

# 고능력 젖소의 사양에 맞는 시설 및 관리의 발전 방향

이 기 중  
축산시험장 낙농과장

### 1. 머리말

우리 낙농업이 1960년대 이후에 국내 생산기반 확장을 위한 초기적 현상으로 양적 신장과정을 거쳐온 뒤로 산업경쟁력 향상을 위한 경영개선과 기술발전을 위하여 제2단계인 질적성장의 전환기적 전형을 겪고 있는 중이라고 할 수 있으며, 이를 극복하기 위해서는 풀어나가야 할 과제들이 여러가지가 있다. 경영규모의 적정확대, 젖소 능력개량, 사육기술 개선, 품질 좋은 원유생산 등과 아울러 오늘의 주제인 '사육시설 개선과 관리노력의 절감'이 또 하나의 중요과제인 것이다. 그리고 이 분야의 과제는 특히 다른 부문보다도 종래에 자본투자능력 결핍과 기술적 여건의 미비로 가축생산성과 노동생산성이 낮고 기초가 취약했던 만큼 빨리 과거의 형태를 벗어나서 자본과 기술 집약적 경영구조로 전환하여, 계속 능력이 향상되어가는 젖소에게 사양개선 효과 거양과 동시에 안락, 쾌적한 사육환경의 제공으로 젖소의 생산성을 최대한 높이고 관리노력은 경감하여 사육규모의 확대를 가능케 함으로서 경쟁력 강화의 큰 몫을 담당할 중요한 과제이다. 이에 이 글에서는 낙농경영 종합적 측면에서 보는 시설개선, 관리 생력화의 필요성과 특히 고능력우화 되

어가는 젖소사양에 있어서의 이 부분의 기능적 역할을 설명하고, 개략적으로 발전방향을 논거하면서 투자에 따르는 경제적 효과까지를 추정해보고자 한다.

### 2. 시설개선과 사육관리 생력화의 필요성

#### 가. 낙농관리 노동력의 투입현황 검토

1960~'70년대를 통해서 우리의 낙농업을 일으키고 이끌어온 경영주도세력을 특징적으로 분류해 본다면 자본이 영세하여 자가노력으로 소규모 사육을 해온 형태 한가지와 투자능력이 어느정도 있어 규모는 약간 크지만 고용능력에 의해 관리된 또 하나의 형태로서 이 두가지 세력이 낙농업 전체의 대부분을 차지

**<표1> 우리나라 젖소사육 노동력 투하시간과 자가노동 비율(시간/두년, %)**

년도	규모	성우10두미만	10~30두	30두 이상	평 균
1985		484(86.7)	385(76.0)	364(49.8)	411(72.3)
1990		329(96.1)	299(90.3)	263(81.9)	295(89.6)
1992		290(97.0)	265(94.3)	231(89.1)	259(93.4)

자료 : 축산물 생산비 조사보고, 축협중앙회 1993.

하였다. 이 과정에서는 자본동원 능력이 가장 결핍되었고 노동력 사정과 임금수준은 낙농소득성에 비해서 싼편이었으므로 노력이 더 들더라도 시설과 관리기기

에 대한 투자를 최소화 한다는 것이 일반적 경영관이었던 만큼 짓소 1두당 관리노력 소요가 많았던 것은 당연한 현상이었다. 그러다가 농촌인력난과 임금 상승이 심화되는등 경제사회 여건의 변화에 따라 '80년대 후반부터는 낙농경영 구조에도 변화가 생기면서 낙농가 호수의 감소, 호당 사육두수의 증가, 고용능력의존도의 감소와 아울러 1두당 연간 관리노력도 빠르게 줄어들고 있는 중이다.

**<표2> 독일과 일본의 짓소사육 규모별 노동력 투하시간(시간/두/년)**

경산우 사육두수	10 두	20 두	40 두
독 일 ('88)	148	98	68
일 본 ('91)	192	155	119

자료 : 독일 농업경영정보 자료집, KTBL 1988.  
일본 축산물 생산비 조사보고, 농림수산성 통계정보부 1992.

그러나 <표2>에서 보듯이 외국의 상황과 우리의 현실을 비교해 보면 크나큰 격차를 보이고 있어 우리가 앞으로 개선시켜 나가야 할 폭이 크다는 사실을 알차릴 수 있다. 그리고 이러한 차이는 특히 사료의 조리, 급여(조사료의 공급, 급여노력 관계가 특히 큼)와 청소, 분뇨처리 작업에서 많은 격차를 나타내고 있음을 <표3>에서 알 수 있다.

**<표3> 한국, 일본, 독일의 작업내역별 짓소관리 노동력 투하시간(시간/두/년)**

구 분	한 국 ('92)		일 본 ('91)		독 일 ('88)	
	10~30두	30두이상	15~19두	20~29두	20두	40두
사료조리, 급여	87	80	40	38	27	21
착유, 우유처리	87	72	74	67	47	28
청소, 분뇨처리	63	50	23	18	19	15
기타 사육관리	28	30	17	16	5	4
계	265	231	154	138	98	68

자료 : <표1> <표2>의 자료와 같음.

