



소의 번식효율 증진방안(I)



백광수 · 농학박사
농촌진흥청 축산연구소

본 내용은 지난 9월8일 정부로부터 일부 지원을 받아 본회가 실시한 “2006년 한우종축생산농가 기술교육”에서 발표되었던 내용으로 미처 교육에 참석하지 못한 많은 회원농가들에게 조금이나마 번식사양관리에 도움이 되었으면 하는 바람에서 종축개량 지면을 할애하여 보기 편하도록 3회 분량으로 나누어 게재합니다.

특히 그동안 농가에서 번식우관리시 미처 관심을 두지 못해 경영상 손해를 봐왔던 부분이 있을 수 있사오니 꼼꼼히 내용을 살펴보신다면 좀더 나은 결과를 얻을 수 있을 것입니다.

1. 소의 번식생리

소의 번식목표

구 분	목 표
첫발정월령	12개월 이내
첫수정월령	13~15개월
첫분만월령	24개월
사산율	5% 이내
자우폐사율	10% 이내
분만후 발정재귀일	45일 이내
18~24일 간격으로 발정이 오는 비율	90% 이상
3회 이내의 수정으로 수태되는 비율	94%
분만후 수태일	80일 이내
공태일	110일 이내
분만간격	12~13개월
첫수정시 수태율	50% 이상
수태당 증부회수	1.7회 이내
유산율	4% 이내
후산정체 발생율	8% 이내
자궁내 감염	10% 이내
난소낭종 발생율	10% 이내
저수태우 발생비율	10% 이내

분만후 첫수정

일수(일)	수 준	비 고
60~75	상위	92.3일
76~82	중위	
83~90	하위(1)	
91~100	하위(2)	
101이상	하위(3)	

공태기간

일수(일)	수 준	비 고
85~110	상위	152.4일
111~117	중위	
118~130	하위(1)	
131~145	하위(2)	
146이상	하위(3)	

발정발견율

발견율(%)	수 준	비 고
71이상	상위	33.0%
61~70	중위	
51~60	하위(1)	
41~50	하위(2)	
40이하	하위(3)	

수태당 종부

횟수(회)	수 준	비 고
1.8미만	상위	2.0회
1.8~2.0	중위	
2.0~2.3	하위(1)	
2.3~2.8	하위(2)	
2.9이상	하위(3)	



소의 번식기초

일수	Peters(1996)		Dobson과 Kamonpatana(1986)		기 타
	단계	누계	단계	평균	
0	발정				
1	배란	10%	난관내로 난자의 진입수정	15%	
2	수정(1세포)		2~4세포		
3	2세포		8세포수정란의 자궁내 진입		
5	자궁내진입 (상실배)				
6			상실배		
8	배반포		배반포 투명대파편		
9	부화				
13	확장개시 (12~13일) 수정란의 인터페론 분비	19% (9%)	확장		황체최대크기
15	임신인식 (황체퇴행방지) 확장배반포		배반포의 스테로이드 호르몬 생산	20% (8~16일)	PGF _{2α} 분비
17			태반성lactogen 생산		용모막이 자궁각 전체에 퍼짐. 양막이 수정란을 둘러쌘 요막이태아로부터생겨남
18			자궁내막상피크기의 감소		
19	자궁내막에 부착 준비		수정란에 영양아세포 부착 이핵소체세포의 이동		
20		34% (15%)	용모막이 반대측자궁각 끝에 도달		
21	실제적인 부착 개시(21~22일)		혈장progesterone수준이 높음		
22	이핵소체세포 출현(23일)		미소용모 접착성의 발달증가 일시적으로 분리된 합포체영역	10% (18~22일)	
25	궁부의 접착				Ball(1978) 10%(28~43일)
32			용모와 태반와의 발달		수정란이 1.27cm길이로 발달(33~35일)
42	착상완료 기관발생	42% (8%)			
55			자궁내막상피재생 혈장 및 유즙내 estrone sulphate 측정가능	5% (누계 50%)	

2. 효율적인 발정관찰 방법

번식우 사육규모가 점차 다두 사육화 되어감에 따라 시설이 자동화되고 사육형태도 개체관리에서 군 사식 사육형태로 전환되어 가고 있어 번식우 한 마리 한 마리에 대한 관리시간과 관심도가 줄어들고 있다. 이에 따라 번식우 관리에 많은 문제점들이 발생되고 있는데 그 중에서도 발정관찰에 문제점이 많을 것으로 생각된다. 발정관찰을 실제로 수행해 보면 발정관찰이 흔히 말하는 것처럼 쉬운 일이 아니라는 것을 실감할 수 있게 된다.

