

## 숙성기간이 말고기 등심근의 육질 및 관능적 특성에 미치는 영향

성필남 · 이종언 · 오운용 · 고문석\* · 박범영<sup>1</sup>

농촌진흥청 난지농업연구소 축산과, <sup>1</sup>축산연구소 축산물이용과

### 서 론

제주지역 말 사육농가 및 두수 증가에 따라 경주에 참여하지 못해 도태되거나 퇴역하는 말을 활용한 말고기 생산이 증가되고 있어 말고기 소비촉진을 통한 대중화가 필요한 실정이다. 하지만 말은 체중 및 비육정도가 비슷한 소에 비해 피하와 복강지방의 비율이 더 높으며 근육간 및 근육내 지방의 비율이 더 낮기 때문에<sup>(1)</sup> 마블링과 연도를 중요하게 고려하는 우리나라 소비자의 호응을 얻지 못할 가능성이 있다. 특히 소비자가 고기를 섭취하면서 얻게 되는 만족감은 풍미, 다즙성, 연도 등이 어우러져 얻어지게 되며 Brooks 등<sup>(2)</sup>은 소비자가 느끼는 불만족의 가장 중요한 요인은 적합하지 못한 연도 때문이며 최종 신선 육제품의 가치를 증가시킬 수 있는 방안은 연도를 증가시키는 것이라고 보고하였다. 따라서 본 연구는 연도증진의 가장 일반적인 방법인 숙성을 통해 말고기의 육질과 관능적 특성이 어떻게 변화하는지를 조사하고 본 결과를 바탕으로 말고기의 정확한 숙성방법을 제시하고자 실시하였다.

### 재료 및 방법

제주마 24두를 24개월령 부터 240일 동안 비육시켜 16시간 절식시킨 뒤 제주도내 도축장으로 수송하여(수송거리 30분) 도축하였다. 제주마 도체를 24시간 예냉 후 좌도체 등심근을 분리하여 냉장상태로 난지농업연구소 실험실로 옮겼다. 등심근을 3 cm 두께의 스테이크로 절단 후 개별 진공포장하여 4℃ 냉장고에 저장하면서 도축일로 부터 2일 후를 숙성 1일로 하여 25일 동안 숙성하였다. 숙성기간별 육의 pH는 SENTRON pH mete (Type TITAN x, Netherlands)로 측정하였고, 근육을 절개하여 30-40분간 냉장상태에서 방치한 후 색차계(CR-301, Minolta, Japan)로 Hunter L, a, b를 측정하였으며, 보수력은 Laakkonen 등<sup>(3)</sup>의 방법에 따라 측정하였다. 숙성기간별 포장감량은 진공포장지와 드립을 제거한 후 생기는 감량을 측정하였으며 가열감량은 시료를 육 내부온도 70℃에 도달할 때까지 가열한 후 무게를 달아 감량을 측정하였다. 감열감량을 측정했던 시료를 이용하여 지름 1.24 cm 전단력 측정시료를 채취하여 물성측정기(G-R Elec. Mfg. Co., Manhattan, USA)로 전단력을 측정하였다. 관능평가는 등심시료를 250℃에서 구운 후 10명의 훈련된 패널들에 의해 6점 평가법(from 6; extremely juicy, tender and favorable beef flavor to 1; extremely dry,

tough and unfavorable beef flavor)에 따라 평가하였다. 결과는 SAS<sup>(4)</sup> program을 이용하여 Duncan의 다중검정법으로 요인간의 유의성(p<0.05)을 비교분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 숙성기간별 말고기 육질특성

숙성 중 말고기 등심근의 pH는 숙성기간별 유의적인 차이를 나타내지 않았으며, 전단력은 저장 12일까지 감소하다가(P<0.05) 12일 이후 차이를 나타내지 않았다. 보수력은 숙성 1일과 25일 말고기가 숙성 3일 7일 12일 말고기 보다 유의적으로 높게 나타났고(P<0.05), 가열감량은 숙성 1일 말고기에서 가장 많이 발생하였으며 이후 숙성일에서는 약간 감소하는 경향을 나타내었다. 숙성 중 말고기 포장감량은 25일 동안 기간이 경과할수록 증가하는 경향을 보였다(P<0.05). 숙성기간별 말 등심근의 육색을 조사한 결과 명도는 숙성기간이 길어질수록 증가하여 저장 25일 가장 높은 수치를 나타내었으며(P<0.05) 적색도는 숙성 12일까지 유의적으로 증가하다가 12일 이후에는 차이를 나타내지 않았다. 황색도 역시 적색도와 같은 경향을 나타내었다(Table 1).

