

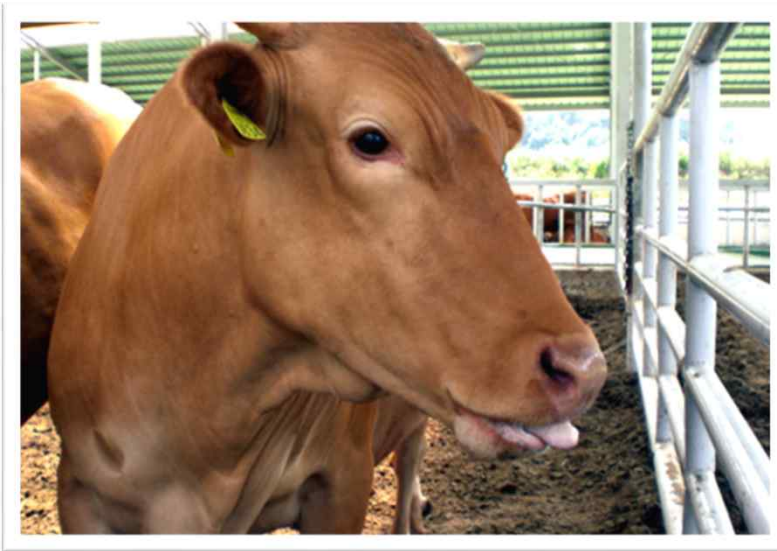
한우 번식 및 인공수정의 이해

양영록 농업연구사

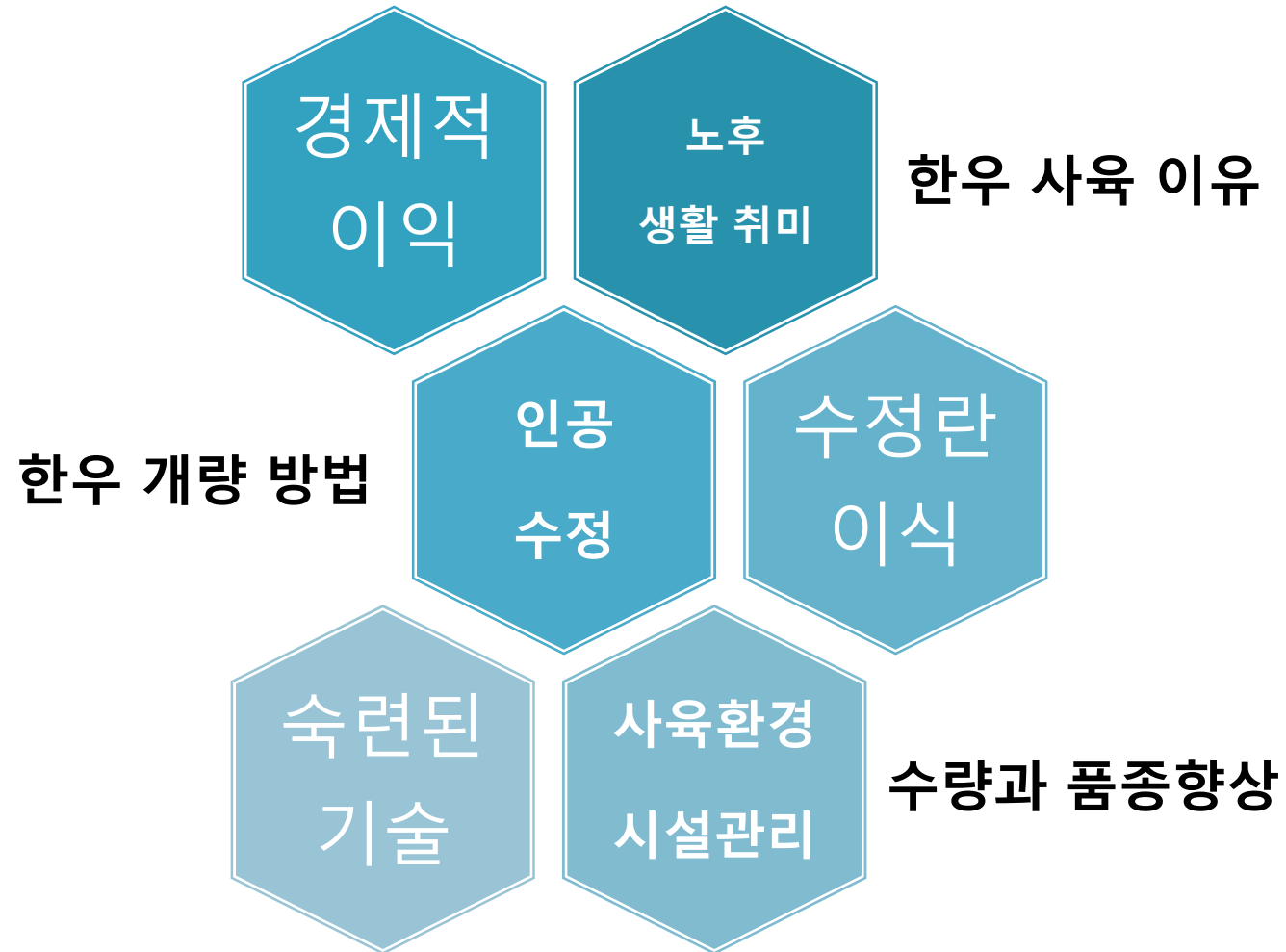


경상남도축산연구소

한우 번식우 관리 및 인공수정

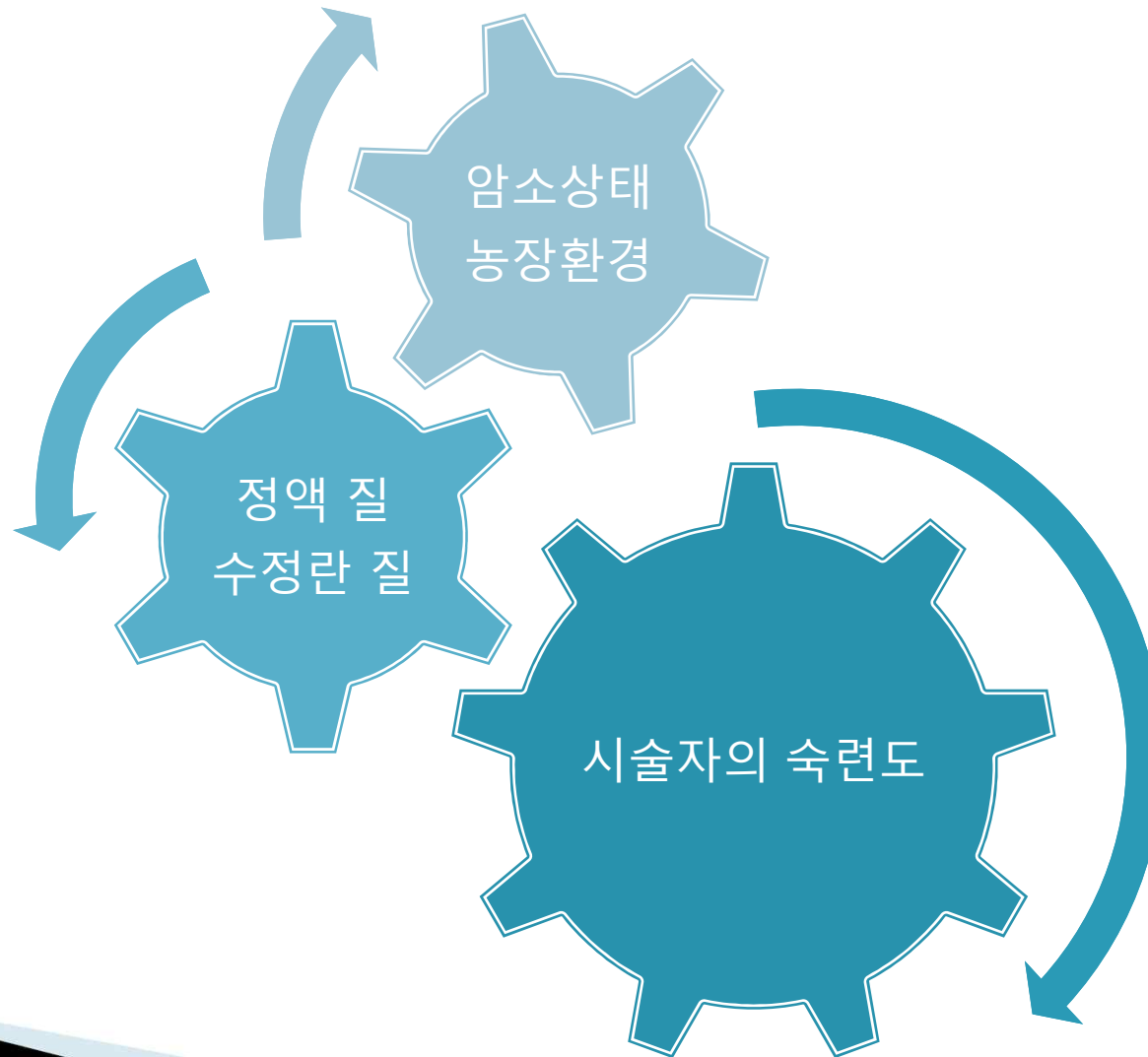


■ 들어가기



■ 들어가기

❖ 수태율에 미치는 요인



■ 번식우의 사양 관리 목표와 기본

- ◆ 암소 번식핵군 구성을 위한 선발과 도태 반복
 - 농장의 개량목표(육량, 육질, 혼합) 방향 설정
- ◆ 혈통, 인공수정, 분만, 출하 등 기록에 의한 체계적인 관리
- ◆ 적합한 사육환경 조성
 - 충분한 운동공간, 환기원활, 건조한 깔짚, 원치커텐 설치 등
- ◆ 구제역, 호흡기 질병 및 설사 백신 등 질병 예방 프로그램에 의한 질병관리

■ 번식우의 사양 관리 목표와 기본

번식관리 내용	목 표
첫 수정적기	14 - 16개월 (250kg)
평균 분만 간격	12 - 13개월
평균 공태일수	80 - 110일
분만 후 첫 수정 평균일수	50 - 70일
임신에 필요한 평균 수정 횟수	2회 이하

✓ 능력 우수 번식우 선발

✓ 1년에 송아지 1두 생산

✓ 다산을 목표로 사양관리

■ 번식우의 사양 관리 목표와 기본

1. 공태기 사양관리

- ◆ 사료급여량을 적절하게 하고 5단계 신체충실지수에서 2.5~3
- ◆ 공태우 체중이 350~450kg => 체중의 0.7~0.8%의 농후 사료 급여
공태우 체중이 450kg 이상 => 체중의 0.6%의 농후 사료 급여
 - * 양질의 조사료 위주로 사양 관리
- ◆ 스탠치온을 설치, 보정 => 번식우간 경쟁 방지, 비만과 허약개체 관리

2. 임신초기 (인공수정 ~ 3개월)

- ◆ 발정 확인 : 임신 중 3 ~ 5% 가발정
- ◆ 임신 초기 : 유산 가능성 높음 =>과격한 운동, 스트레스 유발요인 회피

■ 번식우의 사양 관리

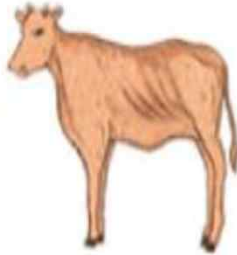
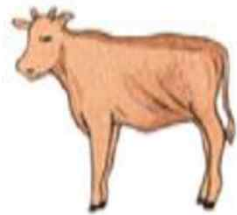
3. 임신중기(3개월 ~ 6개월)

- ◆ 태아가 6 ~ 7kg 성장하는 단계
- ◆ 임신초기의 사양관리 유지

