

## 건유기간 길이

# 건유기간 길이 : 짧으면 얼마의 길이가 충분한가?

*Dry period length: How short is long enough?*

■ 손봉환 / 한국유질유방염연구회 고문

### 역사적 관찰

분만 전 휴식기간을 가진 비유 소는 휴식기간을 갖지 않은 소보다 더 많은 우유를 생산한다. 실제적으로 농부와 낙농인이 본 이 관찰에 근거하면 그들은 분만에 접근하여 건유의 실행이 발달하였다. 1911~1930년 사이 발간된 교과서는 소의 건유 또는 휴식기간은 그 길이가 4~10주 범위라고 권장하였다.

교과서 대부분은 소의 생리적 조건에 근거하여 6~8주를 선호하였다(Arnold and Becker, 1936). 1960년대 중반까지 계속되는 우유생산에 대하여 좋은 영향은 소의 유선보다 오히려 영양에 관계가 있다고 생각하였다(Swanson, 1965; Smith et al., 1966).

### 건유기간과 유선연관

1960년대 중반에 수행한 두 동물연구는 계속적인 우유생산기간에서 건유의 좋은 영향은 유선의 생리와 관계되는 것 같다고 결론지었다. Swanson(1965)은 0일과 60일

건유기간 각 설정 내에서 두 마리씩 5쌍을 공시하였다. 영양적 운영은 두 마리의 각각에서 비슷하게 유지되었고, 5쌍 중 두 마리는 60일 건유 허용에 상대적인 두 마리를 비교할 때 그들의 제2와 제3 비유기에서 우유 25~38% 적은 생산이 계속적으로 수집되는 착유였다.

Smith 등(1966)은 단지 한 마리 내 연구에서 두 마리를 사용하여 같은 유방에서 분방의 우유생산을 비교한 자료를 보고하였다.

분방은 60일 건유기간을 가진 같은 유방 내 분방보다 계속적인 다음 생산이 38~44% 적게 착유 되었다. 영양적 영향은 같은 유방 내 모든 분방에서 확인 된 이후 분방의 계속적인 생산에서 관찰된 차이는 비 비유기 60일 건유기간 동안에 유선에서 생기는 장점이 있는 생리적 작용이 관찰된다고 하였다.

### 유선생리적 작용과 앞으로 자료분석

비 비유 건유기간에 생기는 소 유선조직 내에 생물학적 작용의 특성은 소 비유기를

연구하는 생리학자들에게 과학적인 도전이 계속되어 왔다.

새로운 실험실 기술과 기구가 응용되면서 그들은 소 유선연구를 위하여 사용하여 왔다.

건유기 동안 소 유선에서 생기는 생물학적 작용의 특성은 이해 가능성이 증가하기 시작하였고, 뒤에 지연되었던 유선조직에 관한 정보는 축적이 증가되었다. 접근하기 쉬운 국소적인 조직에서 유방암의 생물학적 조사에 응용되었다.

문서화된 유선조직연구에서 관찰은 건유기 소 유선에 생기는 생물학적 작용연구를 할 때에는 비유기 생리학자들이 만드는 관찰의 해석에 영향을 주었다. 유우 비유기 생리학자들은 또한 소 건유기간에 알 맞는 길이계산을 위하여 도입된 연구결과에 의하여 그들 관찰의 해석에 영향이 있었다(표1).

생물학적 관찰의 일치는 보고된 유선조직에 대한 연구에서 관찰된 것으로 소에서 만들었다. 중요하게 알 맞는 건유기간은 60일 건유기간에 진행된 소 유선조직을 통하는 여러 주기의 독단적 설명이 무엇을 가져왔는지 결론지었다(Smith and Todhunter, 1982; Hurley, 1989; Nickerson, 1989; Oliver and Sordillo, 1989).

유선조직이 소 건유기 동안에 진행을 통하여 계속적인 주기가 이어질 때 능동적 건유, 안정상태 건유 그리고 조직재생(regeneration)과 분화(differentiation)에 의하여 우유가 생산된다(Smith and Todhubter, 1982). 두 주기에 예정된 시기 동안 능동적 건유와 분만 전

우유생성은 존재하고 있는 과학적증거에 근거한 것이다.

그러나 안정상태 건유주기에 대한 기간가치의 존재와 연계된 예상은 축적되는 우유생산 기록의 장래분석을 통하여 처음으로 계산된 건유기간에 알 맞는 길이 정보에 의하여 영향을 받는다.

예를 들면 현재 있는 생물학적 증거는 각각 요구되는 21일에 다시 만들어 지는 소 유선상피조직의 능동적 건유와 분만 전 우유생성주기를 제시하였다.

그러므로 장래 분석연구는 자료가 알 맞는 건유 길이가 60일로 결정되는 것을 제시하였다. 이것은 소 유선조직을 소위 안정상태 건유기인 18일에 알 맞는 기간동안인 추가적 주기동안에 진행이 된다는 것으로 요약된다.

결과적으로 60일 동안은 알 맞고 40일 이하 건유기간은 계속된 다음 우유생산에서 유의한 감소결과가 된다. 추정하면 불충분한 시간 때문에 최소 요구된 다음 건유기간 작용동안을 보증한다.

