

繁殖効率 増大를 위한 乳牛의 管理

Robert H. Foote 博士

〈美國 코넬大學校 畜産學科 教授〉

목 차

1. 서 론
2. 목 표
3. 번식관리

1. 서 론

성공적인 관리의 열쇠는 잘 훈련된 관리자를 갖는 것이다. 성공적인 유우의 관리를 위해서 관리자는

1. 번식생리
2. 사료와 영양
3. 유전-육종
4. 축군의 건강과 위생
5. 일반적인 관리기술

을 알아야 한다. 관리자가 잘 훈련될 수록 발전이 빠르며 젖소는 능률이 향상된다. 번식은 생산효율을 높이는 열쇠임을 많은 연구는 입증하고 있다. 여기에서는 번식이 본고의 초점이므로 번식에 영향을 주는 분야를 주로 고찰코져 한다.

암소는 최적의 우유생산, 후보용 암송아지 생산, 고기 생산용으로 도태할 또는 육용으로 쓸 수컷을 생산하기 위하여 매년 약 한마리의 송아지를 분만하여야 한다. 암소가 분만하여야 하는 시기는 지역조건에 따라 다르다. 관리는 우유생산에 관한 요구에 부합하여야 하며 기후, 초지생산과 초지조건 등의 계절적 변화에 유익해야 한

다.

좋은 관리 다음으로 훌륭한 인공수정 계획의 이용은 유전적으로 많은 발전을 하고, 질병의 억제를 위하여 필수적이다. 일반적으로 외부에서 가축을 구입시 수반되는 질병의 유입을 최소화하기 위하여 목장에서 후보암소를 확보하는 것이 바람직하다. 그리고 위생은 항상 중요하다.

가. 권고에 대한 일반 기초

권장은 지역조건에 따라 다르지만 어느 경우에 있어서나 적용된다. 즉 원리는 같아서 한 지역에서 적용된 것은 다른 지역에서도 적용된다. 예를 들어 뉴욕주의 경우 목표를 달성하는 방법이 축군의 크기, 축사의 형태(루스하우스, 스탠치온우사)와 같은 요인에 따라 달라져야 하나 일정한 임신율과 분만간격을 성취하려는 목표는 같다.

관리과정을 바꾸는데 대한 권고는 기본적인 연구와 현장연구에서 얻어진 사실에 기초를 두어야 한다. 생산과 번식에 대한 훌륭한 기록이 요구된다. 연구에서 얻어진 지식은 학생과 성인교육의 홍보 자료로서 제공되어 낙농가를 위한 실행계획의 좋은 재료로 전달되어 산업에 기여해야 한다. 그러므로 목장조사는 문제점과 발전상황을 알기 위하여 주기적으로 실시할 필요가 있다.

나. 식품생산자로서의 젖소

반추동물인 젖소는 사람이 먹을 수 없는 많은

양의 섬유질(纖維質)의 사료를 먹을 수 있는 능력을 가지고 있다. 그러므로 풀과 다른 목초를 생산하기 위하여 쓰여진 많은 태양에너지는 장소에 의하여 우유와 고기로 바뀌어진다. 이들은 인간에게 양질의 단백질을 공급한다. 특히 소들이 목초와 건초에서 많은 에너지를 얻을 때 에너지 메가칼로리로서의 식량생산은 식량생산을 위하여 매우 적은 석유를 사용하게 된다. 곡식작물과 비교할 때 곡식작물은 이를 파종하고, 가꾸고, 그리고 수확하기 위하여 기계를 사용하고 제작하는데 많은 기름이 소모된다. 우리 학과의 Reid(라이드)박사에 의해 산출된 에너지 생산의 예가 1981년 본인에 의하여 보고되었는데 표 1과 같다. 높은 생산량을 위해 약간의 농후사료를 공급할 필요가 있지만 약 5,000kg의 짚을 생산하는데는 좋은 목초 사일리지와 목초생산 계획으로 필요한 영양분을 경제적으로 공급할 수 있다. 그리고 능력에 따라 농후사료를 보충해 줌으로써 유전적으로 우수한 소에서 효과를 얻을 수 있다. 곡류의 대부분은 섬유질의 식물로부터 생산되기 때문에 이런 곡류를 인간이 바로 먹는다고 하면 인간의 소비를 위하여 생산된 양질의 식량의 총생산량은 보다 많게 된다.