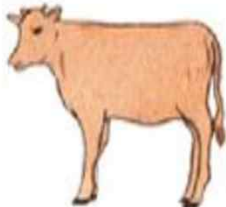
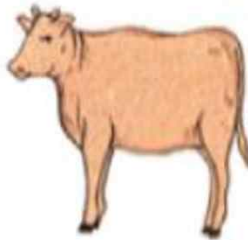
4. 임신 말기(7개월 ~ 분만)

- ◆ 태아의 70%가 급격히 성장하는 단계
- ◆ 전체 급여 영양소 20 ~ 30% 증량 => 태아 성장에 도움
- ◆ 사료첨가제 (베타카로틴, 비타민E, 셀레늄 등) 보충 급여
=> 어미소와 태아 건강 유지

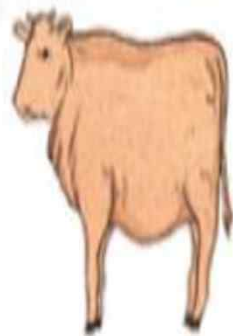
■ 번식우 BCS 측정방법

BCS	외관상 특징	요각골	좌골	갈비뼈	척추	외관 모습
BCS1	등심이 없고, 뼈 윤곽이 뚜렷하며, 허벅지와 뺏골에 살집이 없고 여윈 상태	딱딱함	딱딱하다	3/4 보임	침예하다	
BCS2	뼈(갈비, 후구)의 윤곽이 뚜렷하고, 허벅지에 살집이 약간 있으며 뺏골은 없지만 아주 여위지 않은 상태	딱딱함	딱딱하다	3/4 보임	완만/ 침예	

■ 번식우 BCS 측정방법

BCS	외관상 특징	요각골	좌골	갈비뼈	척추	외관 모습
BCS3	등심 축적이 시작되고, 갈비뼈와 후구뼈가 명확하게 구분되며, 윤곽이 매끄럽고, 허벅지에 살집이 많아짐.	둥글/부분	둥글/부분	1/2 보임	완만경사	
BCS4	등심이 많이 축적되고, 갈비뼈와 후구 뼈가 축지 되며, 후구의 살집이 많고 생식기질환 빈도가 높아지기 시작함.	둥글다	둥글다	안보임	편평/경사	

■ 번식우 BCS 측정방법

BCS	외관상 특징	요각골	좌골	갈비뼈	척추	외관 모습
BCS5	등심 축적 여유가 없고, 뼈의 윤곽이 외부로 드러나지 않으며, 흉수와 복부에 살집이 많아 비육한 상태	둥글다	안보임	안보임	편평. 둥글	

출처: 농협중앙회(2007). 우리소, 좋은한우, 한우송아지 사양관리 핸드북(표)

■ 번식우 BCS 1.0



신체 충실도	허리	미근부	기타	비고
1	돌출한 짧은 갈비뼈가 육안으로 보임	지방조직이 전혀 없고, 돌출한 미근부위가 뚜렷이 보임.	요각과 갈비뼈가 뚜렷하게 돌출된 것이 보임.	많이 아름

■ 번식우 BCS 2.0

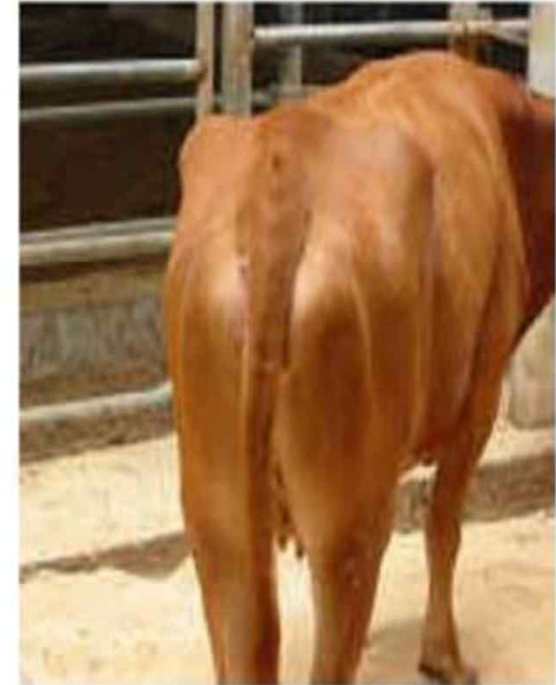


신체 충실도	허리	미근부	기타	비고
2	가벼운 측진으로 대략적인 짧은 갈비뼈 감지	지방조직이 약간 감지됨.	요각과 옆구리 부위에 약간의 지방조직이 감지됨.	다소 야윈

