

젖소에 있어서 산유량 형질의 목표를 어디다 둘 것인가

한국종축개량협회 전문위원
농학박사 박 신 호

〈머릿 말〉

젖소를 사육한다는 것은 우유(牛乳)를 생산하기 위한 것이다. 그런데 우유라고 하는 것은 과연 무엇인가? 우유를 성분별로 분석하여 보면 우유중에서 대부분을 차지하고 있는 것은 물이다. 그리고 그이외에 유지방, 유단백질, 유당, 칼슘, 미네랄, 비타민 등이 함유되어 있는데, 이들을 고형물이라고 하고 유지방을 여기에서 빼낸 것을 무지고형분(Solids Not Fat, SNF)이라고 나타내고 있다. 이들 유지방이나 무지고형분의 함량은 젖소의 품종, 품종내에서도 개체의 유전적인 차이, 사료, 비유기, 계절등에 따라서 일정하지 않으나, 어찌되었건 우리가 생산하는 우유안에는 물보다는 이들 영양형질함량이 많은 것이 바람직스러움은 두말할 필요가 없다.

지난날, 빠타의 생산이 중요한 산업이었을 당시에는 젖소 개량의 목표가 어떻게하면 우유성분중에 유지방 함량을 높일 수 있을까 하는데 있었고 빠타를 주로 낙농제품으로 수출하면서 낙농을 발전시켜온 뉴질랜드같은 나라에서는 아예 유지방함량이 높은 우유를 생산하는 품종인 저지종 같은 것이 주종을 이루고 있었음은 극히 자연스

러운 현상이었다.

그러던 것이 빠타는 식물성 지방에 의해서 생산되는 마가린에게 그 자리를 자주 빼끼고, 또 식생활의 풍족으로 인하여 비만등의 원인으로 나타나는 성인병에 대한 공포가 특히 선진국에서부터 확산되면서, 우리가 마시는 우유에도 저지방 우유가 생산되기 시작하는등 유지방에 대한 재평가가 일어나기 시작한지도 벌써 상당한 시기가 지나고 있다. 그래서 우유대금을 지불하는데 있어서도 우유중의 무지고형분, 그중에서도 우유단백질의 함량에 대한 비중이 점차 높아지게 된 것이다.

물론 낙농가가 생산하는 우유에 대한 정당한 가격의 결정은 그와 관련된 산업과의 연계에서 이루어져야 할 것이지만, 그 문제가 그리 간단하지 않기 때문에 유가의 결정에는 정부가 크게 관여하고 있는 것이 현실이다.

우리나라는 낙농의 역사가 다른나라와 비교하면 무척 짧다. 그러나 정부가 낙농진흥시책을 펴기 시작한지 30년이 지났다. 초기에는 성분과는 전혀 관계없이 유량에 따라서 유대를 지불하던 원시적인 시대도 있었으나 그후 낙농이 어느정도 질서를 찾으면서 유지방함량에 따른 유대지불방

식으로 바뀌었는데 이것이 20여년간 지속되고 있는 것이다. 물론 최근에 우유중에 있는 세균수에 의한 등급의 차등제를 도입하고는 있지만 이는 엄밀하게 따져서 성분에 의한 유대지급이라는 무관한 것이기 때문에 우리나라는 아직까지 성분상으로는 유지방함량×우유생산량 이라는 방식을 채택하고 있는 것이다.

물론 유지방함량에 따른 유대지불방식이 시행되게 된 근거가 또 그러한 방법의 적용의 타당성이 전혀 없는 것은 아님에도 불구하고, 이제 우리의 유대결정방식에 대한 변화가 일어나야 하며, 바로 이러한 것이 근거가 되어서 우리의 산유량 형질에 대한 개량전략도 바뀌어져야 한다고 생각하기 때문에 여기에 오늘날 다른나라에서는 어떻게 하고 있고 우리는 어떻게 해야할 것인가에 대해서 같이 생각하여 보고자 하는 것이다.

〈선진낙농국가에 있어서의 젖소개량추세〉

아무래도 우리나라와 관련이 깊은 선진낙농국가라고 하면, 미국, 캐나다, 일본을 빼놓을 수 없다. 일본만 하더라도 지금까지는 유지방함량에 의한 유대지불방식이 주종을 이루어왔으나 최근에 오면서 무지고형분쪽으로의 관심이 증대되고 있다. 1993년 10월부터 가공용으로 수납되는 우유에 대하여는 유지방분과 무지고형분의 유가배

분비율을 45 : 55로 변경하여 무지고형분쪽에 더 중요도를 두고 있고 음용우유쪽에도 무지고형분을 가미한 가격결정 형태의 것이 곧 나타나리라는 전망이다. 그러나 무지고형분이라는 성분이 여러가지 성분의 복합체일 뿐만아니라 세계적인 추세는 주로 유지방분과 유단백질분만으로 실시하고 있기 때문에 일본도 장기적으로는 유단백질에 중점을 두어야 할 것이고 유단백질이 산유량 형질에 있어서 중요한 육종형질이 되어야 한다는 목소리가 점점 높아지고 있는 것이다.