즉 유선상피조직의 능동적 건유와 분만 전 발달은 분만 전에 생기는 것이다(Hurley, 1989).

1982년 NMC 년차 모임에 제출된 것은 3개의 연속적 생물학적 주기는 알 맞는 길이의 건유기간 동안에 일어나는 것을 수용하였다(Smith and Todhunter, 1982). 그 제출은 지지가 보장되었다. 이 자체를 통하여 생물학적 기준으로 입증된 도입은 축적된 우유생산 자료의 장래분석을 통하여 처음으로 결정되

표1. 건유기 길이에 비교고한 우유생산자료 설정의 전망분석

연구자	건유일(n)	우유생산		통계	결론
		우유생산(kg)	비율(%)		
Arnold & Becker(1936)	<30(9) 31~60(22)	2688 3259	82.5	무	<30일 건유 유량감소
Klein & Woodward(1943)	0~30(432) 31~60(432) 소 내 기록	4119 4536	90.8	무	<30일 건유 유량감소
Lee 등(1961)	<42(약간) 42 60(<2364) 총2364두(3435kg)	없음 없음		무	건유일 유량에 영향 무
Smith & Legates(1962)	<40(289) 41~80(2014) 총3071기록	5706 5773	98.8	무	건유일 유량 변화0.1% 동일
Wilton 등(1967)	30 60 총16091기록 >제2유기	5878 5987	98.2	무	건유일 2와)2유기 유기 유량변화 4.8과 0.6% 동일
Schaeffer & Henderson(1972)	20~29 50~59 총22482기록	6190 6800	91.0	무	<30일 건유 유량감소 40~49일 건유 = 50~59영향
Dias & Allaire(1982)	총 8981 두				30~75일 건유 2회 연속유기 최고유량
Keown & Everett(1986)	30~39 50~59 총689048기록	6230 6480	96.1	무	건유일 50~9 지지
Funk 등(1987)	30~39 60~69 총 174251기록	5640 6000	94.1	무	60~69건유일 지지 (전기 유기유량포함)
Smith & Becker(1995)	<30 50~59 총123181 두	8015 8392	95.5	무	50~59건유일 지지
Makuza & McDaniel(1995)	<30(36) 60~69(1831) 미국기록 2유기	7791 8831 3518	88.2	있다	60~69건유일 지지 전기 유량포함 전기/현 착유일
	<30(402) 60~69(604) 총 ZB기록(2유기)	4843 5424 3555	89.3	있다	60~69건유일 지지 전기 유량포함 전기/현 착유일
Makuza & McDaniel(1995)	30~39(490) 50~59(661) 총 미국기록(2유기)	8221 8629	95.2	있다	60~69 건유일 지지 전기 유량포함 전기/현 착유일
	30~39(244) 50~59(722) 총ZB기록(2유기)	5176 5307	97.5	있다	60~69건유일 지지 전기 유량포함 전기/현 착유일

From Bachman and Schairer, 2001

어진 것은 60일이 알 맞는 기간이었다. 인증된(validation) 생물학적 기준은 정설로서 60일의 알 맞는 건유기간 길이 장래결정을 앞으로 더 확실히 하는데 도움을 주었다.

### 알 맞는 건유기간 길이 계산을 위한 장래 자료분석의 사용

알 맞는 건유기간 길이 계산을 위한 우유생산자료의 회고적 분석사용과 관계된 부족의 길이 있는 확인과 평가는 근래검토에 포함되었다(Bachmann and Schairer, 2003). 앞으로 회고적 분석으로 설정된 자료에서 대단히 적은 기록은 50~70일 건유된 소에서 기록의 많은 수와 비교하여 40일 건유 이내 소가 있었다.

그러나 건유기간 길이의 일정하지 않는 대표치보다 더 중요한 것은 무작위로 설계되지 않은 짧은 건유기간이 갖는 자료로 설정된 소에 있는 현상이다. 그리고 계획된 짧은 건유기간을 갖는 우유생산에 대한 그들의 상대적인 능력은 상관이 없는 것이다. 그래서 자료성적 내에서 짧은 기간을 갖는 소는 짧은 건유기간으로 설계되지 않은 무작위 설계가

아니라는 것이다. 그러나 그 대신 소는 계획되지 않은 짧은 기간을 가진 소의 자체선택과 무작위가 안된 소이다.

이는 예상된 분만보다 더 초기의 결과인 것이다. 계속되는 비유기 동안 우유생산을 최대로 하기 위하여 알 맞는 건유기간 길이로서 실험적 설계의 유전적 결함 환원하면 계획된 건유기간 길이의 연장 확인의 기초에 대한 편견, 최소 대표치보다 더 적고, 비 계획된 짧은 건유기간 이다(표1).

### 건유기간 길이 비교를 위한 동물실험의 사용

건유기간의 여러 길이에 영향을 주는 비편견 비교는 소와 알 맞고 건강한 구룹화는 무작위로 설계되었을 때 계속되는 우유생산 가능성을 가져야 한다. 충분하고 비슷한 것에서 계획된 건유기간 길이를 가지고 비교가 되어야 한다. 더욱이 실험설계와 자료분석은 어떤 주어진 길이의 건유기간에 계속되는 우유생산에 영향을 줄 수 있는 많은 요인이 고려되어야 한다(표2).