표 1. 여러가지 사료를 먹었을 때 소가 생산하는 에너지, 소비된 석유당 에너지의 생산으로 표시

사료의 종류	에너지 생산/소모된 석유에너지	
	총 메가칼로리	가소화 메가칼로리
콩	2.3	2.0
옥수수 사일리지	5.9	4.1
건초	12.5	7.5
목초	60~150	40~100

2. 목표(目標)

전체관리 계획에 포함된 여러가지 문제는 복잡하다(Wilcox 등, 1978). 본 강연에서는 대사적(代謝的) 질병과 생산을 위한 사양 및 유방염 등은 다루지 않고, 번식에서 중요하다고 생각되는 것만 집중적으로 다루고자 한다. 목표를 제시하면 다음과 같다.

1. 송아지의 사망율을 10% 이하로 유지할 것
2. 24개월령에 분만할 수 있도록 미경산우를 사양할 것
3. 대부분의 암소가 분만후 40일 이내에 발정이 오도록 좋은 영양과 번식조건을 유지할 것
4. 분만후 50일내 첫 발정에 교배하거나 120일까지 1~3회의 수정에 90%가 임신이 되도록 할 것
5. 1차 수정에 50~60% 임신이 되도록 하거나 일수태당(1受胎當) 1.7회 수정을 유지할 것
6. 12~13개월의 분만간격 달성
7. 번식장해에 의한 도태율 10% 이하로 한다.

현재 뉴욕주에서 어떤 목장은 이들 목표를 달성한 곳이 있으나 그렇지 못한 곳도 있다. 경영기록을 갖는 축군(畜群)과 산유점정(DHIA) 기록을 갖는 축군에 대한 Bratton의 광범위한 연구가 그 예이다. 표 2와 3은 연령이 다른 집단에서 분만시 체중이 같았다는 것을 보여준다. 또

표 2. 뉴욕주의 목장에 있어서 초산월령과 암소당 시판유량

초산월령(개월)	목장비율(%)	분만시체중(kg)	암소당 시판유량(kg)
25이하	12	500	6,909
25~26	30	504	6,955
27~28	28	507	6,727
29~30	19	511	6,591
31~32	8	504	6,227
33이상	4	509	6,455

표 3. 뉴욕주의 목장에 있어서 분만간격과 1수태당 수정회수

개월	분만간격(목장비율)	수정회수/수태	
		수	목장비율
12.5 이하	17	1.4 이하	21
12.5~12.9	36	1.5~1.6	22
13.0~13.4	27	1.7~1.8	22
13.5~13.9	12	1.9~2.0	17
14.0 이상	8	2.0 이상	18

한 미경산우를 잘 먹이면 번식년령에 빨리 도달한다. 또한 이들을 비유기동안 더 잘 먹었더니 젖생산도 높았다.

분만간격의 분포는 53%가 13개월령 이하였다. (표 3). 그리고 1수태당 수정회수는 평균 1.7회였고 범위는 1.4~2.0회였다. 따라서 축군 내에서 낮은 번식력을 가진 낙농가는 높은 번식율을 가진 축군과 비슷한 결과가 나오도록 노력하여야 한다. 또한 축군 내에 번식을 위한 도태는 생산성에 의한 선발의 기회를 적게 한다.

우유생산에서 획기적인 개량은 1950년 이후 기록되었는데 그때 점정축군의 평균유량은 4,000kg을 약간 넘었다. 1982년에 DHIA의 뉴욕주의 홀스타인 암소당 평균유량이 7,147kg, 지방이 258kg, 단백질이 227kg이었다. 또한 축군의 크기가 상당히 증가하였다. 즉 1981년에는 축군의 크기가 72두였다. 좋은 관리를 부지런히 해왔던 요인은 다음에 논하기로 한다.

3. 번식관리

가. 개체표시

모든 젖소는 멀리서도 확실히 볼 수 있는 수짜로 영구적으로 개체표시되어야 한다. 좋은 표시방법은 양쪽 엉덩이의 높은 곳에 낙인을 찍거나 양쪽귀에 플라스틱으로 만든 커다란 이표(耳標)를 다는 것이다. 또한 목사슬도 좋은 개체표시 방법이긴하나 무리에 둘러싸여 있는 경우 발정난 소의 번호를 보기가 어렵다. 한번의 번식계절을 위해서는 털을 표백하거나 염색하는 방법도 있으나 털갈이 할때 까지 유용하다. 그러나 이 방법은 영구적이 못된다. 각 암소에 관련한 적절한 정보가 단순하고 쉬운 형태로 얻어져야 한다.