미국이나 캐나다의 경우는 “TPI”라든지 “LPI”라고 하는 산출공식이 이미 우리에게 낯설지 않은 것인데 그동안 이들 지수의 변천과정을 보면 생산형질에 있어서는 유단백질에 대한 가중치가 점차 높아져 왔음을 알 수가 있다.

생산형질과 체형형질에 대한 가중치는 현재는 “TPI”에서는 2 : 1, “LPI”에서는 3 : 2로, 캐나다쪽이 아직까지는 미국보다는 체형형질에 가중치를 더 두고 있는 상태이다. 그러나 유지방 대 유단백질의 가중치는 미국에서는 1 : 3, 캐나다에서는 3 : 8로 양국 모두 단백질쪽에 거의 3배의 중요도를 두고 있음을 알 수가 있다. 이상의 설명을 좀더 이해하기 쉽게 “TPI”와 “LPI”의 산출공식을 소개하면 다음과 같다.

〈표 1〉 미국의 TPI

$$TPI = \left[3 \left(\frac{PTAP}{19.0} \right) + \left(\frac{PTAF}{22.5} \right) + \left(\frac{PTAT}{0.7} \right) + \left(\frac{UDC}{0.8} \right) \right] \times 50 + 234$$

주 : 분모는 각각의 분자형질의 PTA치의 표준편차임

〈표 2〉 캐나다의 LPI

$$LPI = 6\{(3 \times \text{유지방량ETA}) + (8 \times \text{단백질량ETA})\} + 4\{(3 \times \text{체형득점ETA}) + (4 \times \text{유기ETA}) + (2 \times \text{지체ETA}) + (1 \times \text{체적ETA})\}$$

주 : ETA는 유전전달기대치로, 1/2육종가이며, 2단위는 모두 BCA임

캐나다의 유업계에서는 생유가격의 산출방식에 여러가지 성분을 감안하여 정하는 계획을 마련중이라고 들려오고 있다. 이상의 TPI나 LPI에서 한가지 이상한 것은 양쪽다 유량이라는 항목은 포함되어 있지 않다는 점이다. 그러나 산출식을 자세히 드러다 보면 유지방이나 단백질의 형질을 표시할 때 함량(%)이라는 표현이 아니라 생산량이라는 양적표현을 하고 있는데 이는 바로 함량×산유량에서 계산되는 것이기 때문에 “산유량”항목은 사용하고 있지 않은 것이다. 이점은 우리나라농가들이 외국에서 도입되는 종모우나 정액의 평가에 있어서 조심해야 할 사항이다.

오늘날 사용하고 있는 미국이나 캐나다의 총합지수는 고정되어 있는 것이 아니고 앞으로 사회

적인 여건의 변화에 따라서 달라질 가변성의 것이고, 실제로 지난날 여러번 그 가중치가 변경되어 왔음에 주목해야 할 것이다.

위에서 언급한 이외의 다른나라들도 각기 그들 나라의 실정에 알맞는 요건에 따라서 가중치를 정하고 있다. 그러나 한가지 공통된 사항은 유단백질에 대한 가중치를 높이고 있다는 사실이고 이태리나 뉴질랜드같은 나라에서는 유량에 대하여는 오히려 부(負, -)의 가중치를 두고 있다는 사실이다.

참고로 몇개나라의 총합지수에 있어서 유단백질에다 부여하고 있는 가중치를 보면 다음 표3과 같다.

〈표 3〉 몇개 나라의 총합지수에 있어서 각 형질에 부여하는 가중치

영	국	…{(2×유단백질량)+(2×유지방)+(1×체형득점)}
호	주	…{(2×유단백질량)+(1×유지방)+(2×체형득점)}
화	란	…{(12×유단백질량)+(2×유지방)+(0.15×유량)}
이	태	리…{4.5(-0.173×유량)+유지방+(11.3×유단백질량)}

화란의 경우는 다른 나라에 비해서 특히 유단백질량에다 중점을 두고 있다. 이는 화란이 지난 약20년간 홀스타인-후리지안 종의 종주국의 체면을 지키기위해서 NRS라는 개량단체를 만들어 모든 유관기관이 협력하여 온 결과 산유량이 7,

500kg정도이면서 유지방 함량이 무려 4.5%에 가까운 품종으로 개량이 된 것이다. 물론 유단백질함량은 3.5%로 비교적 높은 개량이 이루어졌으나 앞으로는 유지방의 개량보다는 유단백질의 개량의 중요성이 그만큼 높아지게 된 것이다.