우리가 지향하는 가족노력에 의한 전업화 사육이라는 기준으로 볼 때 한 가족의 노동력을 1.5인으로 잡고 성우 1두당 관리노력이 250시간일 경우와 100시간이 될 경우를 비교해 보면 1일 8시간 노동기준으로서 관리가능 두수가 17.5두에서 43.8두로 늘어나는 계산이 된다.

따라서 한 가족노력으로 경산우 30두 이상을 키울 수 있으려면 1두당 연간 관리노력이 100시간 정도로 접근되어야만 한다.

## 나. 관리생력화와 다른 부문 발전과제와의 상호관계

낙농경영의 발전은 시설개선 및 관리생력화 만으로 이루어지는 것이 아니며 다음에 열거하는 여러가지 요인이 모두 함께 발전되어야 하는 것이다.

- 가족노력 경영의 전업화 규모확대
- 고능력우화 능력개발
- 고능력 짓소에 합당한 적정 사료급여(양질조사료 급여포함)
- 생산능력을 최대한 발휘할 수 있는 쾌적한 사육환경 제공
- 위생적 관리와 공해유발 방지
- 고품질의 1등급 원유생산

그리고 위의 각 요인들은 어느 하나도 다른 여러 요인들과 서로 연계성을 갖어 한 요인의 변화가 다른 요인에도 영향을 주고받게 되므로 시설개선과 관리생력화를 구상, 계획하는데 있어서도 다른 요인들의 조건들을 같이 묶어 감안하여 추진을 함으로서 함께 발전목적이 이룩되도록 해야하는 것이다.

다음에 다른 각 요인들과의 관련성에서 보는 시설개선과 관리생력화의 필요성을 간략히 들어본다.

### 1) 사육규모 확대 필요성과의 관계

낙농업의 경쟁력 강화(수입개방화에 따른 경쟁력 및 다른 경합성 산업과의 경쟁력 모두를 포함)를 위한 생산비 절감 수단의 하나로서 경영능률을 기하고자 사육규모의 확대가 필요하고, 또 낙농가 자신의 경영소득 증대를 위해서도 사육두수의 확대는 필수적으로 취해지는 방안이다. 이것은 또한 고용노력 사용을 최대한 줄이고 자가노력경영 범위내에서 사육두수를 확대하여야 하는 만큼 노동생산성을 높이기 위한 시설구조 개선과 생력화 기기이용의 확대는 불가피한 것이다.

### 2) 고능력 짓소 사육을 위한 사료급여 기술적 측면의 필요

짓소의 산유능력은 계속 개량, 향상되어 왔고 앞으로로도 계속되어가야 할 것이며, 산유능력이 높아진 고능력의 짓소는 생산능력에 따른 영양요구에 부합되게끔 사료급여가 이루어져야 한다. 각종의 영양소가 부족이 없게 균형공급이 되어야 하며, 반추위내의 소화

생리작용이 원만히 이루어지도록 물리적 조건이 맞추어져야 한다. 여기에 산유량 높은 소에서 부딪치는 문제가 높아지는 에너지 요구량을 공급하기 위한 농후사료의 다량급여 현상과 반추위 소화생리조건에 맞추기 위한 섬유질(조사료) 균형공급 필요성간에 상충이 생겨, 총 사료섭취 가능량 범위내에서 이 두가지의 조건을 맞추기가 어려워지게 된다. 이를 완화, 극복하는 사료급여기술로서 보다 양질의 조사료급여 필요성, 농후사료의 소량다회급여, 농후사료와 조사료의 혼합급여 방안등이 대두되는데 여기에 기계이용 수단이 등장하게 되는바 이에 대한 설명은 뒤에 제3절에서 구체적으로 설명키로 한다.

### 3) 쾌적한 사육환경 제공을 위한 필요성

산유능력이 높은 젖소일수록 부적합한 환경이나 각종 스트레스에 대하여는 예민한 반응과 생산성 저하가 두드러지게 나타난다. 더위와 추위, 축사내의 환기, 겨울철의 방풍, 여름철의 그늘 조건, 축사바닥의 안락감, 신선함 음용수의 조건등 여러가지 환경요인이 생산성에 영향을 미치게 되므로, 축사구조와 시설, 관리방식등의 개선을 통해 제반 환경조건이 젖소에게 알맞도록 이루어져야 한다. 더군다나 사육규모의 확대에 따라 과거의 소규모 사육시처럼 각 개체별로 세심한 관찰, 관리와 문제의 조기발견, 대처가 소홀해지는 만큼 젖소에게 부적합한 사육환경으로 인한 이상발생이 없도록 사전예방적 의미의 쾌적한 사육환경 제공은 더욱 중요성을 갖는다.

### 4) 분뇨처리의 합리화를 위한 필요성

가축의 분뇨처리에 있어서는 관련 작업노력의 경감, 깨끗하고 위생적인 환경유지와 공해유발의 방지, 유기물(구비)의 효율적 재활용 세가지의 목적을 함께 달성할 수 있도록 경영구조와 방식이 개선되어야 하는데 이에선 축사와 부수시설의 개선 및 기계장치의 이용이 필요해진다.