불행하게도 동물실험의 많은 수는 건유기간

표2. 요인은 어떤 주어진 길이의 건유기간에 대하여 계속되는 우유생산에 영향을 줄 수 있다.

a) 목장	i)건강(소화, 번식, 유선, 운동기)
b) 년	j)bst 사용
c) 계절/열 스트레스	k)우유 착유일 수
d) 소(herd)	l)전유기 우유생산
e) 번식	m)전 분만일/분만간격
f) 출산경력	n)현분만일
g) 먹이	o)건유일
h) 체력조건	

From Bachman and Schairer, 2003.

표3. 건유기간 길이 비교를 위한 계획된 동물실험에서 도출된 우유생산자료

연구자	건유일(n)	우유생산			결론
		우유생산(kg)	비율(%)	통계	
Awanson(1995)	0(5) 60(5) 둘 확인(5쌍)		75~62	무	건유기간에서 온 유선조직 장점(영양과 1위에서 암 음)
Smith 등 (1966)	0(2분방) 60(2분방)		56~62	무	건유기간에서 온 유선조직 장점 지지
Ackerman 등 (1967)	0(5) 60(5)1유기		60	무	건유기간에 온 유선조직 장점 지지
Remond 등 (1997)	0(13) 60(18)(목장동료)		78	무	건유기간에 온 유선조직 장점 지지
Coppock 등 (1974)	<40(330) >40(1045) 다른 목장	6336 6710	92.8	무	40~60건유일 지지
Sorensen & Enevoldsen (1991)	30(115) 50(123) 다른목장 덴막	22.0kg /일 24.5kg /일	89.8	있다	50 건유일 지지
Bachman(2002)	34(15) 57(19) 목장동료	9799 9978	98.2ns	있다	<40건유일 지지
Schairer(2001)	32(10) 61(9) 목장동료	11635 19222	113.8ns	있다	<40건유일 지지
Gulay 등 (2003b)	31(29) 61(27) 목장동료	9586 9700	98.8ns	있다	<40 건유일 지지
Gulay 등 (2003a)	27(26) 67(26) 유방 1/2	15.7kg/일 20.2kg/일	77.7	있다	>30건유일 지지 같은 소
Annen 등 (2003)	0(+bst) 0 30 60 동료 >2유기 38두	45.5kg/일 42.0kg/일 45.6kg/일 47.3kg/일	96.2ns 88.8 96.4ns	있다	>30 건유일 지지 bst계속 0건유일 지지
Annen 등 (2003)	0(+bst) 0 30 60 동료, 2유기 57두	34.6kg/일 32.2kg/일 40.1kg/일 43.1kg/일	80.3 74.7 93.0	있다	첫 간유기 >30 일 지지
Rastani 등 (2003)	0 28 56 동료, 65두	36.1kg/일 41.5kg/일 42.4kg/일	85.1 97.9ns	있다	30건유일 지지 더 요구됨

Adapted from Bachman and Schairer, 2003.

길이의 비교를 위하여 도입된 것이다.

이것에서 회고 분석연구의 결과와 결론 지지 또는 도전에 대하여는 대단히 한계가 있었다(표3).

1970년대 중간 두 동물실험만으로는 30~40일 건유기간과 60일 건유기간 비교를 도입한 것이다(Coppock et al., 1974; Lotan and Adler, 1976).

두 보고는 40일 건유기간은 우유생산에 뒤따르는 60일 우유생산과 비슷한 결과였다. 실제로 Lotan과 Adler(1976)는 30일이 정확하였다고 하였다. 그들 결과는 외국학술지에서 모호하다고 하였고, 반면에 미국연구는 실험 설계와 우유생산자료의 통계분석 부족에 대한 것에서 자체편차를 평가하였다(Sorenson and Enevoldsen, 1991).

2000년 이후 현대 소와 운영을 갖는 미국에서 도입한 모든 것은 30일과 60일 건유기간을 갖는 보고였다(표3). 연구의 두 가지(Annen 등, 2003; Rastani 등, 2003)는 다음 비유기에 시작되어지는 분만 전 건유기가 없는 소의 군이 포함되어 있다. 더욱이 이들 소 연구는 70과 30일 건유일 비교를 위한 소 내 1/2 유방실험에서 나온 결론을 보고하였다(Gulay 등, 2003a).

근래 소 사이 연구에서 다음 우유생산은 30일 건유기간을 갖는 소에서 0~3.6% 감소가 되었다(Schairer, 2001; Bachman, 2002; Annen et al., 2003; Gulay et al., 2003b; Rastani et al., 2003). 60일 건유와 비교한 감소는 0건유일과 관계되어 11.2와 14.9 %로

유의하였다.

예리한 대조에서 유의하지 않은 0~3.6%는 소 사이 연구에서 관찰된 것은 감소였다.

소 내 연구는 70일 건유 1/2 유방 대조구보다 30일 건유 1/2 유방이 유의하게 22.3% 적게 생산됨을 발견하였다(Gulay et al., 2003a).

계속되는 유기 우유생산에 대한 이들 건유기 길이의 효과와 비교하였을 때 소 내 1/2분방 모델효과, 소 사이 감소수치 전체조사는 이동되지 않는데 근거한 것은 연구자들 사이 의문이었다(Gulay et al., 2003a).