그러면, 여기서 한가지 의문이 생긴다. 과연 이들 생산형질이란 것들이 유전을 하는 것이고 유전을 한다면 어느정도하며, 환경의 영향은 어떻게 받고 있는 것인가? 하는 것이다. 만일에 생산형질인 지방량이나 단백질량들이 유전되는 것이 아니고 전적으로 환경요인, 즉 사양관리등에

의해서만 영향을 받는다면 우리는 이들 형질에 대하여 유전적 개량목표를 세울수도 또 세울 필요도 없게 되는 것이다.

젖소의 여러가지 형질에 대하여 유전 및 환경의 영향을 어떻게 받고 있나에 대하여 잘 설명된 표가 있어서 소개하면 다음과 같다.

〈표 4〉 젖소에 있어서 유전과 환경의 영향

형 질 명	유전의 영향	환경의 영향	형 질 명	유전의 영향	환경의 영향
체 고	⊕⊕⊕	⊕	유 량	⊕	⊕⊕⊕
체 중	⊕⊕	⊕⊕	유 구 간 유 량	⊕⊕⊕	⊕
체 적	⊕⊕	⊕⊕	지 방 율	⊕⊕⊕	⊕
사 료 이 용 성	⊕⊕	⊕⊕	무 지 고 형 분 율	⊕⊕⊕	⊕
지 제	⊕	⊕⊕⊕	유 두 의 길 이	⊕⊕⊕⊕	△
분 만 간 격	⊕	⊕⊕⊕	유 두 의 크 기	⊕⊕	⊕⊕
착 유 속 도	⊕⊕	⊕⊕	유 두 간 격	⊕⊕	⊕⊕
영 덩 이 경 사	⊕⊕⊕⊕	△	유 방 형 상	⊕⊕	⊕⊕
자 질 (피모 등)	⊕⊕	⊕⊕	유 방 부 착	⊕⊕⊕	⊕
			유 방 의 질	⊕⊕⊕	⊕

이표에서 우리는 유지방율이나 무지고형분율은 유전적인 영향을 많이 받고 있으나 유지방생산량이나 무지고형분생산량은 유량이 환경의 영향을 많이 받고 있기 때문에 자연히 환경의 영향을 받게 됨을 알 수가 있다.

유전하는 정도를 나타내는 기준으로 유전력 또는 유전율(h^2)이라고도 나타내게 되는데 우유의 성분을 유전율로 나타낸 것을 보면 표5와 같다. 유전율을 측정하는 것을 상황이나 여건 또는 학자들간에 약간의 차이가 있기 때문에 대개 범위로 나타내고 있는데 유지방율 같은 것은 대단히 높고 유단백질율은 그 범위가 넓은 것을 알 수가 있다.

〈표 5〉 생유성분형질의 유전율

생유의 성분	유전율
유 량	0.23~0.29
유 지 량	0.17~0.38
단 백 질 량	0.17~0.29
무 지 고 형 분 량	0.21~0.28
전 고 형 분 량	0.21~0.27
유 지 율	0.60~0.68
유 단 백 질 율	0.37~0.64
무 지 고 형 분 율	0.53~0.68
전 고 형 분 율	0.57~0.71
유단백질율/유지율	0.34~0.64

그런데 우리가 여기서 어느 한가지 형질에만 중점을 두는 경우 다른 형질은 어떻게 될 것인가 하는 의문이 생긴다. 가장 알기 쉬운 표현은 유량과 유성분율과의 관계가 될 것이다. 만일에 우리가 유량증가에만 개량의 역점을 두면 다른 성분의 함량은 부의 상관관계를 나타내는 것이다. 그 가장 대표적인 예가 이스라엘의 홀스타인 두

당 산유량은 1만킬로에 접근하고 있는데 유지율은 3%미만이 평균으로 되어 있는 것이다. 그러나 참으로 다행스러운 것은 우리가 중요시하고자 하는 단백질율과 유지율, 유지율과 무지고형분율 사이에는 정도의 차이는 있으나 플러스의 상관관계에 있다는 것이다. 그한 예를 표6에 표시하였다.