### 5) 고품질 원유생산을 위한 필요성

소비자의 전반적인 안전성, 고품질 식품 선호추세에 맞추어 원유도 고품질화를 추구해야함은 당연한 일이며 우리가 늦은 감은 있으나 지난 6월 1일부터 원유위생 등급제를 실시하게 된것도 이때문이다. 미생물학적으로 품질등급이 높은 원유를 생산하고 저장

관리하기 위해서는 청결하고 위생적인 착유조건과 우유취급 및 냉각저장 조건으로 개선되면서 이들 시설의 유지관리 작업이 용이하도록 착유시설, 냉각저장 과정 설비 및 세척방식등의 개선이 필요하고 투자를 요하게 된다.

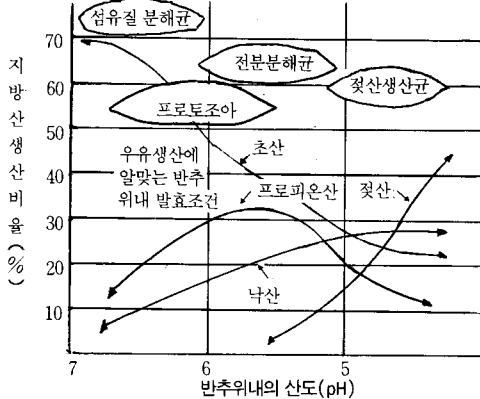
## 3. 고능력 젖소의 합리적 사양을 위한 사육 시설, 환경 및 기기이용의 역할

### 가. 고능력 젖소 사료급여에서의 기계이용의 역할

#### 1) 영양소 요구량-사료섭취가능량-소화생리조건 충족 상호간의 관계

- 산유량 많은 젖소는 영양소 요구량이 많고 사료섭취량도 많아져야 하는데 사료섭취 능력에는 한계가 있음 (건물량 기준으로 보통 체중의 3~5% 섭취)
- 젖소에게는 영양소의 적정량 공급과 아울러 반추위내에서 소화생리작용을 담당하는 미생물들이 활동을 효율적으로 할 수 있도록 물리적 조건을 잘 맞추어 주어야 함(일정 길이를 갖는 섬유질 공급 : 조섬유로 17%이상, ADF 21%, NDF 28%이상).
- 반추위내에서의 우유생산에 유리한 작용을 하는 세균류의 활동에 적합한 산도(酸度)는 pH 6.5 내외임.
- 반추위내에서 사료가 분해(미생물에 의한 발효, 소화)가 진행되면 산이 발생하여 위내의 산도가 낮아지고, 이 낮아지는 산도를 중화시키는 작용은 되새김질시에 분비되는 알칼리성의 침(타액)이 역할을 한다.
- 소화작용이 정상적으로 이루어지려면 침의 분비가 잘되어야 하는데(정상적으로는 1일 150~200ℓ 분비)이 침의 분비량은 되새김질 시간이 길수록 많아지고, 되새김질 활동은 조사료의 섭취량이 많을수록 길어진다.
- 위내의 산도가 pH 6.0이상 7.0쪽에 가까울수록 초산(酢酸, acetic acid)의 발생량이 많아져 우유의 합성과 유지방 형성이 잘되고, pH가 낮아

〈그림1〉 반추위내의 pH와 지방산 생산비율



질수록 반대로 초산의 발생량이 급격히 줄어들고 프로피온산과 낙산(酪酸) 발생이 증가되어 산유량, 유지방률이 떨어지고 비육쪽으로 작용하게 된다. 위내의 산도가 낮아질수록 젖소의 생활활동에 미치는 영향은 '유지방 감소→유량감소→위에이상 발생→대사성 질병으로 악화'의 순서로 진행되며 동시에 번식기능도 저하된다.

- 영양소 공급에는 농후사료와 조사료 모두가 작용을 하지만 반추위내의 물리적 조건충족은 주로 조사료(섬유질)의 역할로 되어있음.
- 영양물질로서의 에너지와 물리성 충족을 위한 섬유질의 두요소는 젖소에게 다량으로 요구되는 성분이면서 사료측면에서는 서로 상반되는 성질을 갖어 에너지가 높은 농후사료는 섬유질 함량이 매우낮고(섭취량 제약은 적게받음), 섬유질 함량이 많은 조사료는(특히 저질 조사료일수록) 에너지가 낮으면서 섭취량도 제약을 받게된다.
- 따라서 산유량 높은 소의 경우 농후사료와 조사료를 조합급여함에 있어서 에너지와 섬유질은 어느 한쪽에 맞추다 보면 다른 한쪽이 부족되어 양쪽의 요구조건을 동시에 충족시키기가 어려운 상황을 겪게되는 경우가 많아짐.
- 이러한 문제를 해결 또는 완화하는 사료급여기술들로서 양질조사료의 적정량 급여, 농후사료의 소량다회 자동급여, 농후사료와 조사료의 혼합급여 등 여러가지 기술적 방법이 동원되고 있다.

**2) 질 좋은 조사료 급여의 중요성과 공급방안**

- 질 좋은 조사료란 곧 소화율이 높은 조사료로서

두가지 측면에서 중요성을 갖임.