■ 번식우 BCS 2.5



■ 번식우 BCS 3.0



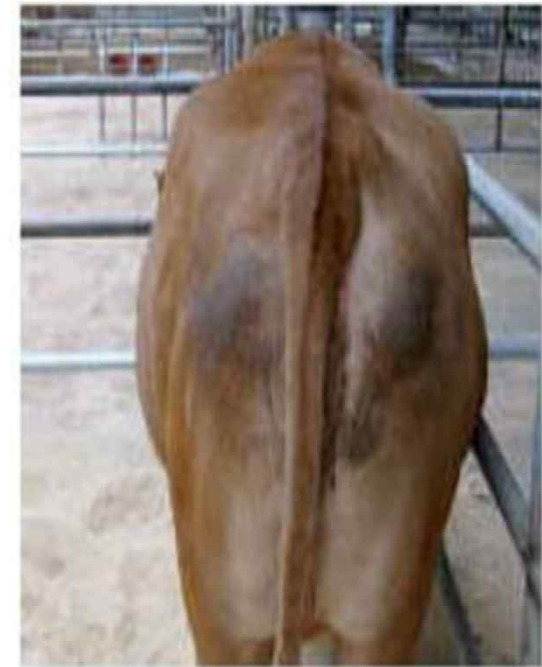
신체 충실도	허리	미근부	기타	비고
3	압력을 주어 눌러 짧은 갈비뼈 감지	쉽게 촉진할 수 있을 정도의 지방조직이 덮여 있음.	갈비뼈의 돌출된 모양이 보이지 않음.	적당

■ 번식우 BCS 4.0



신체 충실도	허리	미근부	기타	비고
4	<p>압력을 주어 눌러도 짧은 갈비뼈가 감지되지 않고, 강한 압력을 줄 때 감지되는 경우도 있음.</p>	<p>약간의 두덩이 보이고, 말랑말랑한 상태가 촉진됨.</p>	<p>대퇴부와 갈비뼈 부위에 형성된 지방층이 감지됨.</p>	<p>다소 살찜</p>

■ 번식우 BCS 5



신체 충실도	허리	미근부	기타	비고
5	강한 압력을 주어 눌러도 짧은 갈비뼈가 감지 되지 않고, 골격이 육안으로 보이지 않음.	지방조직에 의하여 거의 덮임.	요각이 지방조직으로 거의 덮여 있고, 갈비뼈와 대퇴부에 지방층이 뚜렷이 보임.	많이 살찜

인공수정 (人工授精 / artificial insemination)

개요 자연교미에 의해 수정이 이뤄지는 대신 **인위적**으로 정액을 채취하여 적절히 처리한 후 액상 또는 동결 정액의 형태로 장시간 보존하며 필요 시 암 가축의 생식기 내에 **직접 주입**하여 수정시키는 기술

**세계
인공
수정
역사**

1320년: 암말 생식기에 숨 삽입 → 자연 종부 → 흡수한 숨을 다른 암말 주입 → 분만

1780년: 개 인공수정(이탈리아)

1907년: 면양, 소 말 등 오늘날 인공수정 사업이 일반화 되게 공헌 (구 소련)

1952년: 정액 냉동 연구로 장거리 수송 가능 (영국)

**국내
인공
수정
역사**

1938년: 국내 첫 인공수정 기술 소개 (이용빈 교수)

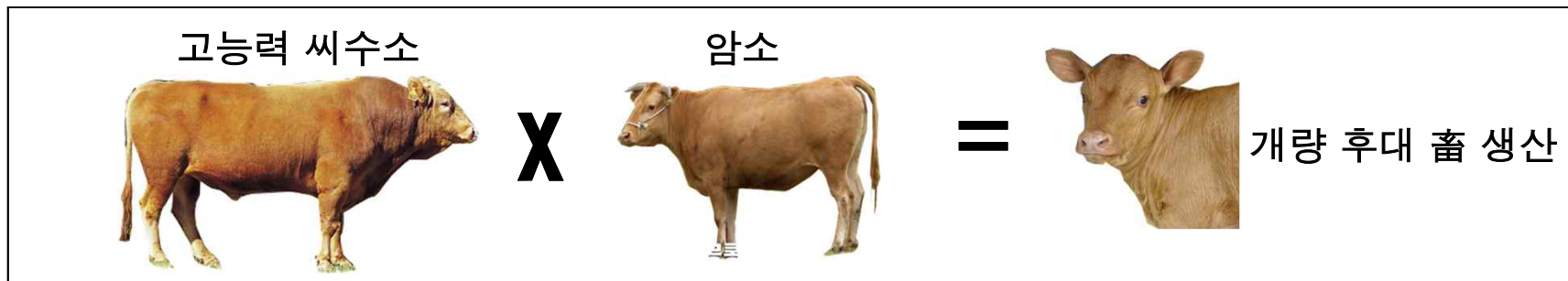
1955년: 첫 암돼지 인공수정(중앙축산기술원)을 시작으로 많은 연구가 이뤄짐

1976년 이전은 액상정액, 이후는 냉동정액 보급체제로 전화

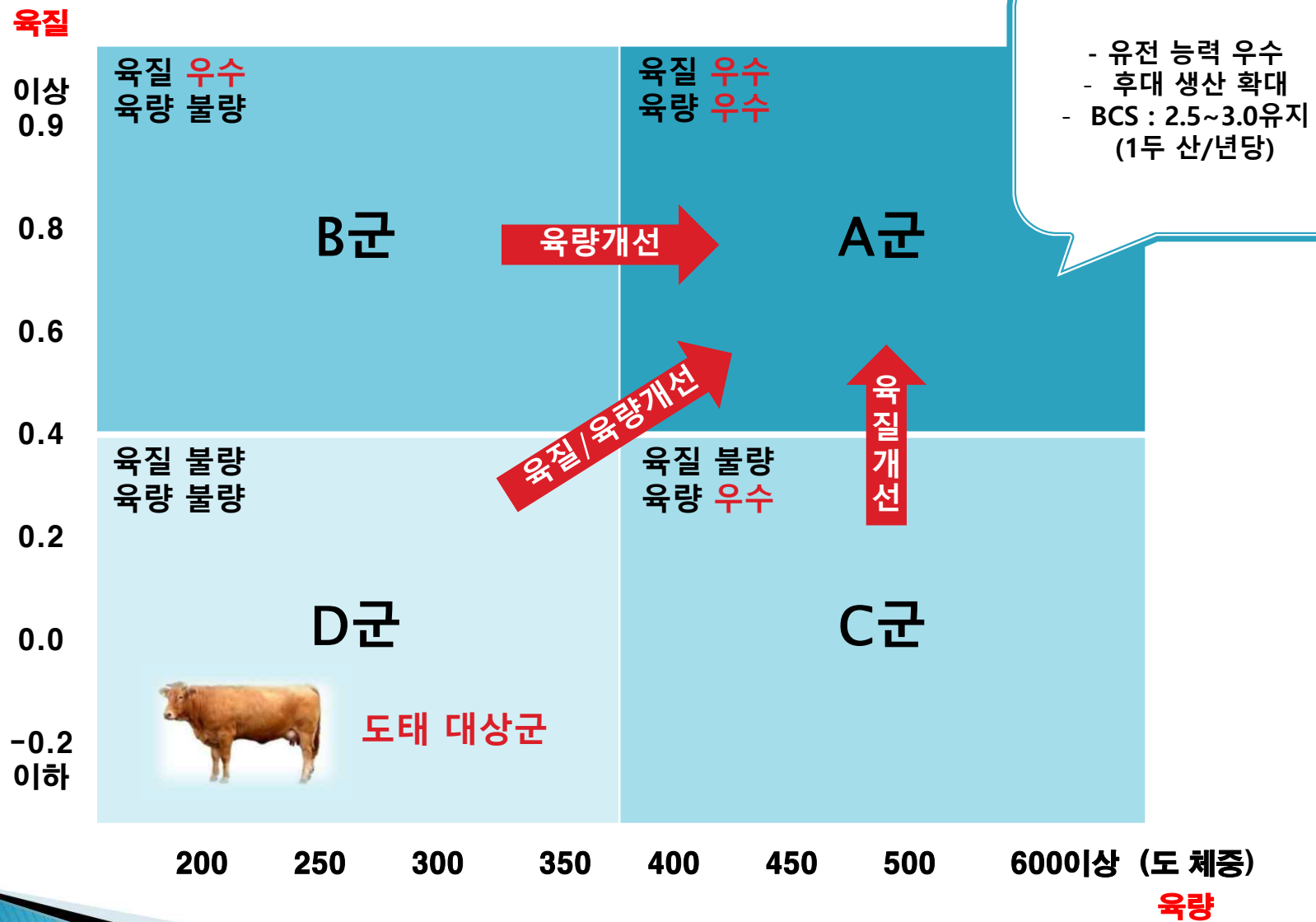
현재 한우 동결정액은 **농협경제제주 한우개량사업소**에서 전담

한우 개량목표

- 품종의 유전적 능력의 향상
- 선발과 교배를 통해 경제능력이 우수한 후대 축(畜)을 생산하는 것



개량방향 및 도태대상 선별(육질/육량)