〈표 6〉 홀스타인의 유량과 유성분간의 유전상관계수

	유량	유지량	무지고형 분량	전고형 분량	유단백 질량	유지율	무지고형 분율	전고형 분율
유 지 율	0.70							
무 지 고 형 분 량	0.96	0.78						
전 고 형 분 량	0.92	0.90	0.98					
유 단 백 질 량	0.82	0.81	0.91	0.98				
유 지 량	-0.30	0.46	-0.16	0.05	0.13			
무 지 고 형 분 량	-0.22	0.22	0.05	0.11	0.25	0.55		
전 고 형 분 량	-0.32	0.39	-0.09	0.07	0.20	0.71	0.85	
유 단 백 질 량	-0.30	0.17	-0.05	0.03	0.28	0.55	0.81	0.77

〈유단백질 향상을 위한 젖소개량의 방법〉

우선 모든 것에 앞서서 유단백질이 가격결정의 한 요인이 되는 것이 급선무이다. 언제 유단백질이 유가결정에 반영될 것인가 하는 것은 아직은 우리가 예측할 수 없으나 지금 세계적인 추세가 유단백질에 대한 관심과 이 형질에 대한 개량을 위해서 전력을 다하고 있는 마당에 우리는 우리의 유가 체제가 아직 이에 대한 배려가 없다고 해서 무시하여 버릴 수가 없는 형편이다. 요즘 국제화니 세계화니 하는 말들을 많이하고 있지만

가장 중요한 것은 내실화이다. 우리 스스로가 이러한 추세를 미리 알고 대비하여 두는 것이다. 젖소의 개량이라는 것은 단시일내에 이루어지는 것이 아니고 장시간이 걸리기 때문에 현재의 유가체제를 근본적으로 파괴되지 않는 범위안에서 대책을 세워 나가야 한다는 것이다.

앞으로 태어나는 젖소들이 생산하는 우유안에 유단백질량이 많게 하기 위하여는 사용하고자 하는 종모우의 유전적인 자질중에 유단백질생산량을 높이는 자질이 있는 것을 택하여서 수태를 시키는 것이 가장 빠른 길이다. 그러나 아직까지도

우리나라의 젓소 종모우 안내 책자에는 유단백질에 대한 유전적 능력표시가 되어 있지 않고 있어서 이 책자를 보고 유단백질에 대한 것을 알 수가 없기 때문에 이를 후대검정종모우의 원본에서 미국의 경우는 “PTAP”, 캐나다의 경우는 “BCAP” 항목을 보아야하고 수입정액의 경우는 바로 이 항목을 보아야 한다. 그런데 “PTAP”나 “BCAP”에 나타난 수치가 무엇을 의미하느냐? 하는 것을 알기 위하여는 그 내용을 좀더 알아보아야 한다. 미국의 경우 PTAP는 물량을 파운드르 표시하고 있다. 예를들어 미국의 경우 PTAP가 80파운드이상이면 전체 종모우중에서 상위 5%에 해당하고 76은 10%, 70은 20%, 60은 50%이상에 해당된다. 캐나다의 경우는 지

수로 나타내는데 BCAP가 20이면 1%, 16이면 5%, 14는 10%...6이면 50%이상이 되는 것이기 때문에 이를 참고해야 할 것이다.

여기서 한가지 논쟁이 나올 수 있다. 우리나라와 같이 아직 유가공산업이 발전되지 않은 나라에서 특히 치즈산업이 발전되지 않은 나라에서 유단백질 생산량에 관하여 그리 큰 비중을 둘 필요가 있느냐? 하는 것이다. 다만 전적으로 유단백질량에만 중점을 두자는 이야기가 아니다. 유단백질 생산을 완전히 무시해 버리자는 이야기가 아닌 것이다. 세계가 변하고 있다. 우리의 후대들의 식생활로 변하고 있다. 이러한 변화에 미리 대처하여 나가자는 것이다.

참고자료

캐나다에 있어서 생애 총유량 생산에 있어서의 상위 10두

암소의 이름	산차	총산유량(kg)	총유지방(kg)	외모점수
Sping Day Climax Lois	12	164,851	5,495	GP
Frueh Farm Joyce Admiral	11	154,812	5,506	VG
Youelldene Royal Gem	16	154,162	5,337	VG
Ronbeth Yuletide Bertha	11	154,104	5,924	VG
Longview Shamrock Ideal	12	153,626	5,282	GP
Tourigny Louiseette Reflection	12	147,482	5,253	GP
Youvilline Hartog Citation	13	144,765	4,374	EX
Challenger Sovereign Princess	14	144,429	5,523	VG
Wilendale Charles Brenda	9	143,686	4,464	VG
Heather Holme Edith	12	140,033	6,141	GP