관심 있게도 계속되는 유기 동안에 생기는 우유생산에서 0~3.6% 감소는 앞에서 수행되었다. 반면에 현 비유기 동안 착유에 추가 30일이 계속되는 것은 30일 건유기간 길이 성취를 위하여 요구된다.

### 60일 건유기와 소 관리의 변화

건유우에 어떤 영향을 주어 조정되는 건유기간의 길이는 사양과 운영이다.

건유기의 마지막 3주는 분만간격과 분만 후21일이 포함되어 있는 건유기 변화의 일부 분으로 고려된다.

영향의 대부분이 있는 소 운영의 변화로 가장 잘 알려져 고려할 수 있는 연구는 유우의 건유기간 내 분만 전 3주 부분에 초점이 있다(Drackley, 1999).

건유기간 길이에 상관 없이 현존 유선감염(IMI = intramammary infection)의 반응 제거와 신 IMI발생의 감소를 위한 것은 건유기 동안에 시작된다. 각 분방은 건유협회의 일부

분으로서 항생제를 주입하는 것이다(Leslie and Dingwell, 2003).

경제적인 사양을 위한 것과 똑같이 60일 건유기간 동안 효과적으로 변화된 소에 대한 두 자기 먹이 급여작전이 권장되어 왔다.

분만예정일(ECD = expected calving date) 전 60일에 착유의 정지에서 ECD 전 21일까지 건유우는 경제적으로 낮은 에너지, 지금까지 유지를 위한 먹이공급 또는 약간의 체력증가(BCS = body condition scores)를 위한 먹이 사양이다. 분만예정일 전 21일이 늦은 분만 건유우를 좋은 장소로 옮기는 것 또는 먹이 공급과 관련된 편리한 우사로 먹이를 주기 쉽게 하기 위하여 지금까지에서 변화시키는 것이다. 더 많은 비용, 더 높은 에너지 먹이는 분만 근연과 후 저 칼슘증과 연관된 건강 또는 대사장애의 발생감소를 위한 작전으로 염분이온이 포함되는 것 같다(Goff and Horst, 1997). 좋은 먹이 구성, 이온화 염분의 없음, 착유목장 먹이의 에너지 강도에 접근은 많은 유량의 생산유지를 위하여 분만 후 소비가 될 것이다. 이것은 건유기가 60일 길이, 임신후기 소 그리고 그들 제1위 미생물과 융모(papillae)는 소모를 위한 먹이제공이 변화 되었을 때 영원한 변화와 관계되는 스트레스를 경험하게 된다. 그리고 새로운 사회적 방해는 소에게 강화된다(Grant and Albright, 2001).

### 30일 건유와 소 관리의 변화

30일 건유기의 사용은 먹이 공급의 횟수에

감소가 허용될 것이고, 그들의 건유시에 소가 경험하는 사회적 변화가 될 것이다.

그리고 비유기 목장에서 계속되는 변화로 들어 갈 것이다.

이 시나리오의 예는 근래 연구에서 증명되었다(Rastani and Grummer, 2003, Rastani et al., 2003). 전통적인 56일 건유기간 동안 우유는 낮은 에너지, 4주 동안 지금까지 먹이(0.68Mcal/lb; 1.50 Mcal/kg), 조절 에너지, 분만까지 남아 있는 4주 동안 좋은 먹이(0.77 Mcal/lb; 1.70 Mcal/kg)가 공급된다.

그리고 분만 후 고 에너지 먹이로 회전이 뒤 따른다(0.79 Mcal/lb; 1.74 Mcal/kg). 반대로 28일 허용된 소는 계속적으로 고 에너지가 공급된다(0.79 Mcal/lb; 1.74 Mcal/kg). 56과 28일 건유우에 대한 건유기 사양과 관리작전은 효과가 똑같다. 그것에서 70일 착유일이 계속되는 42.4와 41.5kg 각각인 70일 착유를 통하는 4% 지방조절 우유생산량 발견에서 유의한 차이는 없었다(93.5와 91.6lb/일)(Rastani and Grummer, 2003; Rastani et al., 2003).

그것에서 28일 건유기간과 사회적 군 변화에서 먹이운영이 없는 소는 사회 군 변화의 3회 먹이를 공급하는 56일 건유기간을 갖는 소가 많은 우유를 생산한다. 매 건유기 길이와 연계된 사회 군 변화의 먹이 공급 수는 계속되는 우유생산 사이 관찰되는 것은 비슷하게 배분되는 것 같다. 설명한다면 56일 건유기 동안 사회적 변화의 3회 먹이 공급 때문인

음성적 충격의 출현은 계속되는 다음 유기 우유생산은 더 낮아질 것이다. 반면에 28일 건유기 협의 동안 사회적 변화의 먹이공급이 없을 때는 다음 유기 우유생산에 더 낮아지지는 않는다.

그리고 실제로 거기에서 증가가 잘 되어 진다. 연구 가운데 기타는 30일 건유기 운영협정의 효과가 시연 되었다(Schairer, 2001; Bachman, 2002; Annen et al., 2003; Gulay et al., 2003b).

