

닭고기 냉동(-20℃) 저장에 따른 Torry meter 및 K 값의 변화

채현석 · 유영모 · 안중남 · 정석근 · 함준상 · 김관태¹ · 원경환¹

농촌진흥청 축산연구소, ¹축산물등급판정소

서 론

신선도는 닭고기 품질 등급판정⁽¹⁾의 주요 평가 항목으로, 지금까지 축산물 등급판정사의 육안 판별을 통해 등급 결정함에 따라 객관성 결여되었다는 지적이 많았다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 등급판정 현장에서 쉽게 사용할 수 있는 기계에 대한 관심을 갖게 되었다. 본 연구에서 사용되는 휴대용 Torry meter "295"는 스코틀랜드산으로 어류의 신선도 측정용으로 개발되었는데, 일본에서는 이를 닭고기의 신선도를 판정하는 기계로 이용하는 연구가 진척되고 있다. 닭고기 등급판정의 객관성을 높이기 위하여 기존의 신선도 측정에 사용하는 HPLC를 이용한 핵산관련물질 간의 상호관계를 분석하여, 계산된 K 값⁽²⁾과 Torry meter 값과의 상관관계를 측정하여 상호 보완을 통해 그동안 육안 판정에 의존해왔던 신선도 판정용 기계를 이용하기 위한 기초 연구이다.

재료 및 방법

시료준비 및 처리내용은 당일 도축한 닭고기를 도계장에서 구입하고, 개체별 폴리에틸렌 포장지로 포장하여 -20±1℃로 냉동고에 저장한 다음, 1일, 3일, 5일, 7일, 10일, 20일, 30일에 닭고기 시료를 채취하여 상온에서 해동시킨 다음, 가슴 및 다리부위를 정형하여 Torry meter 값 및 K 값(HPLC)을 측정하였다. Torry meter 값의 측정은 1~16까지 측정값을 가지며 세포의 임피던스 변화에 의한 전류 차이에 의해 측정되는 원리로 신선할수록 16에 가깝고 저장기간이 오래되거나 동결을 시켜 세포 파괴가 일어날 경우는 1에 가까운 값을 나타낸다. 측정된 가슴 및 다리 부분에서 피부를 포함하거나 제거하고 측정을 하였다. HPLC를 이용한 K 값은 시료 5g에 10% HClO₄ 10mL을 첨가한 후 균질 시키고 25mL로 맞추어 30분간 정치 후 4,000rpm에서 10분간 원심 분리하여 상층액을 취하여 5N KOH로 pH를 6.5로 맞춘 후 10% HClO₄(5N KOH로 pH를 6.5로 맞춘 용액)로 100mL로 채운 후 30분간 방치 후 일부를 10,000rpm에서 10분간 원심분리 후 상층액을 0.45μm 필터로 거른 후 20μl를 HPLC에서 분석한다. HPLC의 분석 조건은 UV-dector(254nm), Micro-Bondapak C18 칼럼, 온도 40℃, 이동상은 1% triethylamine (phosphoric acid로 pH 6.5로 적정) 2.0mL/분의 속도에서 측정하였다. 신선도(K 값)는 다음 계산식(Ino.+Hx./ATP+ADP+AMP+IMP+Ino.+Hx.)에 의해서 산출하였다.

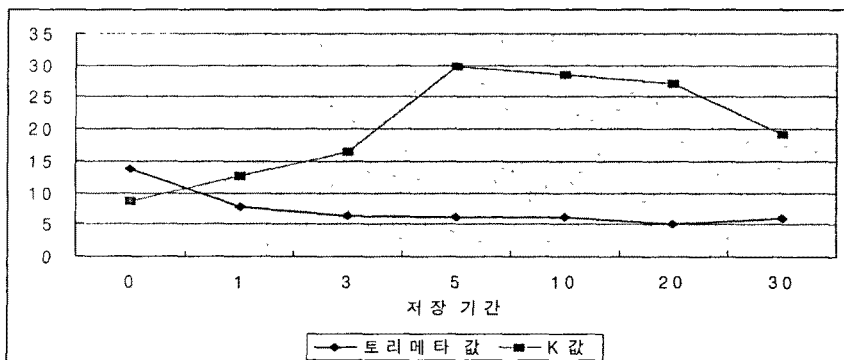
결과 및 고찰

Table 1은 냉동 닭고기의 가슴육에 대한 Torry meter 및 K 값으로, 도축 당일 Torry meter 값은 10.00이었고 1일 냉동 후 해동시킨 값이 6.67로 시간이 경과할수록 감소하여 저장 3일에 4.11, 저장 10일에 3.00, 저장 20일에 2.78로 감소하였으나, 저장 30일에는 다시 4.56으로 증가하는 경향을 나타내었다. 피부를 제거시킨 가슴육의 냉동시험에서는 당일 냉장 상태에서 11.67이었으나, 1일 냉동 저장 후 해동시킨 값은 7.00으로 피부를 포함시킨 육이나 비슷한 경향을 보였다. 저장기간이 증가함에 따라 저장 5일까지는 5.89로 감소하였으나 저장 10일 6.11, 저장 20일 4.67, 저장 30일 5.22로 저장에 따라 일정한 경향을 보이지 않았다. 이러한 경향은 뒷면에서도 비슷한 경향을 보여 냉동 20일까지는 약간씩 저하되었으나, 30일에서는 오히려 약간 증가하였다. K값은 도축 당일이 34.40을 나타내었고 저장 3일 35.87, 7일은 693.74로 저장기간이 경과함에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. Fig. 1에서 가슴육에 대한 K 값의 R^2 는 0.14를 나타내었고, Torry meter 값의 R^2 는 0.29로 K 값 및 Torry meter 값에서 낮은 상관도

Table 1. Changes in Torry meter and K val. of chicken breasts during storage days
(-20°C)

Items	0day	1day	3day	5day	10day	20day	30day
Torry meter val.(Inc. skin)	10.00	6.67	4.11	4.33	3.00	2.78	4.56
Torry meter val.(exc. skin)	11.67	7.00	6.33	5.89	6.11	4.67	5.22
Back side (exc. skin)	13.67	7.78	6.33	6.22	6.22	5.00	5.89
K val.*	8.59	12.54	16.45	29.76	28.51	27.02	19.21

* K val. : inosine+hypoxanthin/ATP+ADP+AMP+inosine+IMP+hypoxanthin.



