

이등유의 발생 원인과 유질의 개선 ①

백 순 용 교수
성균관대학교 농과대학 낙농학과

I. 이등유의 발생원인과 유질의 개선

1. 정의

목장에서 착유한 우유의 질을 판정하기 위한 방법의 하나로 알코올 검사(alcohol test)를 실시하고 있다.

이 검사에서 응집되는 우유를 이등유(utrecht abnormality)라 말하며 보통은 저산도 이등유 또는 알코올 부정유라고 한다. 즉 이등유는 정상적인 우유가 아닌 초유, 염미유, 점조유, 검화유, 고미유 및 유색유 등의 이상유와 고산도유 및 변패된 우유를 말한다.

2. 알코올 검사

알코올 검사는 원유에 함유된 단백질의 가열에 대한 저항성을 시험하기 위한 방법이다. 알코올 검사는 시험관에 68% 에틸알코올 0.5ml를 넣은 다음 동량의 우유를

넣어 빠른 속도로 진탕 혼합하여 시험관 내벽에 응고물이 부착 형성되어 있으면 불합격유로 판정한다.

이 검사를 해 보면 산도가 높은 우유(0.21% 이상) 칼슘과 마그네슘에 대한 인산과 구연산의 비율이 정상이 아닌 소위 회분 평형이 나쁜 우유, 초유, 유방염유, 세균에 의해서 응유효소가 생긴 우유 등이 검출된다. 또한 산도가 정상이거나 낮으며 다른 이상이 없으면서도 선천적 혹은 생리적 변조로 우유단백질의 상태가 정상이 아닌 우유도 찾아낼 수 있다.

알코올 검사에서 불합격되는 우유의 거의 대부분은 산도가 높고 고산도유 즉 산패유이다. 불결한 젖소관리 불결한 착유기와 기자재, 잘못된 원유 관리와 냉각 불량이 그 원인이 되고 있다.

3. 알코올 검사에 불합격 되는 메카니즘

우유는 수분 87.3%, 지방 3.6%, 단백질 3.8%, 유당 4.5%, 회분 0.7%, 구연산 0.1%로 이루어져 있다. 우유 중의 각 성분은 단독으로 존재하는 것이 아니라 여러가지 성분이 복잡하게 결합되어 있는 상태도 있다. 특히 우유단백질의 대부분을 차지하고 있는 카제인은 칼슘과 결합해서 칼슘카제인 염으로 되고 여기에 인산칼슘과 복합물을 형성해서 콜로이드 상태로 분산되어 있다. 이 콜로이드에는 마그네슘과 구연산도 함유되어 있으며 카제인마이셀이라고 부른다.

고산도유(산패유)의 경우는 세균 증식에 의해 생성된 유산에 의해서 카제인 마이셀 중의 칼슘이 유리되기 때문에 콜로이드 상태가 파괴되고 이어서 알코올의 탈수작용에 의해서 카제인은 안전성을 잃고 침전입자를 형성하게 된다.

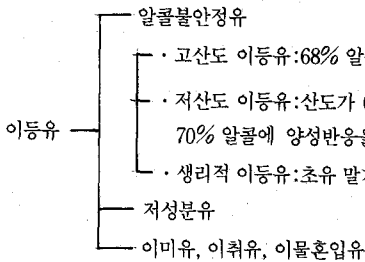
산도가 낮은 저산도이등유의 경우는 어떤 원인(질병 또는 스트레

스)으로 해서 우유 중의 칼슘이나 마그네슘 이온이 증가하거나 상대적으로 인산염이나 구연산염이 감소한 때 그리고 카제인 자체가 구조적으로 불안정한 경우에 알코올을 첨가하면 콜로이드 상태가 깨지면서 카제인이 응고물을 형성하기 때문에 알코올 검사에 양성반응을 나타내는 것으로 알려져 있다.

(표 1) 유즙성분과 이등유의 발생에 영향을 주는 질병

질 병 의 유 형	병 명
세균성전염병	결핵, 부루셀라, 렙토스피라, 파상풍, 기종저
바이러스성전염병	구체역, 우역, 파라인플루엔자, 아나프라즈마
기생충성질병	피로프라즈마, 간질증 및 간기능 장애, 일본 주혈흡충증
번식장애	난소낭종, 자궁내막염, 난소발육 부진
비유장애	유방염, 감유증, 무유증, 알콜 불안정유증
대사장애	저염양, 고염양, 케토시스, 유열, 호르몬불균형, 고창증
중독	곰팡이 중독, 요소 중독, 야초 중독, 초산염 중독
위장장애	
유선의생리적변화	아시도시스(Acidosis), 과산증

4. 이등유의 종류와 구분



으로 많이 존재한다.