### 동물실험결과와 유선생물학

소 유선조직생물학과 재 실현의 현재 우리 이해는 30일 건유기간은 다음 유기 우유생산에서 60일 건유기와 같이 효과가 있는 근래 동물연구의 전체적인 결론에서 혼란은 없는 것이다.

분화되는 유선상피세포의 수와 작용 두 가지는 우유합성과 분비 양에 대한 부분결정 요인이다. 다음 유기 우유생산기간에서 건유기간의 알맞는 길이는 분화된 유선상피세포의 미리 요구되는 수와 작용의 최대효과를 위하여 필요한 건유기의 최소 길이는 높은 상관성이 있다. 현재 소와 운영을 사용하는 동물실험(표3)은 30일 건유기간 길이 이는 이 요구되는 것을 완전히 채우기 위하여 충분하다는 것을 제시한다.

반면에 0일 건유는 이 목적을 위하여는 부정확하게 되는 것을 나타낸다(Schairer, 2001; Bachman, 2002; Annen et al., 2003; Gulay et al., 2003b; Rastani et al.,

2003). 유선조직 내 조직재생과정은 감소 유도적(apoptotic) 세포죽음과 세포축적이 포함되고, 이들 둘은 성립되어 있는 비유기를 통하여 계속적인 방법으로 생긴다. 세포죽음은 세포축적이 초과될 때라도 유선세포의 과잉이 고려될 지라도 비유기 끝에서 유선세포 내에 있는 모든 상피세포 근처 곳에서 생기는 것은 분만 후에 생긴다(Capuco et al., 2001). 이 관찰은 건유기 동안에 생기는 유선조직 재생이 먼저 생각과 같이 광범위하게 요구되는 것이 아니라는 것을 제시하는 것이다. 실제 설치류와는 반대로 소 유선조직의 건유는 유선포강 내로 그들이 계속적으로 빠져드는 기저막에서 유선상피세포가 광범위하게 떨어지는 것은 포함 시키지 않는다(Hurley, 1989). Swanson 등(1967)은 유선무계와 총 유선 DNA내용 비교에 근거를 두었고 조직은 길이에서 15~75일 범위에 건유기간 동안 생기는 것은 적거나 세포 건유가 안 되는 것은 포함 시키었다.

계속적으로 홀스타인 또는 비육우에서 강하게 건유가 되는 조직변화의 분석은 비유기 사이 상피세포 또는 유선포 구조의 손실에 대한 증거는 적음을 보여주었다(Holst et al., 1987; Akers et al., 1990). 앞으로 더욱이 감소 유도적 세포폐사의 제한된 양은 건유기 건유동안 소 유선조직 내에 생기는 것이 감지되고 분비능력이 관찰된 손실의 대부분은 살아남은 유선상피세포의 분화에 분배된다(Wilde et al., 1997).

동시에 Capuco 등(1997)은 조직형태와



총 유방 DNA의 결합 평가를 사용할 때 60일 건유기를 통하여는 유선세포의 순수한 손실은 생기지 않으며 조직부위는 상피세포 감소가 없는 것이고 유선포 구조는 비 활동으로 남아 있게 된다고 결정하였다. 그러나 유선세포 내 Triiated thymidine협조 비율에 의하면 건유기간 간격은 다음 유기 전 감수성 유선세포의 대체에 중요한 것으로 생각된다.

건유기간에 대체가 요구되는 세포는 분비세포의 수 확대와 유지를 위하여 반응되는 이들에게서 이루어 진다(Capuco and Akes, 1999). Capuco 등(1997, 2001)은 유선상피세포의 최소 손실은 전형적인 60일 건유기 동안에 생긴 이후 건유와 억제기간 사용은 부적절하다는 것을 지적하였다.

요약하면 건유기간 길이와 소 유선조직 생물학적 연구를 비교하려는 동물실험은 건유기는 다음 우유생산유지를 위하여 요구되어 진다는 것을 제시하였다. 또한 제시된 것은 현대 우유 내 분화 유선세포의 수와 작용의 최대 효과를 위하여 요구되는 건유기 기간의 길이는 앞으로 생각보다 더 짧다는 것이다.

현재 30일 건유는 충분한 것으로 표시된다.

그러나 완전히 첫 유기에 공시된 소에서 더 많은 연구가 30일 건유기 효과를 위한 착유를 계속할 것인지를 결정하기 위하여 필요한 것은 경제적으로 활발한 운영 작전인 것이다.

다음 유기의 120일을 통하여 손실우유는 (40.1 대 43.1kg/일; 88.4대 95.0lb/일) 30일 대 60일 건유기간이 갖는 첫 분만 소에서 생산된

것이다(Annen et al., 2003). 아마도 젊은 소의 유선조직은 만일 30일보다 45일 이라면 분화 상피세포의 수 증가가 포함될 것이다. 건유기 협의는 제2비유기의 성적 이전에 사용된 것이다.

### 비유후기 유우생산과 30일 건유

30일까지 건유기 길이를 감소 시키기 위하여 30일 동안 현 비유기에 착유를 계속하는 것은 경제적으로 건전한 작업이다. 착유실 압력 없이 비유후기 기간에 소는 지금까지 건유 목장에서 더 낮은 비용 대신에 현재 그 소와 연관되는 매일의 비용 초과 만큼은 수익의 매일용량이 그 소에서 생산되는 기간과 같이 착유이익이 될 수 있다.