개량방향 및 도태대상 선별(體高/體長)

체고

이상
150

체고 우수
체장 불량

체고 우수
체장 우수

145

B군

체장개선

A군

140

135

130

체고/체장개선

체고개선

125

체고 불량
체장 불량

체고 불량
체장 우수

120

115

D군

C군

110

105



도태 대상군

100

115

120

125

130

135

140

145

150

155이상 체장

- 유전 능력 우수
- 후대 생산 확대
- BCS : 2.5~3.0유지 (1두 산/년당)

개체 정보 조회



씨 수소 능력 조회 (한우개량사업소, 한국종축개량협회)

한우개량
우량암소 정보제공 시스템
개체정보조회
등록통계서비스
씨수소능력조회
근친여부조회
조합별 등록내역조회
조합별 고등심사조회
조합별 선형심사조회
등록신청 및 불가내역
이동·변경·재발급 신청
한우게시판
조합별 개체정보조회
한우능가별 자료조회

HOME > 한우개량 > 씨수소능력조회

씨수소능력조회

유전능력별	체형유전능력별	씨수소간 혈연계수	씨수소 전체
-------	---------	-----------	--------

종모우 KPN번호

종모우	생년월일	유전능력(EPD)			
		냉도체중(kg)	배최장근단면적(cm)	등지방두께(mm)	근내지방도(점)
KPN1189	2013-10-04	26.46	5.18	0.05	0.31
KPN1194	2014-03-03	19.07	3.96	-1.45	0.58
KPN1195	2014-03-18	11.44	1.16	1.88	0.9
KPN1197	2014-03-25	27.68	4.22	1.25	0.56
KPN1202	2014-03-15	18.81	5.59	-0.74	0.58
KPN1203	2014-04-15	45.58	7.38	-0.08	1.26
KPN1207	2014-04-01	18.25	2.93	-0.1	-0.13
KPN1212	2014-03-04	31.7	5.94	-0.05	0.34
KPN1213	2014-03-08	17.39	3.95	-0.88	0.96
KPN1214	2014-04-26	13.54	2.88	0.17	0.01
KPN1215	2014-02-20	25.03	4.29	2.2	0.35
KPN1216	2014-03-13	25.19	7.05	-0.73	0.62
KPN1218	2014-03-27	16.35	4.77	0.46	0.04

바로가기
한우등록우 경매시장정보
한우개량농가 동우회
광고개량지안내
관련사이트
원격지원
오시는길
TOP

동결정액 찾기

* 냉도체중

KPN	냉도체중	배장근단면적	등지방두께	근내지방도
1203	45.58	7.38	-0.08	1.26
1127	41.14	5.97	-1.57	-0.35
1212	31.70	5.94	-0.05	0.34
1243	31.04	6.09	-0.14	0.82
1249	30.17	4.87	-0.53	0.24
1124	28.26	3.22	0.07	0.25
1229	28.23	3.47	1.89	0.67
1225	28.14	5.40	-0.25	0.31
1197	27.68	4.22	1.25	0.56
1046	27.68	6.18	-0.38	1.33
1069	26.81	4.09	-0.69	0.26
1189	26.46	5.18	0.05	0.31
1236	25.69	6.10	-1.45	0.59
1060	25.61	6.18	-1.15	0.11
1216	25.19	7.05	-0.73	0.62
1215	25.03	4.29	2.20	0.35
1011	25.02	3.37	0.46	0.88
1181	24.96	5.55	-0.75	0.00
1145	24.84	5.47	0.83	0.68
1126	24.50	4.40	0.94	0.45
1061	23.63	5.23	0.20	0.35
1055	23.26	3.10	0.73	-0.02

* 배장근단면적

KPN	냉도체중	배장근단면적	등지방두께	근내지방도
1080	22.20	7.46	-1.67	1.02
1203	45.58	7.38	-0.08	1.26
1216	25.19	7.05	-0.73	0.62
1133	15.88	6.34	-1.11	0.82
1115	21.24	6.31	0.39	0.21
1060	25.61	6.18	-1.15	0.11
1046	27.68	6.18	-0.38	1.33
1100	14.69	6.11	-1.08	1.23
1236	25.69	6.10	-1.45	0.59
1243	31.04	6.09	-0.14	0.82
1127	41.14	5.97	-1.57	-0.35
1212	31.70	5.94	-0.05	0.34
1254	20.93	5.92	-0.31	0.82
1034	12.84	5.61	-1.13	0.68
1202	18.81	5.59	-0.74	0.58
1181	24.96	5.55	-0.75	0.00
1145	24.84	5.47	0.83	0.68
1225	28.14	5.40	-0.25	0.31
1182	10.68	5.33	-2.07	-0.24
1061	23.63	5.23	0.20	0.35
1189	26.46	5.18	0.05	0.31
1144	16.79	5.17	1.96	0.32

* 등지방두께

KPN	냉도체중	배장근단면적	등지방두께	근내지방도
1053	7.21	1.74	-2.67	0.04
1182	10.68	5.33	-2.07	-0.24
1173	15.74	3.85	-1.78	0.53
1080	22.20	7.46	-1.67	1.02
1127	41.14	5.97	-1.57	-0.35
1146	4.88	4.71	-1.55	0.85
1016	10.65	1.11	-1.47	0.46
1236	25.69	6.10	-1.45	0.59
1194	19.07	3.96	-1.45	0.58
1030	8.52	0.07	-1.30	0.67
1071	5.92	2.96	-1.18	0.64
1060	25.61	6.18	-1.15	0.11
1152	10.96	1.71	-1.13	-0.02
1034	12.84	5.61	-1.13	0.68
1133	15.88	6.34	-1.11	0.82
1100	14.69	6.11	-1.08	1.23
1018	6.70	0.53	-1.00	0.08
1180	7.26	0.83	-0.99	0.19
1231	10.11	4.90	-0.93	0.41
1178	20.77	3.87	-0.90	0.21
1213	17.39	3.95	-0.88	0.96
1139	20.93	3.62	-0.81	0.02

* 근내지방도

KPN	냉도체중	배장근단면적	등지방두께	근내지방도
1046	27.68	6.18	-0.38	1.33
1203	45.58	7.38	-0.08	1.26
1100	14.69	6.11	-1.08	1.23
1159	19.92	3.13	2.23	1.06
1080	22.20	7.46	-1.67	1.02
1101	11.07	2.56	-0.72	1.00
1213	17.39	3.95	-0.88	0.96
1195	11.44	1.16	1.88	0.90
1011	25.02	3.37	0.46	0.88
1047	10.55	4.60	-0.58	0.86
1130	9.30	3.14	1.18	0.86
1146	4.88	4.71	-1.55	0.85
1187	10.51	1.29	-0.24	0.85
1222	17.78	3.67	-0.37	0.85
1186	7.90	1.75	0.63	0.85
1254	20.93	5.92	-0.31	0.82
1133	15.88	6.34	-1.11	0.82
1243	31.04	6.09	-0.14	0.82
1168	17.83	3.61	1.13	0.76
1029	8.62	2.68	0.56	0.72
1062	17.22	3.50	0.63	0.71
1151	21.44	2.79	0.02	0.68