② 간기능 장애

소의 간기능 장애가 있을 때 이등유가 발생한다. 소의 간장 기능에 특히 장애를 주는 것에 간질증이 있다. 소가 간질증에 감염되면 다음과 같은 증상이 의심된다.

㉠원기, 식욕이 고르지 못하다.

㉡자주 원인 불명의 연변(軟便) 하리를 한다.

㉢털에 광택이 없고, 피모가 한

5. 이등유의 원인

1) 환경 스트레스에 의한 원인

- ① 고온다습과 저기압의 시기
- ② 생체조직의 산소결핍 -우사내 환기불량
- ③ 소음 등 주위환경 부적합

유방염유의 조성상의 특징으로 카제인은 정상유보다 낮은 이온변화에 있어서는 염소의 양이 특징적

2) 질병 및 대사장애에 부적합

① 유방염

이등유 발생에 영향을 주는 대표적인 질병은 유방염이라고 생각할 수 있으나 다른 형태의 질병이 원인이 될 수도 있다.

〈표1〉은 유즙성분에 영향을 주는 질병을 유형별로 구분해 보았다. 그리고 질병에 의한 이등유의 발생원인인 유방염에 감염된 우유의 특징은 〈표2〉와 같다.

(표 2) 유방염 등 이상유의 유성분 비교

유 성 분	상 유	Alcohol불안정유	준임상유방염유	임상유방염유
SNF(%)	8.54	8.37	8.03	7.01
단백질(%)	3.25	3.29	3.21	2.87
유당(%)	4.57	4.33	4.05	3.02
지방(%)	3.42	3.53	3.52	3.21
회분(%)	0.72	0.75	0.77	1.12
칼슘(mg/100ml)	110	108	112	95
인(mg/100ml)	92	87	87	72
마그네슘(mg/100ml)	10.9	10.2	10.7	10.5
칼륨(mg/100ml)	151	147	132	75
나트륨(mg/100ml)	54	57	69	205
염소(mg/100ml)	104	112	145	298
구연산(mg/100ml)	155	141	136	110

곳으로 몽친다.

㉔이등유가 발생된다.

㉕유량 저하 및 유지율저하 등이 일어난다.

㉖분만후 60일 또는 생후 10개월이 지나도 발정이 오지 않는다.

㉗수정율, 수태율이 나쁘다.

㉘매우 발육이 나쁘고 야위어 보인다.

㉙유산을 잘한다.

㉚분만후 케토시스, 기립불능증에 잘 걸린다.

㉛얼굴과 가슴쪽에 부종이 생긴다.

<표3>은 간장에 간질층이 생기고 있을 때 유질의 변화를 나타낸 것인데 구충제로 구충을 해주면 유지율과 무지 고형분(S. N. F)이 향상됨을 알 수 있다.

③ 골연중

골연중에 걸리면 우유 중에 칼슘이온이 대량으로 배출되는데 칼슘이온은 우유를 불안정하게 만들기 때문에 이등유를 분비하게 된다.

④ 케토시스 및 제1위과산증

케토시스 및 제1위과산증 발생시 제1위에서 낙산의 발생이 많아져 유량감소 및 이등유를 생성하게 된다.

3) 사료적인 원인

① 부패 사료 급여 및 조사료 급여량 부족

② 부산물 과다급여 즉, 부산물인 옥피, 비지(두부박), 맥주박 등을 과다하게 급여할 때 체내 무기물의 불균형에 의해 이등유가 발생

(표 3) 간에서 구충에 의한 유질의 변화

No.	간에서의 증란		유 지 율		무 지 율	고형분률
	구 충 전	구 충 후	구 충 전	구 충 후	구 충 전	구 충 후
1	+	-	%	%	%	%
1	-	-	2.6	4.7	7.7	8.8
2	-	-	2.9	3.8	7.5	8.6
3	+	-	2.9	3.7	8.7	8.6
4	-	-	2.6	4.9	8.0	8.7
5	-	-	2.9	3.1	7.0	7.2
6	+	-	2.4	3.4	8.2	8.7
7	-	-	2.9	3.3	8.3	9.5
8	-	-	2.9	3.1	7.8	7.9
9	+	-	2.6	3.0	7.7	8.4
10	+	-	2.7	3.1	8.2	8.7
11	-	-	2.8	3.2	7.8	8.7
12	-	-	2.8	3.2	8.2	8.1
평균			2.7	3.6	7.9	8.5