우유의 이 손익분기점(breakeven) 양의 계산은 비유후기 목장 내 총 매일 변화의 비용, 지금까지 건유 목장 내 총 매일 변화비용 그리고 우유의 가격으로 계산된다. 예를 들면 변화비용에서 차이가 \$3.50 일 때 우유 가격은 매 lb 당 \$ 0.10 이다. 즉 100lb 당 \$10.00 이다.

우유생산의 분기점 양은 매일 35lb(15.9kg)이다. 이것은 매일 35 lb의 우유생산은 수익으로 배당된다. 반면 우유생산 또는 매일 35lb는 현금으로 배분자와 같이 이익으로 남는다.

착유실 압력은 착유실 용적이 최대화 되고 추가적으로 소가 24시간 착유할 수 없을 때 존재한다.

또한 농장운영이 소 착유에 충당의지를 수행할 수 있거나 가지는 것이 그 시간길이가

추가 착유 소에 의하여 초과되어 질 것이다. 착유실 압력의 발달 둘 중 하나에서 후기 비유기 수지분기점 인 소는 착유를 위한 더 많은 수익을 허용하는 건유가 되어야 한다.

### 30일 건유기간의 잠재적인 이익

계속되는 30일 동안 착유를 하지 않은 유선 조직은 합성을 위한 생물학적 능력을 가진다. 그리고 같은 유선조직에서 생성이 같은 우유량의 분비는 분만 전 60일 동안 우유배제방법의 과제를 갖지 않는다.

이 약속에 근거하면 60일 건유기를 가졌던 소 만큼 많이 우유를 계속 생산하기 위하여 30일 건유기를 갖는 소의 실패는 경영의 수준 우유생산을 위한 유선조직의 생물학조직능력 보다 다른 요인 때문이다. 이 정도에서 이들 영향요인의 배가될 수 있다(표2). 30일 건유기간 협정의 잠재적 이익이 현실화 되는 것인지 결정하는 것이다.

최소한의 수익은 현 비유기 후기에 생산된 30일 간 추가우유가 될 것이다. 비유후기동안 생산을 강화 시키기 위하여 소 somatotropin의 사용은 운영선택 이다. 기타 우유생산이의 현실화를 위한 다음 유기를 통하여 할 일은 짧은 건유기에 불구하고 우유생산을 위하여 유선조직의 생물학적 능력을 유지하는 결과로서 30일 건유기 전과 건유기 동안 그리고 후에 알 맞는 운영이 필요할 것이다.

현 유기동안 착유를 많게 하려면 개체 소는 그들 생애동안 더 큰 비율의 우유생산이 되는 것이다. 주어진 분만간격 동안 착유하는 날의

증가는 효과적인 착유목장규모 증가에서 결과된다. 이 증가는 소의 증가 없이 운영, 노동, 시설에 대한 그들의 충격연관 그리고 중요하게 규제된 환경역제 요인에서 생긴다.

짧아진 건유기는 건유기 시작에서 유선감염(IMI)의 수를 더 효과적으로 감소시키는데 더 많은 초점이 되도록 유방건강의 기회를 보장하는 것이다(Leislle and Dingwell, 2003). 건유기 치료와 유두봉쇄기술의 혼합사용은 30일 건유기 동안 신IMI에 대단히 효과적인 예방이 되어야 한다(Berry, 2003).

짧은 건유기간은 소에게 조건의 지나침 없이 비유기와 건유기 두 간격 사이 동안 높은 에너지 먹이 공급이 경영자에게 허용될 것이다(Rastani and Grummer, 2003; Rastani et al., 2003). 이것에서 논리는 먹이준비가 포함되고 자체는 건유우로 이동은 단순하게 되어야 한다. 즉 여러 먹이와 사회적 균을 통한 소 변화는 감소된다.

건유우 시설억제에 투자는 감소되거나 건유우를 위하여는 경험이 될 수 있는 환경노출의 개선쪽으로 방향을 다시 하는 것이 좋을 것이다. 먹이 공급의 수와 사회 균 변화에서 위 설명의 감소는 건물섭취에 효과적인 성과가 있도록 소에게 경험이 된다.

환언하면 분만 후 소의 에너지 균형과 대사 건강을 향상 시킬 수 있는 것이다(Goff and Host, 1997; Gulay et al., 2003b; Rastani and Grummer, 2003; Rastani et al., 2003). 이것에 근거하여 또한 중요한 것은 짧은 건유기와 앞 비유기 그리고 뒤 따르는 조절

중인 비유기 양자동안 높은 에너지 먹이의 계속적인 소비에서 결과된 대사와 제1위의 안정인 것이다.

제1위 미생물 군의 계속적인 유지결과와 효과적인 생산에 필요한 긴 제1위 용모 그리고 휘발성지방산 흡수는 섭취한 먹이건물에서 얻어지기 위한 고 생산 소의 에너지 요구의 더 높은 비율이 허용될 것이다.

이 향상된 에너지 균형은 체지방 이동의 비율을 감소시킬 것이고 부정적 에너지균형의 기간이 감소될 것이다.

이 결과의 좋은 증거는 짧은 건유기간을 가진 비유우에서 관찰된 번식수행의 개선인 것이다(Gumen et al., 2003).