나. 기록

모든 암소에 대한 기록은 아비와 어미, 생년월일, 예방접종, 건강진단과 치료, 발정일, 수정일, 임신진단, 건유일, 분만일 및 분만시 합병증 등이 포함되어야 한다. 이들 기록은 각 암소에 대한 영구적 기록의 일부가 되어야 한다.

조그만 축군에 대해서는 미리 인쇄된 카드의

형태로 기록될 수 있다. 각 암소에 대한 영구서류철외에 매일 주의를 기울여야 하는 항목과 발정중인 암소를 기록하기 위한 포켓용 기록장도 필요하다. 축군이 커질수록 번식휠력(breeding wheel)은 매우 도움을 준다. 이것은 채색된 막대를 움직이면 암소의 개체번호가 달력의 오른쪽의 적절한 장소에 나타나 그 개체의 상태(분만, 임신, 건유, 분만준비)를 신속하게 알 수 있다.

축군이 수백마리 이상으로 클 경우는 가축기록을 취급하기 위하여 특별히 고안된 프로그램을 다루는 값이 싼 컴퓨터나 터미널 장치가 매우 필요하다. 새로운 정보가 매일 빠르게 입력(人力)될 수 있다. 그러면 바라는 어떤 정보도 쉽게 표현될 수 있으며 필요시 편리한 형태로 인쇄할 수 있다. 이런 방법은 사료정보 및 다른 바람직한 정보도 포함시킬 수 있다.

다음 암소: (1) 건강문제로 수의사의 진단을 요하는 암소

(2) 발정을 조사하여 교배할 암소

(3) 임신진단할 암소

(4) 건유할 암소

(5) 분만할 암소

(6) 특별한 장애가 있는 암소

(7) 도태할 암소에 대하여 활용목록을 준비할 수 있다. 이 목록은 정해진 일이나 주(週)를 지나쳐 버리지 않도록 보장하기 위한 간단하고 요약된 정보를 제공한다. 매일매일의 처리는 책임자에 의하여 수행된다. 매일 작성된 처리내용은 축군의 크기와 관계없이 중요하다. 작은 축군의 경우 이 목록은 쉽게 손으로 작성할 수 있다.

코넬대학에서는 젖소군 관리의 모든 면에서 경영인이 적절한 시기에 올바른 판단을 하는데 필요한 정보를 간단하게 입력하고 재현(再現)하는 체계를 개발하기 위하여 축산학자, 수의사 및 농업경영학자가 모여 중요한 프로젝트를 만들고 있다. 이 목적은 1차적으로 치료나 도태를 하는 대신에 사육과 예방에 대한 적절한 조치를 돕는데 있다. 훌륭한 관리자는 관리와 예방에 대하여 체계적인 일을 하는 것이지 이에 역행하는 일을 하는 것은 아니다.

컴퓨터 체계의 다른 장점은 이미 언급한 매일 매일의 소의 처리목록에 덧붙여서 정상적인 축군관리 개요를 작성하기 위해 사용하는 것이다. 이들은

- (1) 첫번째와 두번째 교배에 대한 임신율
- (2) 수태당 교배회수
- (3) 인공수장사에 의한 수태율
- (4) 첫교배 월령
- (5) 분만간격
- (6) 도태율과 도태이유 등이 포함된다.

다. 번식과 젖생산

유우에 있어서 번식력과 유생산간의 상관관계에 관한 보고는 많이 있다. 그러나 여기에는 최근 문헌중 몇편만을 인용하였다. 몇몇 보고는 저생산우 보다는 고생산우가 저수태와 길항작용(拮抗作用)을 갖는다고 지적하고 있다. 더 극단의 상관관계중 하나는 표 4에 요약된 것 같이 뉴욕내에서 시험중인 홀스타인의 연구에서 발견되었다. 이 연구는 수태와 생산량간의 유전상관이 대단히 낮다는 증거로 이는 주로 표현형적(表現型的)인 길항관계(拮抗關係)가 있음을 지적하고 있다. Laben등은 이 길항작용이 훌륭한 사양관리에 의하여 극복될 것이며 효과적인 발정조사가 주된 인자(因子)가 될 것이라고 결론지었다. 다른 많은 연구는 큰 축군내의 고능력우도 주기적으로 발정하고 배란한다고 지적하고 있다. 발정한 암소를 찾기 위한 경영지침이 세워져야 한다. 우리는 분만후 다른 시기에 수정된 암소를 가지고 이스라엘의 Volcani 연구소와 공동으로 이들 상관관계를 연구중에 있다.

