

한우사육과 비육(2)



글 | 최순욱 실장(안양축협 품질관리실)

〈지난호에 이어〉

2) 지방산 함량

소의 지방은 도체 품질 결정에 중요한 역할을 하며(Yoshimura와 Namikawa, 1983), 소의 지방조직은 반추가축에 있어 지방산 합성의 주요 부위이며, 그곳에서 합성되는 주요 지방산은 palmitic acid(C₁₆:0), stearic acid(C₁₈:0) 및 oleic acid(C₁₈:1)인 것으로 알려져 있다.

지방산 조성의 차이는 desaturation과 chain-elongation을 포함한 내생지방산 합성 기전에 따라 다르게 나타난다.

그중 C₁₈:1은 피하지방에 가장 많은 지방산인데, 이 지방산은 품종에 따라 차이가 심하고 지방색, 지방품질 및 쇠고기의 선호도(palatability)와 인지도(perception)를 결정하는 요인이 되며(Yoshimura와 Namikawa, 1983; Beare, 1962; Terrel 등, 1967; Thrall & Cram, 1971; Sturdivant 등, 1992), 특히, 도체의 조직감은 지방산의 조성에 의해 크게 영향을 받는 것으로 알려져 있다(Yoshimura와 Namikawa, 1983).

또한, Hornstein과 Crowe(1960) 및 Younathan과 Watts(1960)에 의하면 인지질이 향미에 해로운 효과를 주는 반면 중성지방은 좋은 효과를 나타낸다고 하였다.

Dryden과 Marchello(1970)에 의하면 C₁₈:1 농도가 높은 배최장근이 peanal 평가에서 높은 점수를 받았으며, Waldman 등(1965)은 배최장근에 대한 다중성 조사에서 myristate(C₁₄:0)와 palmitate(C₁₆:0)간의 함량이 음의 관계를 나타냈고, '불포화 : 포화지방산'의 비율은 양의 관계를 나타낸다고 하였다.

쇠고기의 지방산 조성은 사료급여형태(Sumida 등, 1972; Rumsey 등, 1972; Skelly 등, 1973), 성(Waldman 등, 1968), 품종(Rumsey 등, 1972) 및 도축계절(Link 등, 1970)에 따라 달라질 수 있으며, 가축의 도살전 사양관리와 생리적인 상태도 지방산 조성에 영향을 미친다(Terrell 등, 1969; Christie, 1979; Eichon 등, 1986).

그러나 지방산조성에 대한 품종간 비교는 불확실한 연령과 영양상태 및 기타 알 수 없는 외부요인 때문에 어렵다는 지적도 있다(Yoshimura와

Namikawa, 1983 ; Eichorn 등, 1986).

Jillis와 Eskin(1973)의 품종과 성별 근내지방 및 피하지방의 지방산 조사에서 지방의 축적부위별 지방산 조성에 있어 부분적으로 품종 및 거세유무에 따른 차이가 있음을 보여주고 있다.

거세한우에서 부위별 지방조직에서 조성비율이 높은 지방산은 비거세우 한우(송 등, 1998)와 같이 C₁₆:0, C₁₈:0 및 C₁₈:1이었으며 그중 가장 높은 비율을 보인 지방산은 C₁₈:1이었다(송 등, 2000).

주요 지방산에서의 이러한 경향은 거세된 화우 시험(Yoshimura와 Namikawa, 1983) 결과와도 같았다. 거세 한우에서 부위별 지방조직의 지방산 조성은 전체적으로 농후사료 급여 수준에 의한 영향을 받지 않는다고 하였다(송 등, 2000).

3) 영양소 관리

한우의 육질을 개선하기 위해서 거세를 실시하거나 비육기간을 연장하거나, 사료급여 체계를 조절하거나, 또는 사료의 형태를 달리하는등 사양관리 방법으로 조절을 하고 있다.

또한, 영양소의 생리적 대사 조절을 통한 육질 개선 연구들이 많이 이루어지고 있다. 영양소 섭취량이 소의 성장뿐만 아니라 지방의 축적과 근육의 비율에 크게 영향하며(Guenther 등, 1965), 단백질보다 에너지 섭취수준이 증체와 사료효율에 더 크게 영향하는(Prior 등, 1977) 것으로 알려진다.

에너지와 증체와의 관계는 연구결과(Ferrell 등, 1978; 강 등, 1995; 홍 등, 1996; 송 등, 1998)에 의하여 확인된 바 있다.

사료섭취량 또는 에너지 섭취량이 소 지방조직의 지방대사에 크게 영향하는 것으로 보고되어 왔는데

(Smith 등, 1976; Jones 등, 1981), 대체로 고에너지 사료가 체지방 합성에 관여하는 주요 효소의 activity를 증가시키는 효과가 있는 것으로 밝혀진 바 있으며, 성우에서 지방 세포수가 증가하는 것으로 보고되었다(Faust et.al., 1978; Klyde and Hirsch, 1979; Miller et al., 1984).

Broad와 Ham(1983)은 지질 첨가가 면양 지방 전구세포의 분화를 촉진하였다고 하였고, Bjorantorp 등(1980)은 흰쥐 지방전구세포의 분화를 촉진하였다고 하였다.