발정관찰이 잘못됨으로 해서 정상우가 번식장애우로 분류될 수도 있고 번식장애우가 정상우로 인식 되어 공태상태로 장기간 지내는 경우가 있을 수 있다. 발정이 뚜렷하게 발현되면 문제가 없겠으나 불명료한 경우에는 발정의 진위를 파악하기가 어려워 공태기간이 길어지게 되는 결과가 된다. 농장에서 1일 3회 이상 관찰을 하는 것은 현실적으로 어려움이 따르는 것이 사실이다. 그러면 우리나라의 계절적인 여건을 고려해 볼 때 소의 생리상 여름철과 같은 고온기에는 발정지속 시간이 짧고 서늘한 밤이나 새벽에 발정이 주로 발현되기 때문에 수정적기를 결정하는 것은 더욱 더 어려워지게 되고 특히 겨울철 혹한기에는 개체별로 발정관찰을 수행하기란 그다지 용이하지가 않다. 따라서 발정관찰을 효율적으로 할 수 있는 방안에 대하여 몇 가지 살펴보기로 하겠다.

가. 발정관찰 방법

암소의 일반적인 외견상 발정징후로는 거동이 불안정하고 울어대며 꼬리를 드는 경우가 있으며 턱을 다른 소의 허리에 괴고 휴식하는 행위를 볼 수가 있다. 또한 발정 초기에는 다른 소에 승가를 하지만 발정후기로 갈수록 승가를 허용하는 회수가 증가하게 된다. 출혈된 외음부로부터 승가나 승가허용시 유출된 점액이 엉덩이 부위에 묻어 있는 경우를 볼 수도 있다. 이러한 발정징후들 중 비교적 원거리에서 일 반관리를 하면서 관찰할 수 있는 행동이 승가와 승가허용인데 승가허용 행위에 중점을 두고 관찰에 임해야 한다. 승가를 하는 소는 반수 정도가 발정우일 뿐이고 나머지는 발정이 오지 않은 개체들이라고 볼 수가 있다. 그러나 승가허용우는 거의 대부분(98.6%)이 발정이 온 개체들인데 이는 발정이 오지 않은 개

소의 승가행동에 따른 발정율(%)

구 분	승 가		승 가 허 용 우	
	두수(두)	비율(%)	두수(두)	비율(%)
발정우	317	56.7	551	98.6
임신우	111	19.9	3	0.5
분만우	33	5.9	2	0.4
기 타	98	17.5	3	0.5
계	559	100.0	559	100.0



체를 다른 소들이 승가를 하면 순간적으로 피해버리기 때문에 발정이 오지 않은 개체가 승가를 허용하는 경우는 드물기 때문이다.

그런데 이 승가나 승가허용은 바닥의 형태에 따라서 상당히 큰 차이를 나타낸다.

예를 들어 발굽이 길거나 바닥이 미끄러워 자세가 불안정하면 승가나 승가허용회수가 매우 감소하게 되므로 이런 경우에는 발정관찰 보조기의 사용이 필수적이라고 할 수 있다. 평균 승가회수에 있어서 땅바닥의 경우에는 3.5회인데 반하여 콘크리트바닥의 경우는 2.5회이고 평균 승가허용 회수에 있어서도 땅바닥의 경우에는 3.8회인데 비하여 콘크리트바닥의 경우 2.7회로 콘크리트바닥의 경우 승가나 승가허용회수가 감소하는 것을 볼 수 있다.

바닥의 형태에 따른 착유우의 발정행동

구 분	땅	콘크리트
관찰된 두수	69	69
발정지속 시간(시간)	13.8	9.4
총 승가회수	7.0	3.2
평균승가회수	3.7	2.5
총승가허용회수	6.3	2.9
평균승가허용회수	3.8	2.7

나. 발정관찰 보조수단 이용

사양관리를 한다든지 분뇨를 제거하는 등의 일반관리 활동을 하면서 발정관찰을 하면 56% 정도의 발정관찰을 기대할 수밖에 없다. 거의 반수 정도의 발정을 놓친다고도 말할 수 있는데 여름철 고온기의 젖소 발정생리나 겨울철 혹한기의 발정관찰 어려움 등을 고려하면 더욱 악조건이 될 수밖에 없다. 따라서 1일 3회 발정관찰이 어려운 상황이라면 반드시 발정관찰 보조기를 활용하는 것이 바람직하다.

발정관찰 방법별 관찰율

구 분	발정관찰율(%)
24시간 관찰	89
2인의 숙련낙농가	56
목 부	56

농가에서 손쉽게 구입하여 사용할 수 있는 발정관찰 보조수단으로서는 발색제(카마르, 비콘), 크레용 등이 있다. 발색제는 앞에서 언급한 바와 같이 승가허용 상태에서 발정이 온 개체들의 비율이 높기 때문에 발색제를 소의 미근부에 본드로 붙여 놓아 다른 소들이 발정 온 소를 승가 함으로써 위로부터 육중한 체중으로 누르기 때문에 발색제 속에 든 붉은 액체가 새어나와 백색 천을 붉게 물들이는 원리이다.