표 4. 뉴욕 홀스타인에 있어서 생산량과 수태율과의 관계

305일 보정 생산량 (kg)	수 태 율 (%)			계
	1 회수정	2 회수정	3 회수정	
6.570	54.0	48.8	55.3	91.4
7.387	49.5	48.8	53.1	88.8
8.544	39.8	46.1	50.2	84.9

라. 축 사

축사는 동물이 편안하고 사람이 가축을 다루

는데 편리하게 설계되어야 한다. 번식(생산)에 대해서 고온다습은 나쁜 영향을 준다. 그늘과 (표 5) 냉각방법의 효과가 Thatcher 등에 의하여 고찰되고 있다. 그늘, 급수, 급사는 가축이 섭취할 때 뜨거운 태양열을 피할 수 있는 곳이어야 한다. 밤에 따뜻한 곳에서 사료를 먹이는 것은 필수적이다.

매우 큰 축군은 뜨거운 날 착유사에 한테 모여 있으면 열의 스트레스를 받게 된다. 유방세척장에 운집하여 있게 되면 증기탕에 있는 것과 같아 호흡수가 증가한다. 또한 Cavestany와 Footoote는 남부 후로리다의 8,000암소 축군은 뜨거운 여름 한철에는 수태율이 7%정도 감소하였다고 보고하였다.

표 5. 번식능력에 영향을 주는 그늘의 효과

번 식 능 력	유 그늘	무 그늘
수 정 두 수	54	75
임 신 두 수	24	19
수 태 율 (%)	44 ^a	25 ^a
수 정 회 수 / 수 태	2.2	4.0
초 기 배 사 망 수	0	2

a: p < .005 (Thatcher 등 1978).

수정을 하기 위해 격리한 소는 서늘하고, 안락하며 편리한 축사에서 대기시키는 것이 대단히 중요하다. 수정율은 수정할 시기와 가까운 날에 기온이 높으면 확실히 영향을 받는다. (Wilcox 등, 1978; Stevenson 등, 1983. b). 수정을 실시하기 위한 대기실은 암컷을 다루기 쉽게 하며 정액주입을 용이하게 한다. 펜실바니아주립대학의 Seneger박사는 기술자에 의한 정액주입과 수태율 사이에는 0.67의 상관관계가 있다고 보고하였다. (사신, 1983)

생리가 같은 축군끼리 집단을 만들어 특별 관리를 하는 것이 바람직하다. 이렇게 하므로 집단별로 발정조사에 집중적 주의를 기울일 수 있다.

마. 분만후 번식관리

분만시와 분만직후의 건강상태는 대단히 중요하다. 위생관리와 훌륭한 축군 건강관리는 모든

장애의 발생을 방지하고 효율을 증진시킨다. 만일 암소들을 철저히 소독하지 않고 같은 분만실에 계속 바꾸어 넣으면 분만시 감염될 수 있다. 분만후 번식 전강계획의 목적은 가능한 빨리 생식기를 정상으로 퇴축(退縮)케하며 발정행동이 다시 나타나서 12~13개월 간격으로 분만토록 수정시키는 것이다.

분만장애는 자궁과 자궁경의 퇴축을 지연시켜 공태기간을 증가시킨다. 난산과 후산정체는 복합적으로 자주 나타나는 2 가지 장애인데 때때로 자궁내막염을 일으킨다. Erb 등은 이들 장애와 난포낭종 및 황체낭종과의 관계를 집중적으로 다루었다. 이들 모두는 분만간격을 길게 하는 원인이 되고 있다. 뉴욕주립 수의과대학 왕진팀에 의하여 방문한 축군에서 수집한 자료는 표 6 과 같다. 후산정체가 자궁내막염으로 진행되었을 때만 공태기간이 증가하였다. 분만후

초기에 난포가 낭종으로 되었을 때는 자연적으로 치유되었다.