Table 1. Ageing time effects on meat quality traits of horse longissimus

Item	Ageing days					
	1	3	7	12	18	25
pH	5.70±0.03 <sup>*</sup>	5.76±0.03	5.70±0.02	5.75±0.03	5.76±0.02	5.68±0.02
Shear force (kg)	9.10±0.42 <sup>a</sup>	7.65±0.50 <sup>b</sup>	5.71±0.39 <sup>c</sup>	4.66±0.24 <sup>d</sup>	3.98±0.20 <sup>d</sup>	3.67±0.14 <sup>d</sup>
WHC	89.47±0.45 <sup>a</sup>	88.07±0.43 <sup>b</sup>	87.84±0.29 <sup>b</sup>	87.54±0.43 <sup>b</sup>	88.46±0.43 <sup>ab</sup>	89.64±0.38 <sup>a</sup>
Cooking loss (%)	19.23±0.55 <sup>a</sup>	17.46±0.55 <sup>b</sup>	17.22±0.50 <sup>b</sup>	17.91±0.57 <sup>ab</sup>	18.59±0.50 <sup>ab</sup>	17.86±0.57 <sup>ab</sup>
Purge loss (%)	0.98±0.05 <sup>d</sup>	1.56±0.10 <sup>c</sup>	2.73±0.22 <sup>b</sup>	3.23±0.14 <sup>b</sup>	3.94±0.16 <sup>a</sup>	4.42±0.31 <sup>a</sup>
L*	30.76±0.39 <sup>c</sup>	31.07±0.40 <sup>bc</sup>	31.36±0.42 <sup>abc</sup>	32.17±0.35 <sup>ab</sup>	32.24±0.40 <sup>ab</sup>	32.35±0.33 <sup>a</sup>
Color a*	15.23±0.20 <sup>d</sup>	16.41±0.25 <sup>c</sup>	17.74±0.30 <sup>b</sup>	18.79±0.27 <sup>a</sup>	19.37±0.27 <sup>a</sup>	19.55±0.28 <sup>a</sup>
b*	5.37±0.09 <sup>d</sup>	5.90±0.11 <sup>c</sup>	6.34±0.14 <sup>b</sup>	6.92±0.10 <sup>a</sup>	7.10±0.11 <sup>a</sup>	7.15±0.10 <sup>a</sup>

\* Means±S.E.

<sup>a-d</sup> Means with different superscripts in the same column differ significantly (P<0.05).

### 숙성기간별 말고기 관능적 특성

숙성 중 말 등심근의 관능적 특성을 조사한 결과 말고기의 풍미는 숙성 7일에 가장 높은 수치를 나타내었으며, 숙성 25일에 가장 낮은 수치를 나타내었다. 다즙성은 숙성 12일에 꽤

널에 의해 가장 좋은 점수를 받았으며, 숙성 3일과 25일에 가장 낮았다. 말고기 연도는 숙성 7일에 유의적인 증가를 보였으며( $P<0.05$ ) 이후 약간 증가되나 유의적인 차이는 인정되지 않았다. 숙성기간별 말고기에 대한 전체기호도는 숙성 7일에 유의적인( $P<0.05$ ) 증가를 보인 후 숙성 18일까지 지속하다가 25일에 다소 감소하였다(Table 2).

Table 2. Ageing time effects on sensory characteristics of horse longissimus

Item	Ageing days					
	1	3	7	12	18	25
Flavor	3.81±0.09 <sup>ab</sup>	3.81±0.08 <sup>ab</sup>	3.97±0.08 <sup>a</sup>	3.88±0.07 <sup>ab</sup>	3.77±0.07 <sup>ab</sup>	3.66±0.08 <sup>b</sup>
Juiciness	3.80±0.10 <sup>ab</sup>	3.65±0.08 <sup>b</sup>	3.79±0.11 <sup>ab</sup>	4.03±0.10 <sup>a</sup>	3.81±0.10 <sup>ab</sup>	3.62±0.09 <sup>b</sup>
Tenderness	3.28±0.21 <sup>b</sup>	3.14±0.17 <sup>b</sup>	3.91±0.17 <sup>a</sup>	4.17±0.16 <sup>a</sup>	4.38±0.11 <sup>a</sup>	4.29±0.11 <sup>a</sup>
Palatability	3.50±0.14 <sup>b</sup>	3.46±0.11 <sup>b</sup>	3.99±0.12 <sup>a</sup>	3.93±0.12 <sup>a</sup>	3.89±0.10 <sup>a</sup>	3.71±0.10 <sup>ab</sup>

\* Means±S.E.

<sup>a-b</sup> Means with different superscripts in the same column differ significantly ( $P<0.05$ ).

## 요 약

본 연구는 숙성을 통해 말고기의 육질과 관능적 특성이 어떻게 변화하는지를 조사하여 말고기의 정확한 숙성방법을 제시하고자 제주마 24두의 등심을 4℃에서 25일간 숙성시키면서 실시하였다. 말고기 전단력은 저장 12일까지 감소하다가( $P<0.05$ ) 12일 이후 차이를 나타내지 않았으며, 관능적 특성 중 풍미는 저장 7일에 가장 높은 수치를 나타내었고, 다즙성은 숙성 12일에 패널에 의해 가장 좋은 점수를 받았으며, 연도는 숙성 7일에 유의적인 증가를 보였으며( $P<0.05$ ) 이후 숙성기간에는 차이가 없었다. 숙성기간별 말고기에 대한 전체기호도는 숙성 7일에 유의적인 증가를 보인 후 숙성 18일까지 지속하다가 25일에 다소 감소하였다( $P<0.05$ ). 따라서 4℃ 저장일 경우 말고기의 숙성은 7일 이상 실시하여야 하며 18일이 넘게 되면 육질이 떨어지는 것으로 조사되었다.

## 참 고 문 헌

1. Rossier, E. and Berger, C. (1988) CEREOPA-ITEB, Paris, France.
2. Brooks, J. C. et al. (2000) *Journal of Animal Science*, **78**, 1852-1860.
3. Laakkonen, et al. (1970) *J. Food Sci.* **35**:175.
4. SAS. (1999) SAS Institute, Cary, NC, USA.