씨수소 찾기 : 농협경제지주 한우개량사업소->씨수소 안내->씨수소 알람표

근친내역조사 : 농협경제지주 한우개량사업소, 한국종축개량협회

발정표현, 증상 및 발정발현 시각



소의 하루중 발정개시 비율(%)
(내적인 시작)



소의 발정 표현율(%)
(겉으로 표현)

발정표현, 증상 및 발정발현 시각

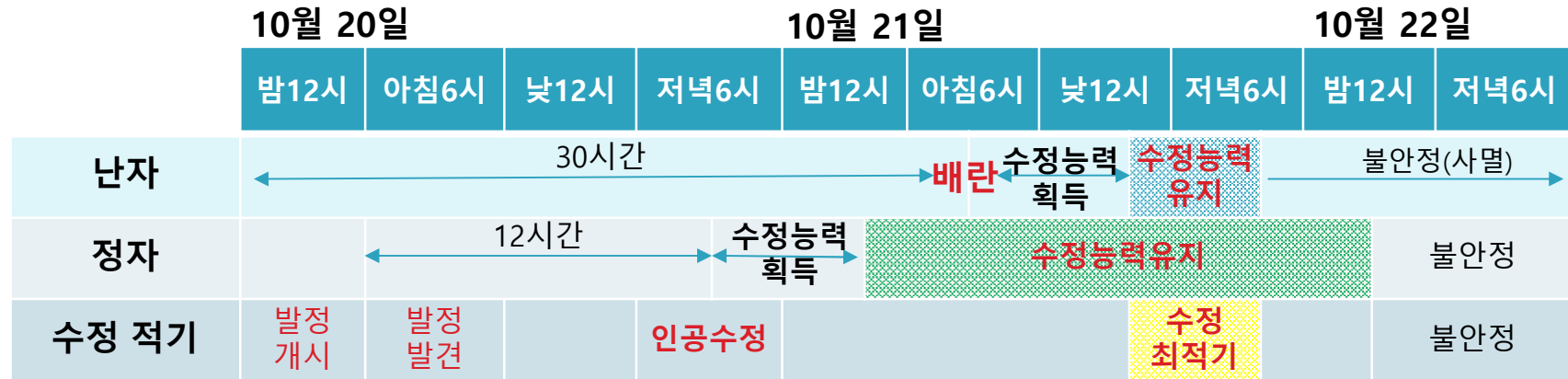
발정 식별방법에 따른 발견율

식별방법	발견율(%)
1일 24시간 관찰	90~100
1일 2~3회 관찰	81~90
일반관리	56
승가	35~57
승가허용	65~98

승가 및 승가허용우 발정 비교

구분	승가		승가허용	
	두수(두)	비율(%)	두수(두)	비율(%)
발정우	317	56.7	551	98.6
임신우	111	19.9	3	0.5
분만후 암소	33	5.9	2	0.4
기타	9	17.9	5	0.5
계	559	100	559	100

수정 적기 판정



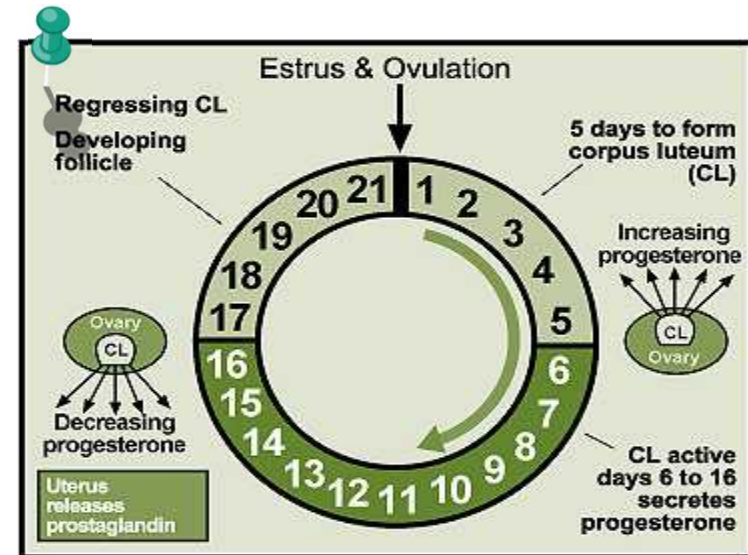
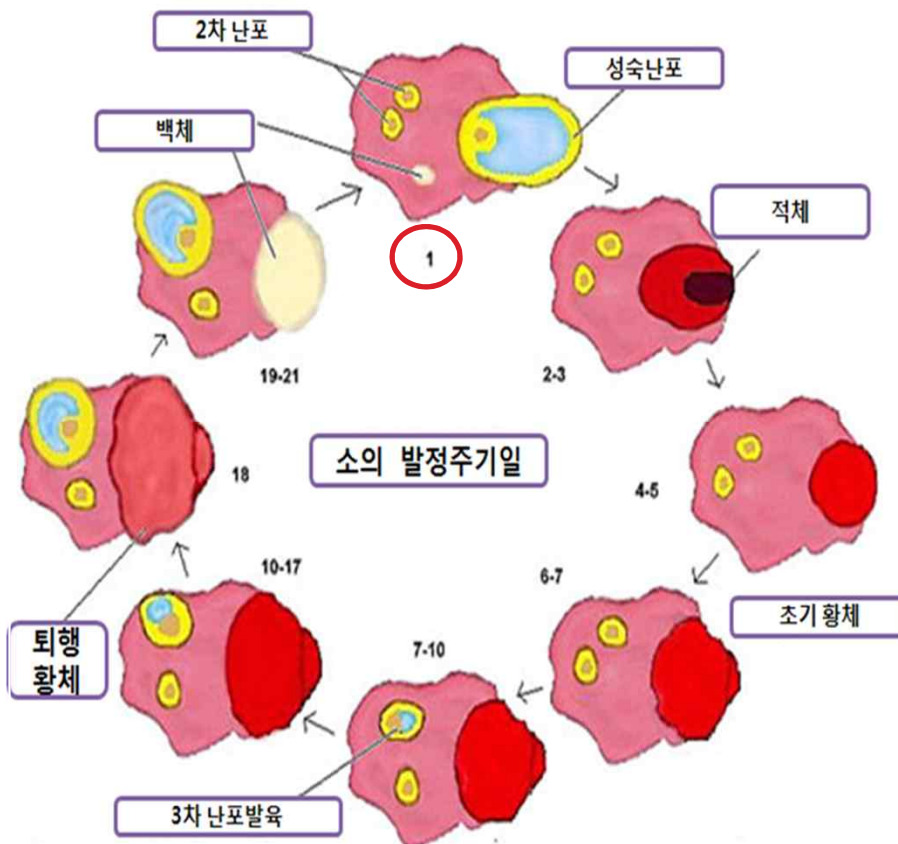
<표. 소의 수정시기 고려 요소>

항 목	기 간	비 고
발정주기	18~22일	평균 21일
발정지속시간	18~20시간	평균 20시간
배란시기	발정 종료 후 8~11시간	발정 종료 후 약 10시간
남자의 수정능력 보유시간	12~24시간	최적 수정능 5~6시간
정자의 수정능력 보유시간	24~40시간	최적 수정능 수정 후 약 5~20시간
정자의 수정부위 이동시간	5~8시간	
정자의 수정능 획득시간	4~6시간	