발정관찰시 발색제의 효과

구 분			육안적 발정관찰에 의한 발정발현의 강약			
			계	강	보통	약
두수(두)			55	31	17	7
발색제	변색	두수(두)	47	31	13	3
		%	85.5	100	76.5	42.9
	무변색	두수(두)	8	0	4	4
		%	14.6	-	23.5	57.1

이 발색제는 보통정도 이상의 발정상태에서 91.7%의 높은 발정관찰율을 나타내고 발정이 약하게 발현되었을 때도 42.9%의 발정관찰율을 나타낸다. 발색제를 사용할 경우에는 우선 발색제가 미근부의 정중앙에 위치되도록 부착하는 것이 중요하고 특히 여름철에는 너무 많은 본드를 발라서 미근부의 정중앙으로부터 벗어나는 일이 없도록 해야 한다.

크레용은 소에 칠할 수 있는 전용 크레용으로서 이 방법도 앞에서 언급하였던 바와 같이 승가허용 상



발정관찰을 위한 크레용의 사용

태에서 발정이 온 개체들의 비율이 높기 때문에 소의 미근부위에 칠하여 두면 다른 개체들에 의하여 승가를 허용함으로써 크레용이 지워지는 원리이다. 승가를 허용함으로써 크레용이 지워질 때는 발정강도에 따라 다소 차이는 있을 수는 있겠으나 크레용색이 지워지거나 크레용으로 그려 놓은 무늬가 흐트러지거나 하였을 때 발정이라고 간주하면 된다. 크레용을 활용함으로써 높은 발정관찰율을 기대할 수 있는데 발정이 왔을 때 크레용이 지워지거나 흐트러지는 비율이 90.1%이고 발정이 오지 않았을 때 크레용이 지워지거나 흐트러지지 않은 비율이 88.2%인 것으로 조사된 바 있다.

또한 크레용은 발정관찰 보조수단 뿐만 아니라 개체관리용 마커로서도 유용하게 이용될 수 있다. 직장검사, 인공수정, 분만 등 일반적인 개체관리를 할 때 크레용을 옆구리나 이마에 ×, ○, □, △, ▽, ①, ② 등의 표시를 하여 개체를 관리함으로써 개체의 식별을 용이하게 해 줄 수 있기 때문이다.

젖소 농장에서 조사한 결과 개체관리에 크레용을 사용하는 빈도는 인공수정, 분만, 치료, 백신, 질병관찰, 건유 순으로 많이 사용하는 것으로 나타났다. 그 밖의 발정관찰 보조수단으로서는 보수계, 행동지수에 의한 시스템, 시정모우 등 여러 가지가 있을 수 있으나 정확성, 경제성, 실용성 등을 고려하여 농가 실정에 맞는 것을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.



다. 발정주기율표의 이용

발정관찰 보조수단은 발정관찰 주기표와 병행하여 사용하면 큰 효과를 기대할 수 있다. 발정주기표는 21일 주기로 제작된 표로서 조그만 칸에 붉은 색을 이용하여 발정징후 표시와 인공수정 표시를 해 두었다가 다음 재발정 주기인 21일째를 기점으로 발정 주기표상의 재발정예정 2~3일 전후에 크레용을 칠해 놓거나 발색제를 부착해 놓으면 크레용이 지워지는 유무나 발색제가 변색되는 유무에 의해 재발정 유무를 판단할 수 있다.

예를 들어 발정 주기표상에 표시를 할 때는 1월15일에 점액이 흐르고 승가와 승가허용 행위를 나타내어 인공수정을 실시하였으면 해당되는 칸에 붉은 색으로 승가를 △, 승가허용을 □, 점액유출 정도에 따라 +, ++, +++, 인공수정을 √, 발정후기 출혈을 표와 같이 표시를 해두었다가 다음 발정주기인 2월5일을 기점으로 2~3일 전후에 크레용을 칠하거나 발색제를 붙여 발정관찰을 하면 된다.

특히 발정후기 출혈은 발정종료 후 2일을 전후하여 미경산우의 경우 70~80%, 경산우의 경우 50~60% 정도에서 출혈이 되게 되므로 발정관찰의 중요한 지표가 될 수 있다. 따라서 발정후기 출혈이 있는 날은 발정주기표상에 와 같은 표시를 남겨 둬서 차기 발정관찰에 큰 도움이 될 수 있다.

발정주기율표

1.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	2.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	3.1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	4.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	5.1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	6.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	7.1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	8.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	9.1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
10.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	11.1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	12.1	2
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31													

√인공수정 □허용 △승가 +/++/+++ 점액 출혈

(다음 11월호에는 “번식생리를 이용한 계획번식”에 대하여 게재합니다.)