되는데 광물질이 결핍되면 다음과 같은 증상이 나타난다.<표4>

(표 4) 미네랄 결핍증에 나타나는 현상

무 기 물	케 토 시 스	이 등 유	유 량 감 소	그 테 라 타 스 니	산 기 전 립 산 불 능	골 연 중	발 육 장 애	번 식 장 애	사 허 약 송 아 산 지	이 상 기 후	식 육 감 퇴	피 부 병	설 사	유 이 열 증	이 식 전 증	유 방 염
칼슘(Ca)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
인(P)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	
마그네슘(Mg)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					
철(Fe)							•	•	•	•	•					
아연(Zn)								•	•	•	•					•
칼륨(K)	•	•					•	•	•	•	•					
유황(S)	•	•					•	•	•	•	•					
망간(Mn)						•	•	•	•	•	•					
셀레늄(Se)								•	•	•	•		•			•
요오드(I)		•						•	•	•	•					•
구리(Cu)		•						•	•	•	•		•			
코발트(Co)			•					•	•	•	•		•			
식염(NaCl)	•	•						•	•	•	•				•	

③ 곰팡이가 낀 사알리지와 같은 신선하지 못한 사료를 급여할 때

④ 칼슘의 과잉급여로 칼슘과 인의 불균형 및 칼슘 급여량이 부족할 때

⑤ 위의 원인 이외에도 사양관리 잘못으로서도 발생된다. <표5>

4) 유전적 요인

유전적으로 혈통이 좋지 못한 소는 계속해서 이등유를 생산한다.

6. 이등유의 예방대책

1) 생산관리 철저

생유는 착유후 곧바로 4℃ 정도의 온도에서 냉각해서 보존해야 한다. 냉각장치에 의한 우유를 냉각시키는 것이 가장 바람직하다.

2) 유방염 치료

유방염의 예방대책으로는 착유전후 유방세척수건으로 깨끗이 유방을 닦고 착유전후 유두침지소독제를 이용한 유두침지소독을 꼭 실시하여야 한다. 그리고 건유기중에 CMT테스트(유방염검사의 일종)나 간이 유방염을 검사하여 조기에 발견 치료해야 한다. <그림1>

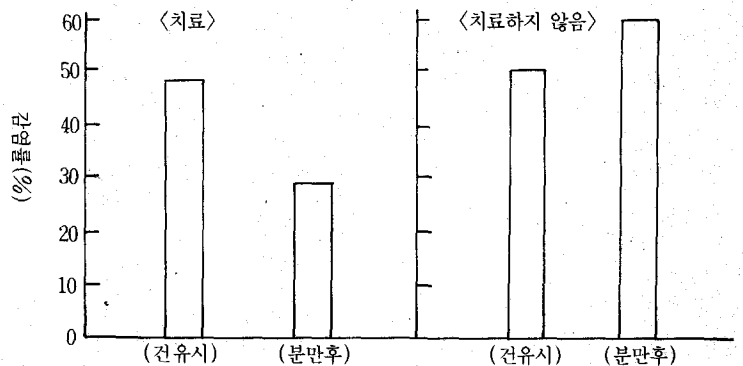
3) 기생충 구제

봄, 가을로 2번에 걸쳐서 효과적·인 간질충 및 기생충구제를 하여 소의 건강상태를 양호하게 유지되도록 하고 아울러 간장기능 강화제를 사용하여 간장의 기능이 원활히 발휘될 수 있도록 한다. <표6>

(표 5) 유성분에 영향을 주는 사양요인

요 인	유 량	유 지 율	SNF 율
1. ENERGY 급여수준	저 하	-	저 하
2. 단백질 급여수준	저 하	-	약간 저하
3. 조사료부족(농후사료다급)	증 가	저 하	증 가
4. 조사료 분쇄	-	저 하	증 가
5. 방 목	이른봄 증가	이른봄 저하	이른봄 증가
6. 사료가열 처리	증 가	저 하	증 가
7. 사료중 지방	-	간유 저하	-
8. 계 질	여름 저하	여름 저하	여름 저하
9. 기 온	고온 저하	고온 저하	고온 저하
10. 산 차(진행되면서)	증 가	저 하	저 하
11. 유 기(진행되면서)	증가하다가 저하	(고유량기)	(고유량기)

(그림 1) 건유시의 유방염 치료효과



(표 6) 간질용 구충제 아외효력 시험결과(축협조사보고)

약 제 명	공시 두슴	양 성 두 수				음전두수	효과(음 전율,%)
		1주	2주	3주	4주		
닐 잔 파 립	84	32	25	14	13	71/84	84.5
델 라 확	140	55	37	19	19	121/140	86.4
바 베 진	76	19	13	10	9	67/76	88.2
발 바 진	82	37	23	16	14	68/82	82.9
빌 레 본 알	83	36	18	15	13	70/83	84.3
알 벤 졸	82	24	20	12	9	73/82	89.0
플 루 키 버	87	24	16	14	14	73/87	83.9
화 시 넥 시	89	27	17	7	7	82/89	92.1
계	723					625/723	86.4

4) 사료급여 방법

부패된 사료의 급여를 중지하고 양질의 조사료를 충분히 급여한다. 유즙으로 빠져나가는 미량 무기물의 보충을 위해 이들 함량을 표시한 것이다.