또한, 지질은 포유자양과 성숙면양의 GPDH의 활성을 증가시키는 것으로 나타났다(이, 1999).

체내에서의 대사기전에 대해서는 명확하게 밝혀 지지는 않았지만 비타민A가 근내지방 합성과는 부(-)의 상관관계를 가지는 것으로 알려져 화우의 고급육 생산을 위한 방법으로 소에게 비타민A 결핍을 유도하려는 시도를 하고 있다(北川 등, 1992).

거세한우에서 비타민A는 육량등급, 육질등급 및 근내지방도와는 부의 상관관계를 가지며, 육질등급은 혈청비타민A 함량이 낮아질수록 좋아졌으며(양 등, 2001), (1991)과 (1999)도 화우 실험에서 혈청비타민A가 낮을수록 근내지방도가 유의적으로 높아졌다고 하였다.

안 등(1998)은 비타민A의 급여수준이 떨어질수록 혈청 지질의 운반 형태인 lipoprotein을 구성하는 triglyceride 및 cholesterol의 농도는 반대로 더 높아지는 경향을 나타냄으로써 혈청중 비타민A 함량과 근내지방합성은 부의상관관계가 있음을 추측할 수 있다고 하였다.

또한 혈청중 비타민A 함량이 낮아지면 지방조직 중의 지방분해가 천천히 진행됨으로서 근내 지방교

잡이 더욱 잘되어 화우에서는 육질 등급이 높아진다고 하였다(1991: 原澤 등, 1992).

그러나 비타민A는 동물의 시력, 생식기능, 골격 성장, 상피세포 유지, 상피조직내 거대분자의 합성 및 세포막유지등 동물의 건강과 면역기능의 유지 및 질병발생을 억제하기 위해서 필요한 영양소(McDowell, 1989)이기 때문에 이러한 시도에는 세심한 주의를 필요로 한다.

소비자가 고기의 절단면을 보고 느끼는 고기색은 hemic pigments와 마이오글로빈(myoglobin)의 형태 및 이화화적인 성질에 따라 달라지며(Renerre, 2000), 또한 육색에 영향을 주는 요인은 가축의 연령, 성, 품종, 사료와 도체의 pH와 온도 등으로 알려져 있다(Renerre, 1990).

암적색육은 oxymyoglobin이 metmyoglobin으로 산화되어 발생하며(Renerre, 1987, 1990), 저장시 변색은 육섬유와 세포막의 phospholipids의 산화로 발생된다(Sherbeck et al., 1995).

비타민E는 세포막의 지방산을 보호하는 세포막 항산화제로 알려져있으며(Buckley et al., 1995; Liu et al., 1995; Morrissery et al., 1994), 고기의 지질 산화를 막기 위하여 동물사료에 비타민E 첨가를 권장한다(Liu et al., 1995).

많은 연구에서 비타민E의 급여는 육색을 좋게 하고 phospholipids 산화의 억제로 고기의 지질이 안정화되는 결과를 보고했다(Arnold et al., 1993; Faustman et al., 1989).

비타민E는 비육우의 증체량과 사료요구율을 유의적으로 증가시키며(Pehrson 등, 1991), 쇠고기 육색이 선명하게 안정되고 저장기간이 길어진다고 하였다(Irie 등, 1999; Liu 등, 1996). 이는 비타민

E를 첨가한 사료를 먹고 생산된 쇠고기에서 metmyoglobin 생성이 감소되고 지질의 산화가 현격하게 억제되기 때문이다. 또한 쇠고기 중에 비타민E 함량이 많으면 고기색깔의 변색이 지연되고 지질산화도 억제된다고 하였다(Kuriki 등, 2000).

거세 한우에서 1,000IU 비타민E 급여시 근육 내색의 변색 지연, metmyoglobin 생성 감소와 지질 산화 감소로 저장 기간이 연장되었다(Lee, 2003). 이(1999)의 시험에서 유의성은 없지만 비타민 C는 복부와 피하지방 전구세포의 분화를 촉진하는 것으로 나타났으며, 비타민C 처리구에서 현미경상 관찰 시 다른 처리구보다 높은 분화도를 보였으며, 비타민C는 지방전구세포의 GPDH 활성화와 단백질합성을 증진시키는 것으로 나타났다.

Kawada(1990) 등은 비타민C가 지방세포 분화에 효과적이나 효과는 10(M) 이상에서 나타나고, 생리적인 농도 200(M)을 분화 배양액에 첨가하였을 때 세포내 TG의 함량이 증가하고 GPDH 활성이 증가하였다고 보고하였다. 또한, 비타민C의 수용액내 안정 형태인 L-ascorbic acid가 3T3-L1 지방전구세포주(cell line)와 지방전구세포에서 collagen IV의 합성과 분비를 자극함으로써 세포내 지방적 축적을 촉진한다고 보고하였다(Ono 등, 1989; Kawada et al., 1990).

(Yano)는 시험에서 비타민C 40mg/kg(BW/day)와 고에너지 급여 결과 근내 지방이 높아졌으며, 지방의 밝기도 좋아지고 육질이 단단하고 질감이 좋아졌다고 보고하였다.

이러한 결과를 토대로 혈중 비타민 C 농도를 조절함으로써 소의 지방 조직의 축적을 조절할 수 있을 것으로 사료된다. ㉟