후산정체에 걸린 가축은 후산을 시켜야 하는데 수의사들은 Oxytocin, estrogen 또는 PG 를 주사하고 항생제를 투여한다. 자궁내막염을 치유할 목적으로 여러가지 항생제가 주입되는데 치료는 자연치료율과 같은 때가 많다. 치유가 인공적이든 자연적이든간에 자궁퇴축과 발정행동은 중요하다. 코벨대학에서의 연구는 임상적인 감염이 없는데 자궁퇴축이 늦어지는 암소에게는 성성자극 방출자극 호르몬(GnRH)이나 유사물질을 투여하면 효과가 있다고 보고하고 있다. 대부분의 연구보다 더 극적으로 얻어진 결과의 예는 표 7 과 같다. 이 연구는 GnRH가 생식기 퇴축이 정상적으로 진행되는 암소에게는 유익하지 않으나 비정상적인 소에서는 효과적임을 보여 준다. Britt, Keslen 등과 다른 학자들도 G-

표 6. 번식장애의 빈도와 수태와의 관계

항 목	정 상	해			
		후 산 정 체	자 궁 내 막 염	자 궁 낭 종	난 포 낭 종
암 소 의 두 수	2219	82	363	11	114
분 만 후 첫 교 배	90	83	-	103	87
공 태 일	102	118	142	174	136
수 정 의 수 태 율 (%)	59	54	51	45	50
수 정 회 수 / 수 태	1.6	1.6	2.0	1.5	2.2

표 7. 분만후 2-3 주에 GnRH를 처리한 암소의 결과

항 목	정상암소		비정상암소	
	GnRH 대 조	대 조	GnRH 대 조	대 조
수태전 주기수	3.6	3.1	2.9	4.3
수정회수/수태	2.0	2.9	1.5	2.6
85일까지수태율(%)	47	56	50	0
공 태 일	94	102	87	121

a : GnRH와 대조구의 유의차, P<.05

RH를 공태기간을 단축시키는 방법으로 사용하였다. 위스콘신 대학의 연구에서도 반복발정수에 수정시 GnRH를 투여했을때 수태율이 향상되었다.

또한 GnRH는 난포낭종의 치료제로 유용하게 사용할 수 있다. 그러나 황체낭종일 경우에는 GnRH는 효과가 없다. 푸로스타그란딘이 황체를 퇴행시키기 위하여 사용될 수 있다. 푸로제

스테론이나 푸로제스타겐이 발정유발제로 이용된다. 이에 대해서는 뒤에 발정조절 편에 간단히 논하겠다.

유즙내의 푸로제스테론의 분석은 발정과 발정주기에 관련하는 장애를 검토하는데 좋은 방법으로 사용되고 있다. 낙농가들은 수태 가망이 없는 번식우를 이용하여 그들이 없을때 발정중인 암소의 실질 비율을 보고하였다. 유즙의 푸로제스테론을 검사함으로써 발정조사의 실패율을 약 20%에서 5%이하로 감소시켰다. 또한 발정시에 정상발정주기를 갖는 소의 실제수는 거의 없었다. 이들 암소들은 생리적인 무발정기에 있는 것이 아니라 관리 혹은 행동상의 무발정기에 있었다.

바. 발정과 발정조사

Foote (1975)는 성공적인 번식계획에 필수적인 것으로 적절한 발정조사의 중요성을 강조하였다. 많은 연구가 (Britt, 1975, Esslemont 등 1980, Stevenson 등, 1983 a)이것을 지지 하였다. Rounsaville 등(1979)은 훌륭한 발정조사와 높은 수태율이 분만간격과 경제성에 미치는 상대성 중요성에 대하여 세심하게 체계적으로 분석하였다. 좋지 못한 발정조사를 훌륭한 발정조사로 개선함으로써 공태일(空胎日)이 159일에서 104일로 감소하였다. 이것은 경제적으로 매우 중요하다. 수태율개선은 공태일을 125일에서 115일로 감소시켰다.