### 30일 건유기간의 잠재적인 운영유혹

30일 건유기간의 이익이 만일 번식기록에서 소의 영양과 환경운영에 정확하고 또는 충분하게 있지 않는다면 현실화 될 수 없다.

예상분만일자의 정확한 지식은 목표기를 30일로 정했을 때 필수적이다.

분만예정일(ECD) 전 또는 후에 생기는 분만은 다음유기 우유생산에 부정적 충격을 가질 수 있다.

분만의 늦음은 30일 건유기보다 더 긴 것과 관계된 동안 고 에너지의 확대된 소비를 통하여 오는 결과가 된다.

지나친 조건이 된 소는 경험되고 있는 난산과 대사장애의 위험이 증가한다. 부정확한 번식 운영기록의 결과로서 예상분만보다 더 빠르

면 분만이 된 후 계속되는 우유생산에 재해적 영향을 가질 것이다.

이것은 계획된 30일 건유의 시작시 발정주기 길이에 근거한 것이다. 9일 건유기간 결과는 11~15% 감소로 계속 착유의 그것과 비슷하게 계속적인 우유생산에 충격을 가질 것이다(Annen et al., 2003; Rastani et al., 2003).

임신길이에 정상적인 생물학적 변화는 빠른 것이 원인이 될 것이다.


그러나 아마도 장애가 적은 분만은 발정 스트레스 신장보다 조건에 대한 소의 노출이 될 것이다.

또한 쌍둥이 분만 소는 한 마리 임신 소보다 8~10일 이르게 분만 된다.

편리한 시설에서 과잉사육은 여러 가지 부정적 결과를 가질 수 있다. 즉 발정 스트레스조진은 확대되고 유방건강은 손상되고 건물섭취는 감소된다. 판매우유에 항생제 오염 가능성은 운영에서 강조되어야 한다. 농장에서 우유 검사능력을 가질 때 항생제의 표시는 더욱 세심한 조사까지 되어야 한다.

### 결론

효과적인 낙농목장 운영자는 표준운영실행을 할 때 30일 건유기 협정에 실익적인 협조가 될 능력이 있을 것이다.

그러나 각 운영자는 그들의 운영작전 성립과 개인적 안전범위 확인을 위하여 40일 건유기간 목표를 수행해야 한다. 

참고문헌

- Ackerman, R.A., R.O. Thomas and D.F. Butcher. 1967. Effect of length of dry period on production. *J. Dairy Sci.* 50:976-977(Abstr).
- Akers, R.M., W.E. Beal, T.B. McFadden and A.V. Capuco. 1990. Morphometric analysis of involuting bovine mammary tissue after 21 or 42 days non-sucking. *J. Anim. Sci.* 68:3604-3613.
- Annen, E.L., M.A. McGuire, J.L. Vicini and R.J. Collier. 2003. Effect of POSILAC7(bst) and dry period management strategy on milk yield. *J. Dairy Sci.* 86(Suppl.1):154(Abstr.).
- Arnold, P.T.D., and R.B. Becker. 1936. Influence of preceding dry period and of mineral supplement on lactation. *J. Dairy Sci.* 19:257-266.
- Bachman, K.C. 2002. Milk production of dairy cows treated with estrogen at the onset of a short dry period. *J. Dairy Sci.* 85:797-803.
- Bachman, K.C. and M.L. Schairer. 2003. Bovine studies on optimal length of dry periods. *J. Dairy Sci.* 86:3027-3037.
- Berry, E.A. 2003. Recent evaluations of dry cow strategies. Pages 31-41 in Proc. Annu. Mtg. Natl. Mastitis Council, Inc., Fort Worth, TX.
- Capuco, A.V., and R.M. Akers. 1999. Mammary involution in dairy animals. *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia.* 4:137-144.
- Capuco, A.V., R.M. Akers and J.J. Smith. 1997. Mammary growth in Holstein cows during the dry period: Quantification of nucleic acids and histology. *J. Dairy Sci.* 80:477-487.
- Copuco, A.V., D.L. Wood, R. Baldwin, K. Mcleod and M.J. Paape. 2001. Mammary cell number, proliferation and apoptosis during the lactation cycle: Relationship to milk production and effect of bst. *J. Dairy Sci.* 84:2177-2187.
- Coppock, C.E., R.W. Everett, R.P. Natzke and H.R. Ainslie. 1974. Effect of dry period length on Holstein milk production and selected disorders at parturition. *J. Dairy Sci.* 57:712-718.
- Dias, F.M., and F.R. Allaore. 1982. Dry period to maximize milk production over two consecutive lactation. *J. Dairy Sci.* 65:136-145.
- Drackley, J.K. 1999. Biology of dairy cows during the transition period; the final frontier. *J. Dairy Sci.* 82:2259-2273.
- Funk, D.A., A.E. freeman and P.J. Berger. 1987. Effects of previous days open, previous days dry and present days open o lactation yield. *J. Dairy Sci.* 70:2366-2373.
- Goff, J.P., and R.L. Horst. 1997. Physiological changes at parturition and their relationship to metabolism disorders. *J. Dairy Sci.* 80: 1260-1268.
- Grant, R.J. and J.L. Albright. 2001. Effect of animal grouping on feeding behavior and intake of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 84(E. Suppl.):E156-E163.
- Gulay, M.S., M.J. Hayen and K.C. Bechman. 2003a. Milk production from Holstein Half-udders after concurrent 30- and 70-d dry period. *J. Dairy Sci.* 86(Suppl.):154(Abstr.).
- Gulay, M.S., M.J. Hayen, K.C. Bachman, T. Belloso, M. Livoni and H.H. Head. 2003b. Milk production and feed intake of Holstein cows given short(30d) or normal(60d) dry period. *J. Dairy Sci.* 86:2030-2038.
- Gumen, A., R.R. Rastani, R.R. Grummer and M.C. Wiltbank. 2003. Effects of varying dry period length and prepartum diet on reproduction in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86(Suppl.):239(Abstr.).
- Holst, B.D., W.L. Hurley and D.R. Nelson. 1987. Involution of the bovine mammary gland histological and ultrastructural changes. *J. Dairy Sci.* 70: 935-944.
- Hurley, W.L. 1989. Mammary function during involution. *J. Dairy Sci.* 72:1637-1646.
- Keown, J.F., and R.W. Everett. 1986. Effect of days carried calf, days dry and weight of first calf heifers on yield. *J. Dairy Sci.* 69:1891-1896.