- 소화율이 높으므로 영양소, 특히 에너지의 공급량이 많아짐.

- 소화가 잘 되는 사료는 위장내에 머무는 시간이 짧아지고 배설이 빨리되어 위를 비워주므로 새로운 사료를 빨리 섭취할 수 있게되어 결국 채식량이 많아짐.

- 따라서 질 좋은 조사료는 [kg당 영양소 공급량 증가] × [섭취량 증가] ⇒ [전체 영양소 공급량의 현저한 증가]라는 중요한 결과를 가져와, 결국 젖소가 섭취가능한 사료량 범위내에서 에너지 요구량과 섬유질 수준을 함께 충족시켜줄 수 있는 가장 기본적이며 좋은 방안은 질 좋은 조사료를 급여하는 것임.

〈표4〉 농후사료 비율과 알팔파 건초의 품질(수확시기)에 따른 산유량(4% FCM, kg)

농후사료비율 (건물중 %)	수확시기			
	개화전	개화초	개화-1/2	개화-만개
20	36.1	30.8	25.9	23.6
37	37.7	31.3	28.3	25.1
54	39.5	35.0	29.3	31.5
71	39.0	35.0	29.3	31.5

※ 개화전과 개화만개시의 기간 차이는 22일임.

자료 : J. Dairy Sci. (Suppl. 1), 66 : 181~198, 1983

- 이렇게 중요한 존재인 양질조사료가 우리에게 있어서는 토지보유 사정, 노동력 사정, 기계화 미비 등의 여건하에 기술적 인식부족 및 투자능력의 제약등으로 생산, 이용이 제대로 안되고 있는 실정으로, 현재는 벼짚, 수입품 건초, 용역업체 작업에 의한 옥수수 엔실리지 등이 모두가 비싼 조사료인 형편이다. 어서 빨리 조사료 생산체제의 기계화로 생산기반을 확충하고, 기술적으로 양질의 조사료를 생산토록 하면서 급여이용까지도 생력화하는 기기의 도입이용으로, 비용도 낮추면서 양질의 조사료를 생력적으로 생산, 이용할 수 있는 경영시스템을 갖추는 것이 필수적이다.

**3) 자동급여장치에 의한 농후사료의 소량다회 급여 효과**

- 같은 양의 농후사료 급여량을 1일 2회 급여시에 비해 5회이상 10회 정도로 여러번에 나누어 급여하면 반추위내의 소화과정중 산도(pH)저하를

완화시켜 미생물 활동을 촉진하고 초산 발생량을 높게 되어 산유량과 유지율의 증가효과를 가져온다.

- 사료자동급여기의 이용은 실제로 농가입장에 있어서는 개체별 정밀급여 효과까지 가세되어 산유량 증가효과가 다음 <표5>의 결과보다도 더 높 나타나게 되며, 사료급여 노력의 절감보다도 이러한 소화생리 개선에 의한 산유량과 유지율의 증가가 기계설치 비용의 회수에 더 큰 몫을 담당하게 된다.

**<표5> 산유초기의 농후사료 급여회수별 생산성 비교**

농 후 사료 급여 회수	2 회	4 회	6 회
사료섭취량(DM g/체중 kg)	32.29	32.62	33.05
산 유 량 (kg/ 일)	23.70	24.86	25.69
유 지 율 (%)	3.47	3.54	3.61
계 1 위 액 pH	5.56~6.40	5.90~6.35	6.10~6.55
초 산 / VFA (%)	50.9	55.5	60.0
프로피온산 / VFA (%)	27.6	22.5	17.8

자료 : 축산시험장 1988. 시험연구보고서

#### 4) 완전혼합사료(TMR) 급여방식의 이용

- 조사료, 농후사료와 기타 미량 첨가제등의 급여할 모든 사료를 대상 젖소의 영양요구 수준에 맞추어 골고루 혼합, 균질화 시켜 급여하는 방식이다.
- 젖소의 영양소 요구량과 사료섭취가능량에 맞추면서 선택채식 함이 없이 같은 질의 사료를 지속적으로 섭취케함으로써 반추위내 미생물 활동조건이 급변이 적고 안정적으로 이루어져 소화효율이 개선되는 원리로서, 분리급여시 보다 산유량 5~10%, 유지율 0.1~0.2 향상과 산유지속성 개선효과가 있다.
- 완전혼합사료 방식의 성공여부는 영양요구량과 급여량의 정확한 계산, 평량과 골고루 잘 섞이도록 하는데에 좌우되므로 평량 및 혼합용의 기계장비 구입이용이 필수적이다.
- 낙우회 단위로 사료배합 설비를 설치하고 각종 단미사료 원료를 구입하여 공동으로 배합이용하면 사료비의 절감효과도 있으나, 조사료까지를 포함하는 완전혼합사료 형태인가는 각 여건과 운영방식에 따라 차이가 있다. (완전혼합사료, 부분적 혼합사료).