Morrow (1969)는 분만후 첫번째, 두번째, 세번째 배란에 있어서 둔성발정이나 수컷을 허용하는 징상을 보이지 않는 발정율은 각각 77, 54 및 60%였다고 보고하였다. 둔성발정의 빈도는 관리자가 얼마나 자주 세밀하게 발정조사를 위하여 암소를 관찰하느냐에 좌우된다. 또한 발정행동의 뚜렷한 징후를 보이는 다수의 성적으로 활발한 암소를 갖는 것과 수컷 허용기에 있는 암소를 찾아내는 것은 중요하다. Esslemont 등 (1980)은 암컷의 수컷허용기가 단지 6시간 지속하는 것이 있는가 하면 10시간 지속하는 것도 있다고 보고하였다. 따라서 아침 저녁 30분간과 저녁 늦게 발정을 조사하는 것은 발정을 잘 찾기 위하여 필요하다. 발정과 관계있는 여러가지 2차 징후는

- (1) 승가
- (2) 턱을 엮는 것
- (3) 외음부의 냄새 맞는 것
- (4) 불안해 하거나 소리를 지르는 것
- (5) 맑은 점액의 분비
- (6) 외음부의 충혈이다.

붉은 점액의 누출“발정중 충혈”은 2~3일 전에 발정이 있었다는 징후(徵候)이다.

Setevenson 등(1983 b)은 발정의 2차 징후를 나타내는 암소는 인공수정을 하여야 한다고 하였다. 그러나 이는 임신하는 소의 수를 증가시키는 하나 임신당 요하는 수정회수를 증가시키기도 한다. Macmillan과 Watson (1975)은 수컷

허용기에 수정시킨 암소의 무발정율은 66.7%였으며 발정전기나 발정후기에 약한 발정을 보인 암소의 무발정율은 52%였다고 보고하였다.

발정조사지침은 수컷허용을 보이지 않는 소의 발정조사에 매우 유용하며 이들은 다음과 같다.

- ① 승가 탐지기
- ② 궁둥이의 염색
- ③ 목에 염색통을 단 성욕이 있는 시정우
- ④ 질 및 자궁경관 점액의 전기저항 측정기
- ⑤ 생식기의 촉진
- ⑥ 우유나 혈액의 호르몬 측정
- ⑦ 보수기와 활동기
- ⑧ 훈련된 개 (실험중)
- ⑨ 성적으로 활발한 수놈의 유입
- ⑩ 전에 발정시 집중적으로 관찰한 기록의 지능적 활용

우리의 경험으로는 발정표시를 하는 시정우(試情牛)를 쓰는 것이 가장 효과적이었다. 적절히 배치된 시정우는 반복하여 수컷허용 암소에 승가하여 발정표시를 하게 된다. 젖소를 관찰하지 않더라도 수컷허용 암소를 잘 표시해 준다. 소들이 너무 밀집되었거나 사료 먹는 곳에 가두어 젖을 때 잘못 표시가 되지 않도록 주의해야 한다. 성적(性的)으로 활동적인 시정우는 놓치지 않고 승가한다. 이런 조건에서는 발정이 오지 않은 암소가 표시되어 발정이 온 것으로 오인될 수가 있다. 전기탐지기를 이용하여 탐지기를 읽고 수정했을 때의 임신율은 52%이었는데 수컷허용을 기준으로 한 대조구는 49%였다(p>.05). 점액의 전기저항 점사의 경우는 암소에 따라 변이가 심하므로 정기적으로 검사할 필요가 있으며 이 검사는 많은 노동력을 필요로 한다.

중요한 것은 성적으로 활동적인 수소를 한번에 한마리 이상 확보하는 것이다. 이것은 작은 축군에서는 문제가 되며 성적으로 활동적인 수소가 확보되느냐에 따라 계획이 수립되어야 한다. 호르몬 처리를 한 거세 수소를 이용할 수 있다.

컴퓨터를 설치한 곳에서는 전기활동계를 이용할 수 있다. 이 컴퓨터는 암소의 보행기록

하는데 착유시 쉽게 파악된다. 발정난 암소는 다른 소를 쫓아 다니기 때문에 활동적인 행동은 발정을 나타낸다. 만약 행동이 종종 변한다면 이것은 일반적으로 난소의 역기능을 상징한다. 활동이 감소하면 발을 절거나 다른 질병이 있다고 할 수 있다.

조사는 대단히 중요하기 때문에 번식계획에 종사하는 모든 사람에게 발정우를 찾아내는 방법을 가르쳐 주는 것은 대단히 중요하다. 징후와 관찰시간을 항상 기록해야 한다. 번식계획에 있어서 다른 투자는 별로 이익을 가져다 주지 못할 것이다.