참고문헌

- Klein, J.W., and T.E. Woodward. 1943. Influence of length of dry period upon the quantity of milk produced in the subsequent lactation. *J. Dairy Sci.* 26:705-713.
- Lee, J.E., O.T. Fosgate and J. L. Carmon. 1961. Some effects of certain environmental and inherited influence upon milk and fat production in dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 43:296-299.
- Leslie, K. E. and R.T. Dingwell. 2003. Background to dry cow therapy: what, where, why -is it yield relevant? Pages 5-17 in Proc. Annu. Mtg., Natl. Mastitis Council, Inc. Fort Worth, TX.
- Lotan, E., and H.H. Adler. 1976. Observations on the effect of shorting the dry period on milk yield, body weight and circulating glucose and FFA levels in dairy cows. *Tijdschr. Diergeneesk.* 101:77-82.
- Makuza, S.M., and B.T. McDaniel. 1996. Effects of days dry, previous days open, and current days open on milk yields of cows in Zimbabwe and North Carolina. *J. Dairy Sci.* 79:701-709.
- Mickerson, S.C. 1989. Immunological aspects of mammary involution. *J. Dairy Sci.* 72:1665-1678.
- Oliver, S.P., and L.M. Sordillo. 1980. Approaches to the manipulation of mammary involution. *J. Dairy Sci.* 71:1647-1664
- Rastani, R.R. and R.R. Grummer. 2003. Shorter dry periods look good. Pages 599 in Hoard's Dairyman, Fort Atkinson, WI.
- Rasrani, R.R., R.R. Grummer, S.J. bertics, A. Gumen, M.C. Wiltbank, D.G. Mashek and M.C. Rich. 2003. Effects of varying dry period length and prepartum diet metabloic profiles and lactation of periparturient dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 86(Suppl.1): 154(Abstr.)
- Remoond, B., Rouel, N. Pinson and S. Jabet. 1997. An attempt to omit the dry period over three consecutive lactations in dairy cows. *Annales de Zootechnie.* 46:399-408.
- Schaeffer, L.R. and C.R. Henderson. 1972. Effects of days dry and days open Holstein milk production. *J. Dairy Sci.* 55:107-112.
- Schairer, M.L. 2001. Estrogen treatments for the initiation of dryoff in dairy cows. Master's thesis. Univ. Florida, Gainesville.
- Smith, A., J.V. Wheelock and F.H. Dodd. 1966. Effects of milking throughout pregnancy on milk yield in the succeeding lactation. *J. Dairy Sci.* 49:895-896.
- Smith, J.W. and J.E. Legates. 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk and fat yields. *J. Dairy Sci.* 45:1192-1198.
- Smith, K.L. and D.A. Todhunter. 1982. The physiology of mammary gland during the dry period and the relationship to infection. Pages 87-93 in Proc. 21st Annu. Mgt. Natl. Mastitis Council, Louisville, KY. Natl. Mastitis conc., Inc. Arlington, VA.
- Sorenson, J.T., and C. Enevoldsen. 1991. Effect of dry period length on milk production in subsequent lactation. *J. Dairy Sci.* 74:1277-1283.
- Swanson, E.W. 1965. Comparing continuous milking with sixty-day dry periods in successive lactation. *J. Dairy Sci.* 48:1205-1209
- Swanson, E.W., F.E. Pardue and D.B. Longmire. 1967. Effect of gestation and dry period on deoxyribonucleic acid and alveolar characteristics of bovine mammary glands. *J. Dairy Sci.* 50:1288-1292.
- Wilde, C.J., C.V.P. Addey, P. Li and D.G. Fernig. 1997. Programmed cell death in bovine mammary tissue during lactation and involution. *Exptl. Physiol.* 82:943-953.
- Wilton, J.W., E.B. burnside and J.C. Rennie. 1967. The effect of days dry and days open on milk and butterfat production of Holstein-Friesian cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 47:85-90.
- From: NMC 43rd annual Meeting Proceedings. February 1-4, 2004.