* K val. : $R^2 = 0.14$, Torry meter val. : $R^2 = 0.29$

Fig. 1 Changes in Torry meter and K val. of chicken breasts during storage days(-20°C).

를 나타내어, 냉동 닭고기에서는 Torry meter의 활용 가능성이 낮은 것을 보여주었다.

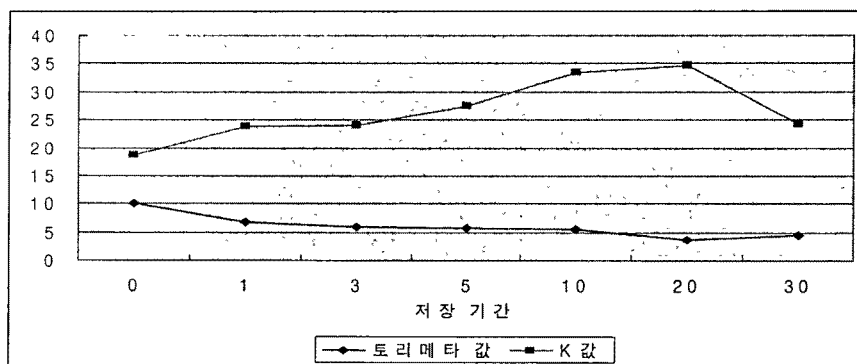
Table 2는 냉동 닭고기의 다리육에 대한 Torry meter 및 K 값으로, 도축 당일 Torry meter 값은 8.22이었고, 1일 냉동 후 해동시킨 값이 5.22를 나타내었으며, 저장 3일은 3.56으로 점차 감소하였으나, 저장 5일은 4.00, 10일은 3.44, 20일 1.78, 30일 4.00으로 저장 기간이 증가할수록 일정한 경향을 나타내지 않았다. 피부를 제거시킨 닭고기는 도축 당일 냉장 상태에서는 9.56를 나타내었고, 1일 냉동은 6.78, 10일 5.89, 20일 4.56까지 감소하였으나 30일째에서는 4.89로 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 정형 한 다리육의 뒷면에서도 피부 제거육과 비슷한 경향을 나타내었다. K 값은 당일 도축한 냉장 상태에서 18.70이었고, 1일 냉동은 23.78, 10일 33.45, 20일 34.67로 약간씩 증가하였으나, 30일째에서는 24.23으로 약간 감소하는 경향을 나타내었다. Fig. 2에서 다리육에 대한 K 값의 R^2 는 0.15를 나타내었고, Torry meter 값의 R^2 는 0.52로 K 값 및 Torry meter 값에서 낮은 상관도를 나타내어, 냉동 닭고기에서는 가슴부위에서와 같이 Torry meter의 활용 가능성이 낮은 것을 보여주었다.

요 약

닭고기의 신선도를 측정하기 위하여 HPLC를 이용한 핵산관련물질의 상호관계를 분석하여

Table 2. Changes in Torry meter and K val. of chicken legs during storage days(-20°C)

Items	0day	1day	3day	5day	10day	20day	30day
Torry meter val.(Inc.skin)	8.22	5.22	3.56	4.00	3.44	1.78	4.00
Torry meter val.(exc.skin)	9.56	6.78	6.00	6.11	5.89	4.56	4.89
Back side (exc.skin)	10.11	6.67	6.00	5.78	5.44	3.78	4.44
K val.	18.70	23.78	23.92	27.46	33.45	34.67	24.23



* K val. : $R^2 = 0.15$, Torry meter val. : $R^2 = 0.52$

Fig. 2. Changes in Torry meter and K val. of chicken legs during storage days(-20°C).

계산된 K 값과 휴대용 Torry meter 값과의 상관관계를 측정하여, 닭고기 등급판정 현장에서 휴대용 Torry meter의 이용 가능성을 제고하기위하여 실시하였다. 닭고기 냉동육의 피부를 포함한 가슴 부위를 측정하였을 경우 저장 20일까지는 일정하게 저하되었으나, 30일에서는 오히려 증가하는 경향을 나타냈다. 이러한 경향은 피부를 제거시켰을 때는 더욱 심하여 저장 5일까지 감소하다 저장 10일에서는 증가하는 경향을 보여 일정한 경향을 나타내지 않았다. K값에서도 저장기간이 증가하면 약간씩 증가하는 경향은 보였으나 저장기간에 따라 변화가 심하였다. Torry meter에 의한 닭고기 신선도 측정은 냉장육에서는 이용 가능성이 보이나 냉동육에서는 저장일시에 따라 변화가 심하고 일정한 경향을 보이지 않아 이용 가능성 낮은 것으로 판단되나 수입육이 6개월 이상 냉동상태에서 수입된다고 볼 때 장기적 냉동시험이 필요하다고 사료된다.

참고문헌

1. 農林部 告示, (2003). 畜産物等級判定 細部基準. 2003-14戶, 鷄肉 等級判定 基準扁.
2. Lee E. H. et al.(1987). Preparation of powdered smoked-dried mackerel soup and its taste compounds. *Bull Korean Fish Soc* 20:41-51.