#### 나. 젖소 사육환경과 우유생산성과의 관계

젖소의 생산성에 직접, 간접으로 영향을 미치는 환경요인은 매우 다양한데 축사시설 및 관리방식과 관련된 것만 보더라도 온도, 공기의 신선도(환기), 바람, 음수조건(용이성, 수질과 신선도, 수량, 수온 등) 등의 요인과 축사구조와 배치의 적정도, 각종 기능적 공간의 규격(우상, 사료섭취 공간, 휴식장, 통로, 착유실 구조등)등의 공간적 요인, 우사, 휴식장, 운동공간 등의 바닥 재질에 따른 쾌적 안락감, 분뇨처리 용이성에 따른 청결유지도 등 여러가지이다. 이들 환경요인 조건들을 젖소에게 알맞도록 맞추어 줘야 함은 물론 경제적 득실을 따져서 불리를 초래하지 않도록 하지는 것이며, 이러한 환경 요인에 대한 평가를 체계적으로 따지게 된 것은 낙농선진국에서도 그리 오래되지는 않았던 것으로 그 일례로서 다음에 미국에서의 후리스톨우사 이용의 발전역사를 연대별로 구분지은 것을 보면 알 수 있다.

- 1960년대 : 후리스톨우사 이용의 시작, 모양형성의 단계(깔짚 적게 쓰고 관리노력 줄이고자 하는 목적으로 시작)
- 1970년대 : 건축비용 절감에 관심 단계(간결한 공간구조와 기능별 배치로 1두당 총소요면적 축소)
- 1980년대 : 젖소의 안락감 향상과 생산성 증진의 단계(공간구조와 환경조건 개선이 생산성 높이에 중요함 인식-특히 실내공기 신선도와 여름철 쾌적도에 관심 고조)
- 1990년대 : 환경스트레스 최소화를 위한 정밀조정 단계('80년대에 시작된 환기, 휴식장 구조와 관리, 운동공간 바닥상태, 사료섭취 칸 구분, 음수공간과 방법 등)

다음에 젖소의 생산성에 영향을 많이 미치는 환경온도, 축사환기 및 활동공간의 규격과 안락감 등에 대하여 설명하기로 한다.

#### 1) 환경온도

여러가지 환경요인중 '온도'는 젖소에게 영양소 요구량, 사료섭취량, 음수량, 사료이용 효율 등 여러가

지 직접, 간접적인 경로로 생산성에 중요한 영향을 미친다. 한편 젖소에게 있어서 제한된 범위내에서는 주위 온도변화에 대응하는 생리적 자율조절 능력이 있어 온도의 저하 또는 상승에 따라 사료섭취량의 변화, 대사활동 변화, 체열발산 조절등을 통하여 적응을 하지만 일정한계를 넘으면 이러한 조절능력도 미치지 못하게 된다. 그래서 생리적 대응조절 현상도 없이 최고 생산성을 발휘하는 온도범위를 '적정범위' (10~20℃의 비교적 서늘한 온도범위), 대응조절 현상에 의해서 생산량을 유지하는 상, 하의 범위를 '임계범위' (대략 -5~23℃의 범위), 대응조절로도 능력이 미치지 못하여 생산량이 떨어지는 임계범위 이상의 농도를 '스트레스' (고온-, 저온-) 로 표현한다. 임계범위를 벗어나는 저온조건에서는 체조직에 축적된 에너지를 분해이용하여 체온을 유지하게 되어 에너지요구량이 많아지게 되며, 고온조건하에서는 섭취한 사료의 소화율이 낮아지고 장내 통과속도가 느려지며 식욕이 저하되어 섭취량도 적어지고 체온조절을 위한 열발산의 촉진으로 음수량이 많아진다.

〈표6〉 착유우에 대한 환경온도별 건물섭취량, 산유량 및 음수량 변화

환경온도(℃)	유지에너지 요구량지수 (% 18~20℃)	27kg산유시 건물요구량 (kg)	건물섭취량 (kg)	산 유 량 (kg)	음 수 량 (kg)
-20	151	21.3	20.4	20	51
-15	133	20.2	20.0	23	55
-10	126	19.8	19.8	25	58
-5	118	19.3	19.3	27	63
0	110	18.8	18.8	27	64
+5	103	18.4	18.4	27	67
↑ +10	100	18.2	18.2	27	67
적정범위 +15	100	18.2	18.2	27	67
↓ +20	100	18.2	18.2	27	68
+25	104	18.4	17.7	25	74
+30	111	18.9	16.9	23	79
+35	120	19.4	16.7	18	120

자료 : 체중 600kg, 산유량 27kg, 유지율 3.7%기준으로 측정된 자료임.

McDowell등, 1976, J. Dairy Sci. 59 : 956.

그런데 이 '온도' 한가지에도 여러가지 부수적 요인들이 연관되어 영향을 미치게 되는데 바람, 축사의 환기, 축사 지붕과 벽의 단열, 복사열, 공기중 습도, 강우등이 온도를 변화시키는 부수요인들이다. 따라서 축사의 구조와 시설의 유지관리방식 여하에 따라 환

〈표7〉 여름철 더위방지시설 이용의 젖소생산성 증진 효과

구 분	사료건물섭취량 (kg/일)	FCM 산유량 (kg/일)
노천 운동장 체류	14.4(100)	16.3(100)
차광망 설치 운동장 체류	15.9(110)	18.7(115)
단열지붕우사, 노천운동장 자유왕래	17.2(119)	19.4(119)

자료 : 축산시험장 1992 시험연구보고서

시험조사기간 : 6월 1일~9월 30일(122일간)

경요인을 변화시켜 젖소의 생산성을 좌우하게 되는 것이다.