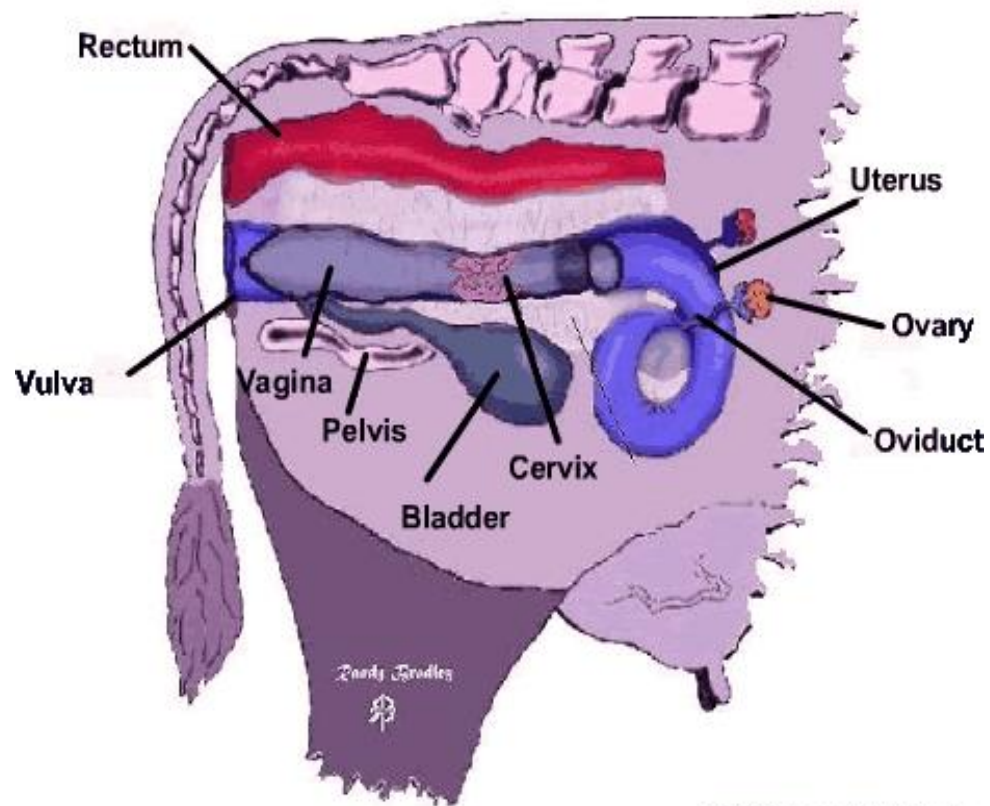
인공수정 적기 “Timing guide”

	너무 빠름	양호	인공수정 적기	너무 늦음		
Hours	0	6	12	18	24	28
						
발정 전(前)기 (Before heat) 6~16시간	발정기 (Standing heat) 18시간			발정 후(後)기 (After heat) 10시간		난자생존기간 (Life of egg) 6~10시간
1. 냄새 맡기 2. 승가시도 3. 음순의 충혈, 종대	1. 승가허용 2. 포효, 안구확장 3. 과민, 흥분, 승가 4. 식욕부진, 유량감소 (젖소) 5. 외음순 종대, 충혈 6. 질 점액 배출			1. 승가 불허용 2. 질 점액 배출		

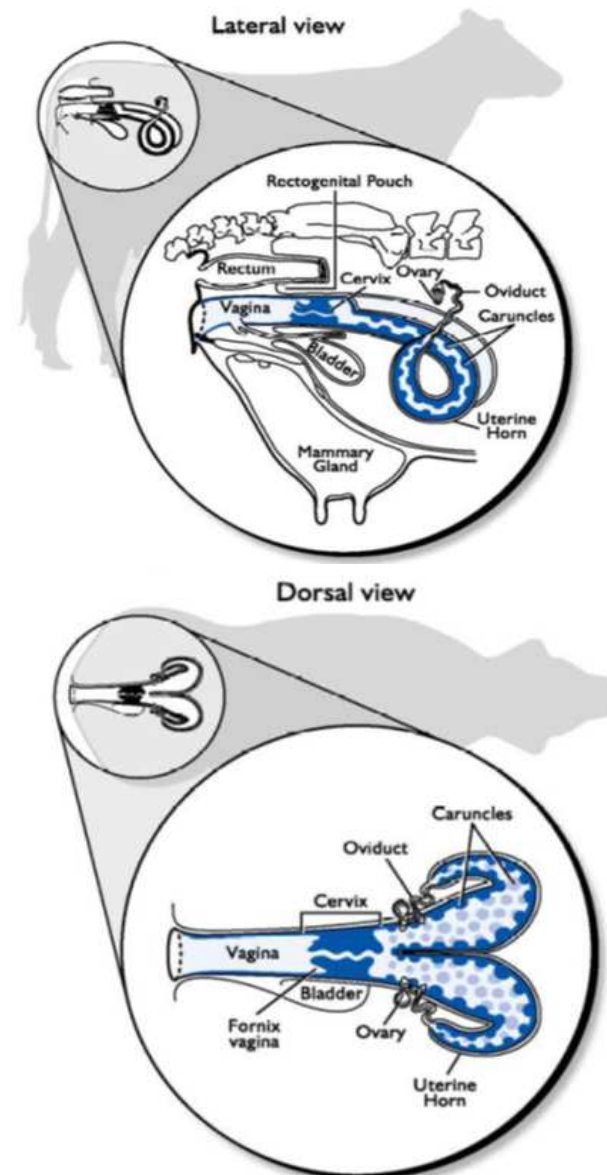
발정주기에 따른 난소의 난포, 황체, 백체의 변화



암소 생식기관



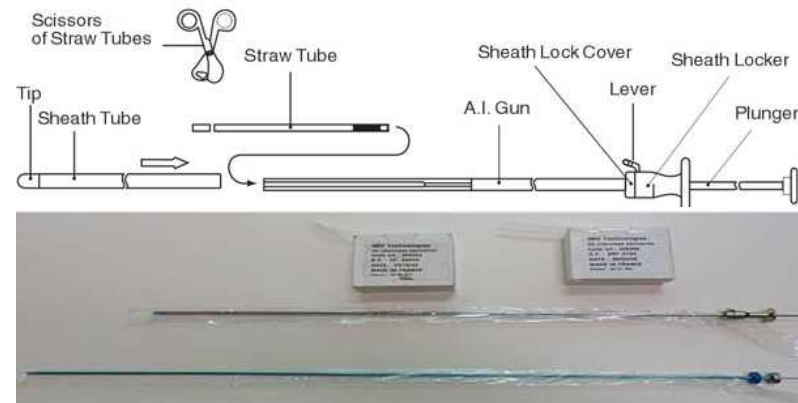
© 2001 Oklahoma State University



장비 및 재료



- ▶ 간이보정시설
- ▶ 질소탱크
- ▶ 동결보존 straw sperm
- ▶ 융해조(융해통, 온도계)
- ▶ Straw 집게(겸자)
- ▶ Straw 절단기(가위)
- ▶ AI-gun(주입기)
- ▶ Straw 정액주입기 외피 및 외피 슬리브(비닐커버)
- ▶ 직장검사용 장갑
- ▶ 종이수건 및 비누
- ▶ 무독성 윤활제
- ▶ 장화/플라스틱 덧신
- ▶ 물통 및 구두솔
- ▶ 소독액(70% 알콜 또는 알콜티슈등)
- ▶ 인공수정증명서 및 기타 용품



<인공수정 보호비닐 커버 장착 후>

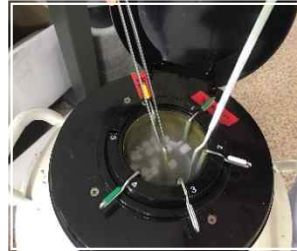
준비절차

물온도 조절



- 개체확인
- 물 온도 조절 (37~38℃)