사. 발정주기의 조절

Progestagin이나 Prostaglandin 또는 혼합물로 미산우를 발정동기화하는 계획은 생각해 볼 만한 가치가 있다(Britt, 1979, Foote, 1978; Hansel 및 Beal, 1979, Hansel 및 Convey, 1983), 관찰할 수 없는 곳에서 미산우가 사육될 경우 발정을 종종 놓치기 쉽다. 발정조사에 요하는 노력을 감소시키거나 없애기 위하여 미산우의 발정을 동기화하여 수정시키고 있다. 7 일간 PR-ID-PG 복합법은 1회 수정당 수태율이 높았다(약 70%) (Smith 등, 1983). 또한 수태되지 않은 미경산우는 약 20일 후에 부분적으로 동기화를 시킨다. 미경산우를 적절한 연령과 체중에서 임신시키는데 요하는 노력과 이점은 약값과 관리비를 상쇄할 수 있다.

비유중인 젖소에 관한 결과는 만족할 만한 것이 못된다. 수태율은 자연발정에서 수정한 것보다 낮다. 비유중인 암소는 가까운 곳에서 사(舍飼)되고 규칙적으로 관리되기 때문에 기구의 적절한 사용과 더불어 발정의 효과적인 시각조사를 위한 계획은 발정동기화를 하지 않는 경제적인 계획이 될 수 있다. 그러나 다른 일로 발정조사를 할 시간이 없을 때는 비유중인 소라도 발정동기화를 시키는 것이 편리할 때도 있다. 만약 PG가 수정전에 발정동기화하는데 이용된다면 발정동기화를 위해 이용한 PG가 유산율 일으킬 수도 있기 때문에 먼저 임신감정을 철저

히 해야 한다.

아. 정액과 수정

이 번식계획의 일부는 일반적으로 소홀히 되어 있다. 정액은 흔히 생산성에 관한 종모우의 유전적 전달능력을 기초로하여 선발된 종모우의 것만이 이용되어 왔는데 이점은 중요하다. 두번째로 중요한 요인은 수소의 수정율(Coulter 등, 1979)과 생산되어 보존된 정액의 질(Foote, 1975b, 1978b)이다. 동결정액의 광범위한 이용과 관련하여 축군의 수태율에 미치는 효과는 표 8 과 같이 인용된 참고문헌에 의한 두 개의 고찰논문에서는 많은 인용문헌을 수록하고 있다(Foote, 1981 : 1982). 인공수정에 관한 광범위한 자료들도 출판되어 있다(Foote, 1978a)

수소와 수소의 정액은 축군의 반이 될 수 있다(Foote 등, 1980). 따라서 좋은 성적과 만족할 만한 수태율(受胎率)을 갖는 수소만을 사용하여야 한다(Coulter과 Foote, 1979; Foote와 Oltenacu, 1980; Oltenacu 등 1980a). 정액은 주의를 기울려 채취, 평가, 희석, 냉각 및 동결하여 보관해야 한다. 정액의 질은 동결 전과 후에 검사하여야 한다. 정액의 적절한 용해법(融解法)은 어떻게 동결하였느냐에 좌우된다. 그리고 대개 동결정액은 -196°C 의 액체질소에 보관된다. 사용하려는 것만 즉시 꺼내야 하며 일반적으로 35°C 의 물에서 용해하는 것이 좋다. 또한 정액의 구입은 신속하고 적절히 해야 한다.

그리고 정액구입은 매우 숙련된 기술자가 하

표 8. 축군번식에 있어서 정액의 질과 수정의 중요성

중요한 요인	참 고 문 헌
1. 종모우의 건전한 육종	Coulter와 Foote, 1978
2. 정액의 동결방법	Foote, 1975b
3. 정액의 질과 수태율	Oltenacu 등, 1980a
4. -196°C 의 액체질소내 보관상태	Foote, 1975b
5. 정액의 용해방법과 야외에서의 취급방법	Berndtson 등, 1976 : Saacke, 1974.
6. 암소의 사양관리	Senger, 1983 : Cooper, 1983

여야 한다. 또한 정액주입시 암소는 신사적으로 다루어야 한다. 즉 암소의 성질을 건드리지 않아야 한다. 정액주입은 바로 자궁경(子宮頸)을 통하여 주입하여야 한다.

