. 도축 후 도체 심부온도 변화는 1시간에 38.99°C에서 24시간에 1.85°C로 떨어지게 된다. 사후 해당 작용은 도체의 온도가 높을수록 더욱 빠르게 일어나는 것으로 보고되고 있는데, 그 이유는 사후 대사에 관여하는 효소가 상대적으로 높은 도체 온도에서 더 높은 활성을 가지기 때문이다.

Table 2. 한우 도체의 pH에 대한 최소자승평균과 표준오차

pH	BF	CW	EMA	MS	MQ	L*	a*	b*
A (pH value < 5.66)	12.34 <sup>a</sup> ±0.24	357.93 <sup>a</sup> ±2.69	82.2 <sup>1a</sup> ±0.54	4.16 <sup>a</sup> ±0.10	3.70 <sup>a</sup> ±0.05	35.59 <sup>a</sup> ±0.28	22.09 <sup>a</sup> ±0.19	11.78 <sup>a</sup> ±0.11
B (pH value ≥ 5.66)	9.56 <sup>b</sup> ±0.62	300.39 <sup>b</sup> ±6.95	71.89 <sup>b</sup> ±1.42	3.00 <sup>b</sup> ±0.25	3.07 <sup>b</sup> ±0.13	34.36 <sup>b</sup> ±0.86	20.18 <sup>b</sup> ±0.57	10.56 <sup>b</sup> ±0.34

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

BF = Back fat thickness, CW = Carcass weight, EMA = Eye muscle area, MS = Marbling score, MC = Meat color, TT = Texture, MT = Maturity, MQ = Meat quality, L\* = 명도, a\* = 적색도, b\* = 황색도.

Table 2는 한우 도체 pH그룹에 대한 최소자승평균과 표준오차를 나타낸 것이다. A그룹과 B그룹의 모든 측정항목에서 유의적인 차이(p<0.05)가 나타났으며, A그룹의 평균 등지방과 도체중, 등심단면적, 근내지방, 육질등급, L\*, a\*, b\*값에서 B그룹보다 유의적으로 높게 나왔다. 두 그룹별 pH값 변화 경향을 보면 도체 온도가 높은 값을 보여준 그룹A가 사후 24시간까지 낮은 pH 값을 나타냈다.

한편, 도체중이 큰 개체는 등지방두께, 등심단면적, 근내지방도 및 육질등급이 높은 경향을 나타내고, 명도, 적색도 및 황색도도 높은 값을 나타내는 결과를 보여줬다. 특히 육색의 경우 명도는 근내지방도의 영향을 많이 받는데, 근내지방도는 명도와 고도의 상관관계(r=0.44)를 나타내고 유의성 또한 높은 수준(p<0.01)을 나타낸다. 반면 성숙도의 경우 도체중과 부의 상관관계를 나타내고 있으며, 도체중과 정의 상관관계를 나타내는 주요 항목과도 부의 상관관계를 보여주고 있다.



Table 3. pH그룹에 따른 전단력, 육즙손실, 가열감량 비교(n=30)

Treatments <sup>1)</sup>	Shear force(Kg/f)	Drip loss(%)	Cooking loss(%)
A	4.25±1.18 <sup>a</sup>	1.32±0.69 <sup>a</sup>	34.52±2.97 <sup>a</sup>
B	4.75±1.33 <sup>a</sup>	0.83±0.25 <sup>a</sup>	31.37±2.51 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Means±SD with different superscripts in the same column are significantly different (p<0.05).

<sup>1)</sup>A: pH(5.66; B: pH≥5.66.

A그룹과 B그룹의 전단력, 육즙손실, 가열감량에서 유의적으로 차이(p<0.05)가 난다고 나타났다.

A그룹에서 전단력은 4.25kg이다. 보수력 관련 실험인 육즙손실과 가열감량 실험에서 A그룹이 B그룹보다 유의적으로 높은 값을 나타냈다.

### 결론

pH24시간에서 가장 높은 상관관계(p<0.01)를 가진 항목은 도체중이고, 다음으로 육색, 배최장근단면적, 조직감, a\*, b\*값 순이었다. 육색항목에서는 육색이 밝을수록 pH의 값이 유의적으로 낮게 나타나고 L\*값이 유의적으로 높았다. 조직감 항목에서는 1° ~ 2° 범위일 때는 정상 pH값(5.54~5.62)을 나타냈지만 2'' 이상일 때는 이상육에 가까운 pH값(5.67)을 나타냈다. 조직감이 좋을수록 L\*, a\*, b\*값도 유의적으로 높은 값을 나타냈다. 한우도체 성별에 따른 비교에서는 암소일 경우 pH, 등지방두께가 유의적으로 높게 나타났고, 도체중, 등심단면적, 근내지방, 육질등급, L\*, a\*, b\*값 등이 유의적으로 낮은 값을 나타냈다. 성숙도 항목에서는 성숙도가 증가할수록 명도가 낮은 경향을 나타냈지만 pH값은 일정한 경향을 보이지 않았다.

정상육과 이상육의 그룹별 배최장근 육질비교에서는 A그룹에서 전단력, 육즙손실에서 유의적으로 높게 나타났으며, 가열감량에서는 유의적으로 낮게 나타났다. 육색에서도 a\*, b\*값은 유의적으로 낮게 나왔다. 관능평가에서는 A, B그룹 간 유의적인 차이가 나타나지 않았다. Ⓜ