## 2) 축사환기

우사내의 주요 유해가스는 호흡, 되새김질등의 대사생리로 발생하는 탄산가스(CO<sub>2</sub>)와 분뇨로부터 휘산되는 암모니아(NH<sub>3</sub>), 유화수소(H<sub>2</sub>S) 및 메탄가스(CH<sub>4</sub>)등이 있는데, 이들 유해가스가 공기중에 일정농도의 한계를 넘게되면 가축의 생산성이 떨어지고 건강유지가 곤란해진다. 유해가스중 탄산가스가 공기중 농도를 가장 많이 높게 되므로 탄산가스 배출에 맞추어 환기량을 조절하게 되면 다른 가스는 한계량 이상 높아지지 않는다(600kg 젖소의 시간당 탄산가스 발생량이 146ℓ로서 시간당 65m<sup>3</sup>의 환기량이 요구됨). 흔히 겨울철 보온에 치중하느라고 환기량이 부족하거나 우사의 환기기능이 나쁜 경우 소가 눈물을 흘리고 눈꼽이 끼거나, 상대습도의 과포화로 소의 털이 축축하게 될 정도이면 공기오염 상태가 심각한 정도인 것이다.

우사의 환기방법에는 중력에 의한 자연 환기방법과 환풍기를 이용한 강제 환풍방법이 있는데 우사구조의 합리적 시공에 의한 중력 자연환기 방법이 환기기능도 좋고 관리유지비도 안들어 바람직한 방법이다. 이 방법은 우사내의 더운 공기가 위로 올라가고 찬공기는 아래로 흐르는 원리를 이용한 것으로서 우사의 출입문과 벽의 창문외에 처마아래에 공기흡입구를 터주고 지붕 중앙부(용마루)를 터서 배기구로 삼는것인데, 용마루 배기구의 폭은 축사건물의 폭이 9~10m 라면 16cm정도, 20m 폭의 큰 건물일 경우는 25cm 정도로 터주어야 정상기능이 이루어진다.

## 3) 젖소의 안락감을 위한 활동공간 규격과 구조 재질

젖소를 수용하는 우사에는 여러가지의 기능을 행사

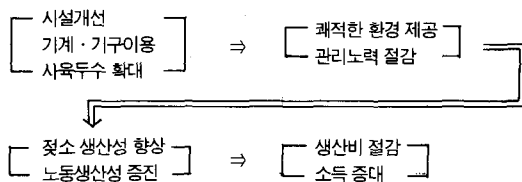
하는 공간들이 복합되어 있어 사료섭취, 음수, 착유, 자유이동과 운동, 휴식등의 행동이 이루어지는 곳이다. 그런데 이들 기능중 어느것이라도 자유로운 행동이 안되고 불편을 당하게 되면 곧바로 생산성에 영향을 미치게 되는데, 한 예로서 사료섭취장소의 전체 공간이 수용가축이 모두 몰려서 사료를 먹기에 협소하거나 또는 한마리당의 규격폭이 좁던지 턱이 너무 높아 불편하다면 이들은 모두 사료섭취량을 저하시켜 생산성을 낮추게 되는 원인이 된다. 한편 소가 서있거나 이동하는 바닥(흔히 콘크리트 바닥)은 미끄러우면 소의 행동이 불편하고 발정우에 의한 미끄러짐 사고등이 발생할 수 있으며 너무 거칠어도 행동불편과 비절부위 손상 및 발굽이상을 가져오게되는 것인데, 분뇨의 슬러리 처리를 위한 슬래트 바닥으로 구조를 꾸밀 경우에도 소에 대한 안락감, 분뇨처리의 기능발휘양면을 고려하여 규격과 재질을 맞추어야 하는 것이다.

이러한 기능공간의 규격과 재질은 또한 관리하는 사람에게 있어서도 작업의 편리성과 안전성이 고려되어야 하며 그렇지 못할 경우 작업능률의 저하, 근로의욕의 감퇴등이 간접적으로 젖소의 생산성에 영향을 미치게 된다.

#### 4. 시설개선과 관리생력화의 방향

##### 가. 관리생력화의 종합적 접근방안

우사와 부수시설의 개선, 기계, 기구의 도입이용, 관리가능 범위내에서의 사육두수 확대 이 세가지를 동시에 검토하면서 투자능력에 따라 우선순위를 가려 추진하되, 그 목표는 항상 젖소에 대한 쾌적, 안락한 환경제공과 관리노력 절감 효과를 거둘 수 있어서 궁극적으로 젖소의 생산성을 높이고 관리자의 노동생산성을 향상시키도록 해야한다.