핀셋이용 정액 꺼내기



캐니스터를 질소통 서리라인 부분까지 올려서 핀셋으로 꺼냄

정액 straw 융해



37~38 °C 온수에 침지하여 정액 straw 융해

표면 물기제거



휴지로 정액 straw 표면 소독 및 물기 제거

정자 생존 및 활동성



Sperm 이상여부 확인

■ 준비절차

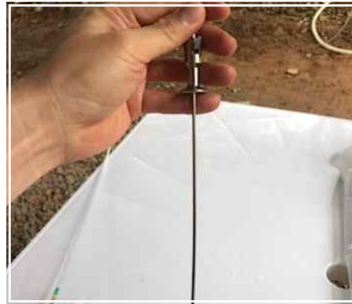
시스+straw 결합



이상없는 정액 straw와
시스간 결합

- 시스의 파란 결합부위
와 밀착

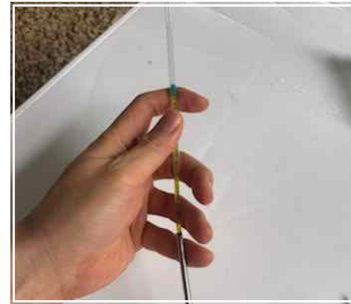
밀대 후퇴



주입기 밀대를 10센치
가량 후퇴

- Straw 들어갈 공간 확
보

주입기+시스 결합



결합된 시스에 주입기를
넣고 끝까지 밀어줌

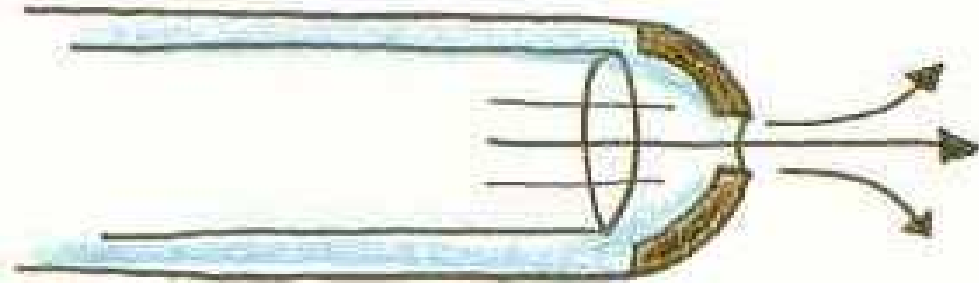
슬리브+시스 결합



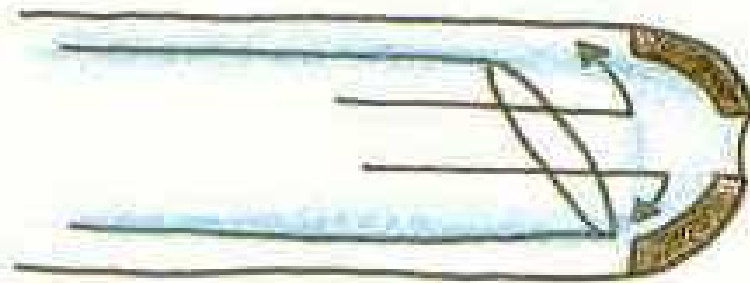
마지막으로
슬리브(비닐커버)를 씌움

- 오염 줄임

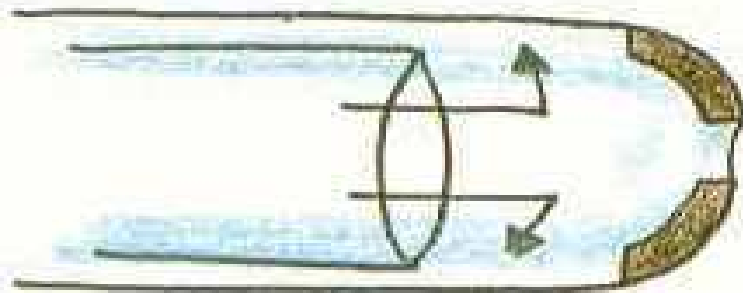
■ Straw 절단에 따른 정액주입 상태



양호(역류 없음)



불량(역류)



불량(역류)