(그림2)는 유즙중으로 빠져 나가는 광물질의 함량을 표시한 것이다.

청초가 충분하지 못한 목장에서는 두부박 또는 맥주박과 같은 부산물을 먹이는 경우가 있는데 다량 급여시 이등유 발생의 요인이 되므로 부득이하게 급여할 경우에는 하루 두당 3~4kg 이하를 급여하도록 한다. 유전적으로 혈통이 좋지 않아 계속해서 이등유를 생산하는 소는 경제성을 고려하여 도태하는 것이 바람직하다.

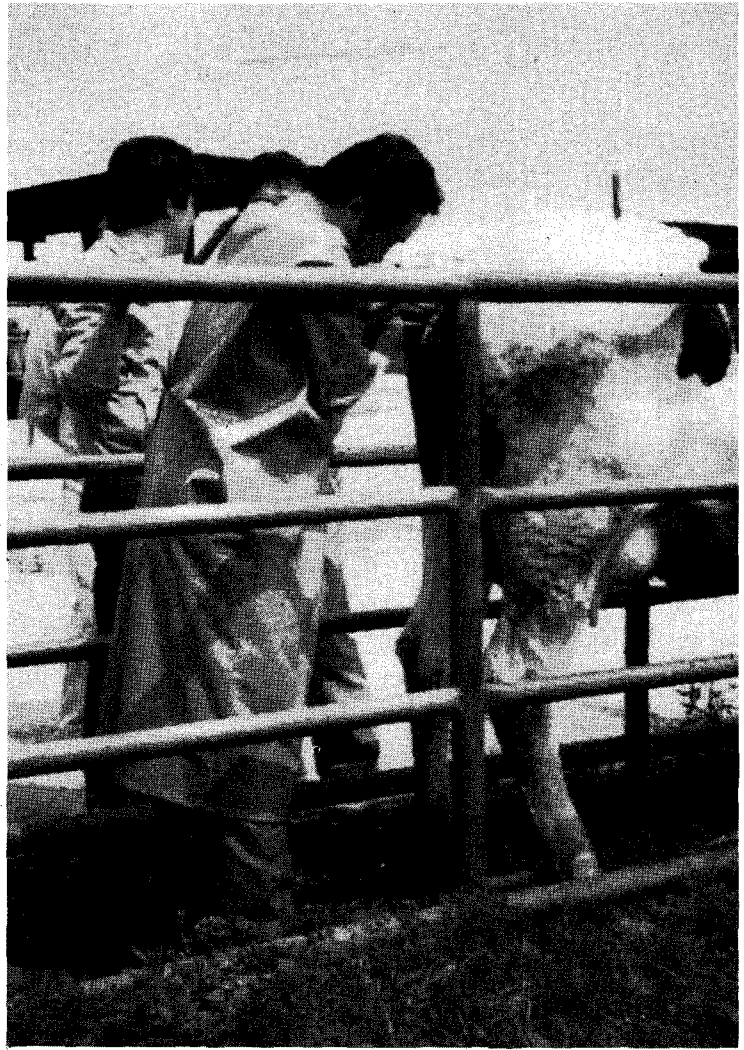
이등유의 발생원인은 단일요인이 아니라 복합원인에 의해서 발생되기 때문에 이등유의 발생이 생기면 근본적인 원인을 찾아서 개선하려는 노력이 절대 필요하다.

흔히 이등유의 치료를 약제만 가지고 해결하려는 낙농가를 보게 되는데 이는 큰 잘못이다.

약제 또한 이등유발생의 근본요

(그림 2) 유즙중으로 배설되는 광물질의 함양

성분	함량(mg)	성분	함량(ppm)
칼륨 (K)	1.25	아연 (Zn)	3,000~5,000
칼슘 (Ca)	1.28	철(Fe)	200~400
염소 (Cl)	1.15	구리 (Cu)	50~200
인(P)	0.96	요오드 (I)	25~50
나트륨(Na)	0.63	셀레늄(Se)	4~10
황 (S)	0.35	망간 (Mn)	25~30
마그네슘 (mg)	0.13	코발트(Co)	3~5



인을 개선하였을 때 효과를 나타내는 것이지 약제에 의한 개선도 근본적인 원인제거 노력이 수반되지 않는다면, 일시적인 눈가림에 지나지 않는다는 사실을 명심해야 한다. 따라서 이등유가 발생되면 전문가와 상의하여 신중하게 대처하여야 한다.

(다음호에 계속)