##### 나. 사육시설의 개선

- 적정 다두사육형으로 관리노력이 적게들어 노동 생산성을 높일 수 있도록 축군별 합리적 배치와 사료급여, 착유, 분뇨처리의 작업기능이 유기적, 능률적으로 이루어져 편리토록 한다.
- 산유능력 높은 젖소가 쾌적하고 위생적인 환경조건에서 생산능력을 최대한 발휘할 수 있도록 충분한 환기, 여름 더위를 줄이기 위한 단열재 사용, 겨울철 방풍 및 보온, 적온의 신선한 음수조건을 갖추고, 합리적 분뇨처리로 청결상태 유지, 안락한 조건의 활동공간과 우상(휴식장) 바닥, 그리고 충분한 면적의 여름그늘과 겨울 방풍이 좋은 운동장 확보등이 필요하다.
- 분뇨는 합리적이고 최소노력, 최소 유지비용으로 처리되면서 토지조건이 맞다면 분뇨혼합(슬러리) 상태의 증력호름식 원리로 동력장치 없이 저장조로 흘러들고, 자급사료 생산토지에 유기질 비료로 활용하는 방식으로 구성되는 것이 바람직하다.
- 생산되는 원유가 미생물학적으로 품질 높은 등급을 유지하도록 소의 청결유지와 착유 및 우유취급 설비의 위생적 유지관리가 용이한 구조로 되어야 한다.
- 종래의 계류식 우사가 사육두수 확대에 따라 신속하는 전업낙농의 우사는 후리스톨 방식 우사로 바뀌는 것이 일반적 경향이다.

##### 다. 기계, 기구의 도입과 이용

###### 1) 착유방식과 우유 저장

사육두수 확대 및 우사구조의 변화와 더불어 착유 방식은 손착유→바켓착유→파이프라인 착유→착유실 착유(헤링본식, 텐덤식등)→자동화 기능 추가등으로 발전 되어가며, 원유의 예비냉각 장치 및 냉각기의 기능도 효율적인 방식으로 설비되고 착유장치에서 부터 냉각기까지의 설비 세척이 자동화되는 방향으로 발전시켜가야 한다.

###### 2) 사료급여

사육규모, 우사구조와 조사료 공급이용 사정에 따라 일련의 방식이 달라지게 된다.

○ 농후사료와 조사료 별도 급여 방식

— 농후사료 자동급여 : 개체별 전자동지식, 호퍼식 개체별 일괄급여 방식 등이 있다.

— 조사료 급여 기계화 : 엔실리지 블록컷타(트랙터 부착형 절단기로써 벵거나 트랜치 사일로에 적합함), 원통형 사일로에서의 자동굴취 운반장치 등이 있다.

○ 농후사료와 조사료의 혼합급여 방식 : 혼합기를 갖추고 조사료의 저장이용 방식이 편리하도록 연계되어야 하며 사육규모가 커져야 장점이 발휘한다.

○ 완전혼합사료(TMR)를 기초사료로 급여하고 산유량에 따라 자동급여 장치에 의한 추가사료 급여의 두가지 병용방식이 가장 선진형태이긴 하나 이는 사육규모가 큰 경우에 적합한 형태이다.

○ 연중 계속 엔실리지를 급여하는 체계는 조사료 생산면적 전체가 기계수확이 가능하고 항상 균일한 품질의 조사료 급여로서 영양급여 계산에 착오가 적게하여 젖소 생산성을 높이는 장점이 있으며(조사료 비용은 비싸짐), 방목용 초지가 많아 최대한 방목급여를 하는 방식의 사육경영은 조사료 비용이 적게 들고 노동력 소요도 가장 적게 드는 반면 방목초의 영양품질이 항상 변화하는데 따른 영양균형 급여를 정확히 맞추기가 쉽지 않은 면이 있음.

### 3) 분뇨처리

우사구조, 토지보유 면적과 인접여부, 주위여건(수질오염, 냄새), 분뇨이용방식 등에 따라 분뇨의 수집, 저장, 처리, 이송방법에 대한 선택이 다양해진다.

○ 분뇨혼합처리 : 우사와 토지(사료포, 초지 등)가 인접해 있고 수용면적이 적당할 경우 중력흐름식의 수집, 저장, 처리과정을 거쳐 직접 동력살포 장치의 설비로 유기질 비료의 살포와 관수를 겸용하는 시설로 하는 것이 바람직하고, 탱크 운반차로 퍼서 운반할 수도 있다.

○ 분뇨(고액)분리처리 : 액비의 저장, 운반살포 이용 또는 정화방류와 고체분의 수집, 운반, 저장방법이 다양하며, 일차적으로는 수집, 저장과정 까지 분뇨를 혼합 처리한 뒤에 기계장치에 의한 고액을 분리시켜 처리하는 방식도 있다.

### 4) 조사료 생산, 수확 농기계

토지형태 및 생산작목에 따라 기종의 선택을 다양

하게 할 수 있으나, 개개의 농가별로는 일체 기계를 확보하기가 곤란하므로 여러농가가 집단적 협업이용체제로 소유, 운영하는 방안을 모색하는 것이 필요하다.

## 5. 시설개선과 생력화 관리기기에 대한 투자의 경제적 타당성

낙농가가 앞으로 10년, 20년을 장기적으로 낙농업을 계속하고자 하면 경쟁력을 높이기 위해서와 소득을 늘려가기 위해서도 사육규모를 확대하고 새로운 투자를 해야만 한다. 그래서 전반적인 경영발전의 방향은 자본과 기술의 집약도를 높이면서 노동생산성을 향상 시켜가는 경향으로 나아가는 것이다.