교배시기는 1) 분만후 시기와 2) 수정하려고 하는 발정주기(發情週期)의 시기와 관련하여 중요하다. 이것에 대한 문헌은 많이 있다. (Britt, 1975; Foote, 1978a, 1979; Stevenson and Call, 1983). 일반적으로 분만후 50일전에 교배시키는 것은 수태율이 저하하며 더 많은 정액을 주입하여야 한다. 어떤 암소는 짧은 분만간격으로 임신 한다. 일반적으로 1년 보다도 짧은 분만간격을 갖는 고생산우(高生産牛)는 현재와 다음 비유기를 생각할때 연간 우유생산량이 감소한다. 분만후 관리가 좋고 분만후 50일후의 초발정때 수정시킨 암소는 1~3회 수정을 하게 되며 분만간격은 12~13개월이 된다.

발정이 주의 깊게 조사가 되면 발정중기부터 말기까지 어느때 수정하든 결과는 같다. 암소는 발정이 끝난 후 배란(排卵)하기 때문에 발정기 말기가 수정의 적기가 된다.

자. 임신(妊娠)

분만후 축군의 건강관리가 적절히 실시되고 경산우나 미경산우가 적절히 수정되었다고 하여 일이 완전히 끝난 것은 아니다. 임신을 진단하여야 한다. 수정후 21~23일에 유즙내 프로레스테론의 검사는 비임신우를 거의 100% 가려낼 수 있다. 물론 비임신우는 발정을 조사하여 다시 수정시켜야 한다. 프로레스테론에 대한 효소분석법을 사용하는 척유사내 검사방법도 곧 실용화 될 것이다. 초기 배사망(胚死亡) 때문에 임신여부를 신뢰성 있게 판단하는 방법은 수정후 6주에 직장검사하는 방법이다. 90~100일에는 확실히 검사할 수 있다.

건강한 임신축은 심한 생식기 병에 걸려있지 않으면 60일내의 유산이 거의 일어나지 않는다. 어느 나라의 축군도 그 지역 질병을 방지하기 위하여 수의사의 지시를 받아야 한다. 이것은 부루세라, leptospirosis, vibriosis (campylobacter), 점염성 소의 rhinotracheitis와 다른 질병에 대한 예방접종이다. 건강한 수소의 정액

을 가지고 인공수정을 하면 trichomonas를 포함한 이들 질병을 방지할 수 있다.

차. 건유기와 분만

적절한 건유와 좋은 건강상태를 유지시키기 위한 알맞는 사양은 필요하다. 만약 이 사양수준이 유지되면 태아(胎兒)에 충분한 영양소를 공급할 수 있다. 적절한 사양은 생산과 번식에 중요하다. 가축은 가능한한 항상 성(性)을 유지하도록 관리하여야 한다. 이에선 사람에게 의한 관리와 몸의 유지, 성장, 비유 및 분만 등이 잘 이루어지도록 하는 암소의 생리적 조절이 필요하다.

카. 생활주기의 완성

송아지가 태어나면 건강한 후보축으로 자라도록 보살펴 주어야 한다. 이에선 송아지를 위한 깨끗한 축사, 초유와 좋은 송아지 사료가 필요하다. 발정이 불안정하면 선택교배에 의하여 도입된 유전형질은 후손이 생산되어 번식될때까지 효과적으로 집단에 전달되지 못한다.

타. 영 양

사양표준은 지역, 사료의 섬유질, 단백질, 광물질 및 비타민의 함량에 따라 다르므로 여기에서는 영양에 대해서는 상세히 논하지 않겠다. 젖소는 송아지와 미경산우의 발육이 잘 촉진되도록 사료를 먹어야 하며 비유기 초기에 체중손실을 최소로 하여야 한다. 단백질의 질은 반추동물에서는 단위동물보다 덜 중요하다. 또한 소들은 그들이 계속해서 매우 건조하고 오래된 사료를 먹지 않는 한 비타민 부족에 걸리는 것 같지는 않다. 비타민A는 제한되어 있다. 번식장애와 특히 관련있는 광물질은 인, 마그네슘, 코발트, 구리, 철, 및 Se이다. 소는 이들 성분이 부족한 토양에서 자란 목초를 먹지 않는 한 결핍증에 걸리는 일이 거의 없다. 특수한 결핍증은 광물질 벽돌이나 농후사료에 이들 광물질을 넣으므로 고칠 수 있다.

(本稿訳者: 서울대학교 農科大學 教授 任京淳 博士)