경영을 확장하고 새로운 투자를 결행하기 위해서는 사전에 여러가지를 면밀히 검토해보고 판단을 세워야 할 것인바, 투자의 효과와 자기자금의 동원능력 및 융자금에 대한 이자와 원금 상환 가능성 등이 무엇보다도 중요한 사전분석 대상이다. 이러한 견지에서 <표 8>에 사육규모 확대와 경영개선을 위한 시설 및 장비에 대한 투자 및 생산성 변화에 따른 비용과 소득성을 개략적으로 추정해 보았다. 가격, 비용, 생산성 등이 전제상황에 따라서는 다양하게 달라질 수 있겠으나 경향 파악을 위한 하나의 예시로서 참고는 될 수 있리라 보고 본다. 여기에서 산유량 향상효과를 6~15%로

<표 8> 낙농시설 및 장비개선에 따른 비용 및 소득성 변화 추정 "예"

	기 존 상 태	부 분 적 개 선	전 면 적 개 선
우사구조 및 관리방식	래식 계류우사, 바켓 착유, 수동식관리 사료급여, 분뇨처리.	우사 증, 개축, 파이프라인 착유, 수동식 사료급여, 중력흐름식 분뇨처리, 조사료 생산 기계화.	후리스틀 우사 신축, 전자동 사료급여, 착유실 착유, 중력 흐름식 분뇨처리, 조사료 생산 기계화, 컴퓨터 이용관리.
[개선효과]			
가족노력사육 두수(경산우)	12(성한 15.1)	25(32)	35(44)
두당산유량(kg)	5,835(100)	6,200(106)	6,700(115)
두당 연간 관리 시간	259	150	100
주요개선요인		사육환경 일부개선 착유, 분뇨 노력절감	배적한 사육환경 사료 정밀급여, 소화개선 관리노력 절감
		조사료비용절감	조사료 비용절감



추가투자소요액 (천원)		90,000 - 중, 개축 36,000 - 착유, 냉각기 13,000 - 조사료 기계 41,000	230,000 - 우사신축 125,000 - 착유실, 냉각기 24,000 - 사료자동급여기 16,000 - 관리기기 15,000 - 조사료 기계 50,000
[소득성(천원)]			
성우두당 조수입	3,195	3,348	3,557
성우두당 경영비	1,686	1,953	2,062
성우두당 소득	1,510	1,395	1,495
성우 총소득	18,120	34,875	52,325
육성우 성장소득	-	-	-

- ※ 1. 기존상태 수치는 '1992년도 축산물 생산비 조사보고 자료 인용  
2. 개선시의 수치는 1992년 현재가격(유대, 추가 투자비용 및 이자, 감가상각비 추가)  
3. 추가 투자 소요액은 자기자금 50%, 융자금 50%로 가정, 융자금 연리 5%로 계산했음.

본 것은 사육환경 개선, 조사료 이용도 증대, 농후사료 자동급여기 이용에 의한 소화생리 개선등에 근거를 두고 보편적으로 달성가능한 수준으로 잡은것이므로 운영관리 수준에 따라서는 더욱 높아질 수도 있는

것이며, 여기에는 개량효과등 다른 요인에 의한 생산 증진 가능성은 포함시키지 않은 것이다.

## 6. 맺는말

낙농산업의 경쟁력을 키우고 낙농가의 소득을 높이기 위하여 사육시설의 개선과 생력화 관리 체제로의 전환은 사육규모의 확대 및 능력개량, 사육기술의 향상등 다른 발전요인들과 함께 동시 종합적으로 접근, 발전 시켜가야 하는 과제이면서, 고능력우화와 규모 확대등의 다른 요인때문에도 그 중요성이 더욱 강조되는 부문이다. 그리고 사전의 면밀한 검토분석하에 이러한 개선과제들을 체계적으로 추진하게 되면 투자 소요자금의 동원이라는 선결문제가 있기는 하지만, 결과적으로는 쾌적한 사육환경 제공과 사료급여 및 소화생리의 개선효과등으로 젖소의 생산성이 높아지고 관리노력은 절감되어 경영소득이 늘어날 수 있는 것이므로 적극적으로 조속한 실천에 옮기는 것이 바람직하다.



# 유치원생에게 낙농을 알려줄 목장을 찾습니다.

우리협회 홍보실에서는 자라나는 어린이들에게 우유이야기도 들려주고 젖소의 생활 환경도 보여줄 수 있는 목장을 찾습니다. 기준은 청결한 사육환경을 보여줄 수 있는 곳이면 되겠습니다. 가능하다면 조금 공간의 여유가 있으면 원생들이 그림도 그릴 수 있을 것입니다. 유치원생의 목장견학에 여러분의 많은 참여를 바라며, 이런 참여는 "생산자의 소비자 권리보호 정신"이기도 합니다. 참여를 원하시는 낙농가제위께서는 협회 홍보실로 문의바랍니다.

문의사항안내 : (02) 588-7055~6, 584-5143