■ 인공수정 과정



분변제거



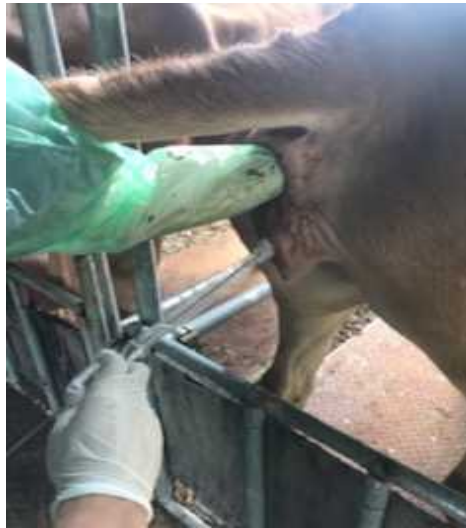
외음부 소독



외음부 소독



경관 고정 및 주입기 삽입

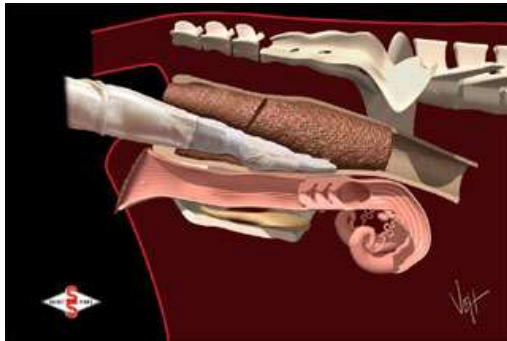


주입기 평형 및 슬리브 제거

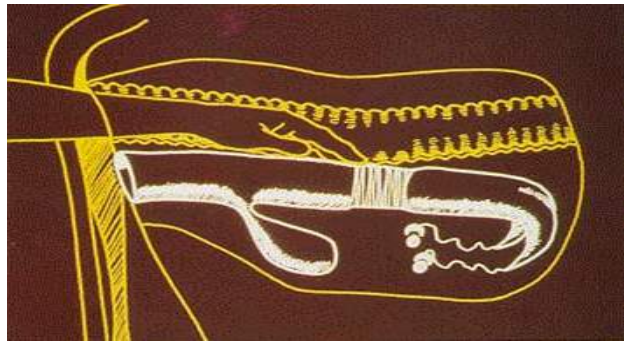


정액주입

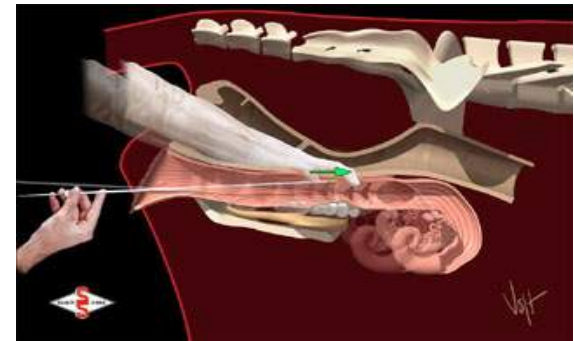
인공수정 세부 과정



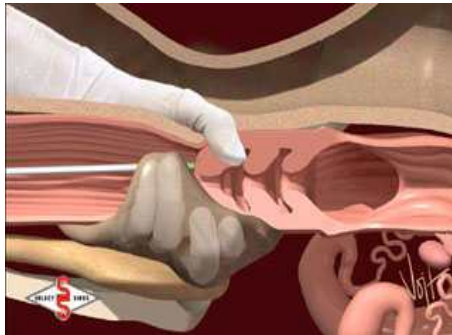
분제거



경관찾기



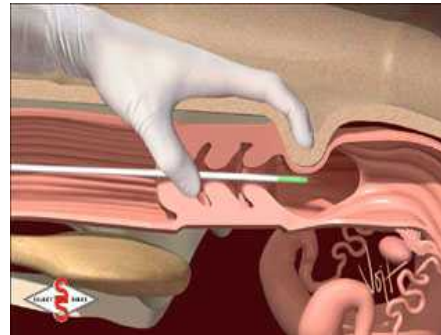
경관 입구까지 주입기 주입



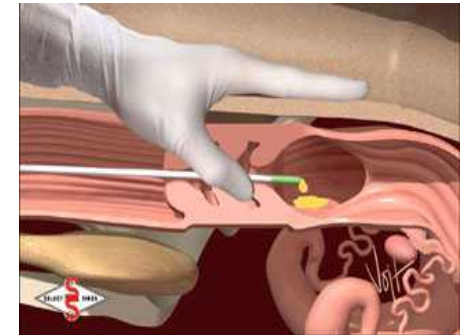
경관 입구 찾기



경관 주벽통과

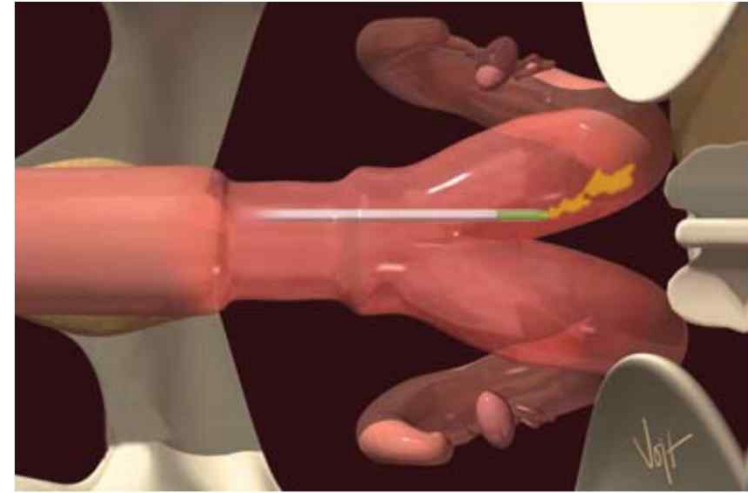
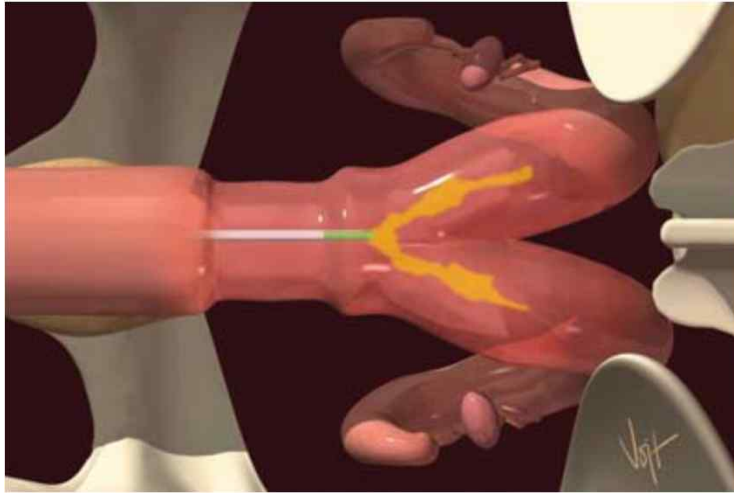


경관 통과 확인

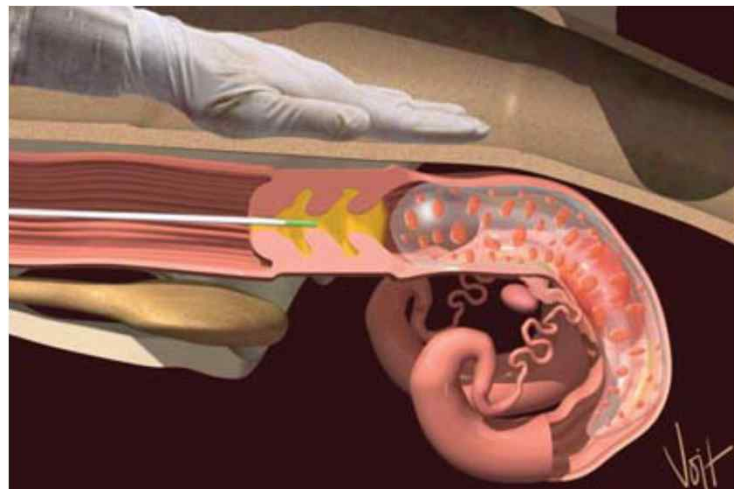


천천히 주입

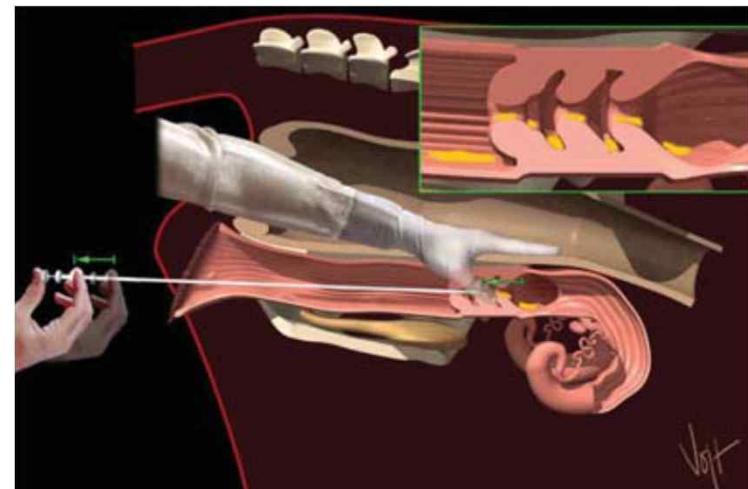
■ 주입기 주입에 따른 조치



자궁체 주입에 따른 정자의 이동사향



임신우 가발정에 의한 판단미숙으로 주입기의 주입방법



경관 정액주입의 방법

분만예정일 계산법

- ▶ 분만예정일은 종부월에서 3을 빼거나 9를 더해서 분만 예정월을 계산하고 종부 일에 11을 더해서 분만 일(日)을 계산
- ▶ 분만 예정월 = 종부 월 - 3 or + 9
- ▶ 분만 예정일 = 종부 일 + 11일
- ▶ 예1) 종부일 6월 10일
 예정월 = 6 - 3 = 3월,
 예정일 = 10 + 11 = 21일
 분만일 : 다음해 3월 21일
- ▶ 예2) 종부일 1월 12일
 예정월 = 1 + 9 = 10월,
 예정일 = 12 + 11 = 23일
 분만일 : 당해 10월 23일



■ 임신 진단과 방법

가. 발정비재귀 (NR:Non-Return) : 임신으로 외부적인 변화

- 주기적으로 반복되던 발정이 중지(수정 후 2 - 4개월 무발정 일 경우 임신으로 추정)

나. 직장 검사법 : 직장을 이용하여 검사

1) 난소

- 임신황체가 존재 여부
- 임신황체는 4 - 5개월까지 촉진가능. 그 이후 촉진불가능(자궁의 복강 내 하강)

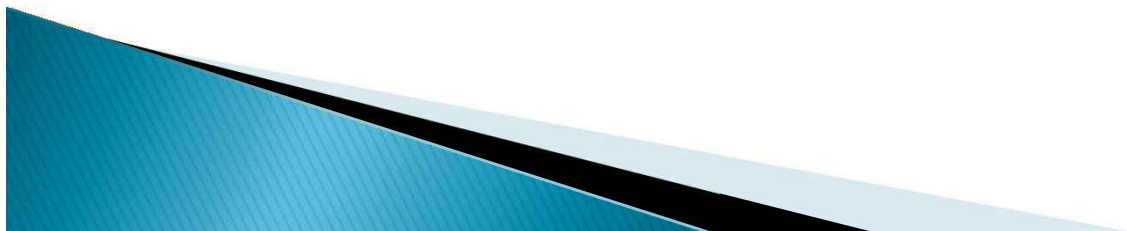
2) 자궁

- 자궁각 비대칭

3) 중자궁 동맥

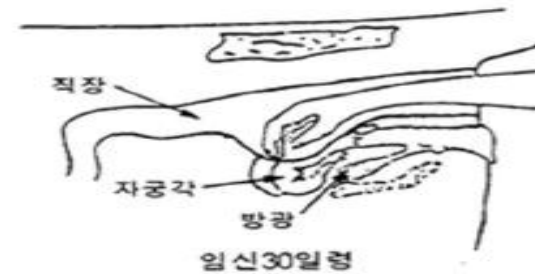
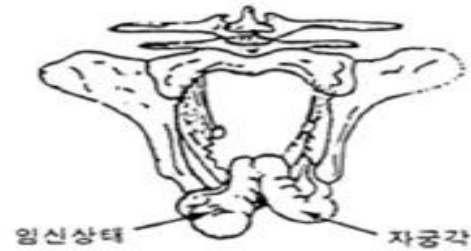
4) 임신진단 Kit 활용

- 분만 후 3개월(평균 90일)까지 임신 호르몬 체내 잔존 (최대 120일 까지)

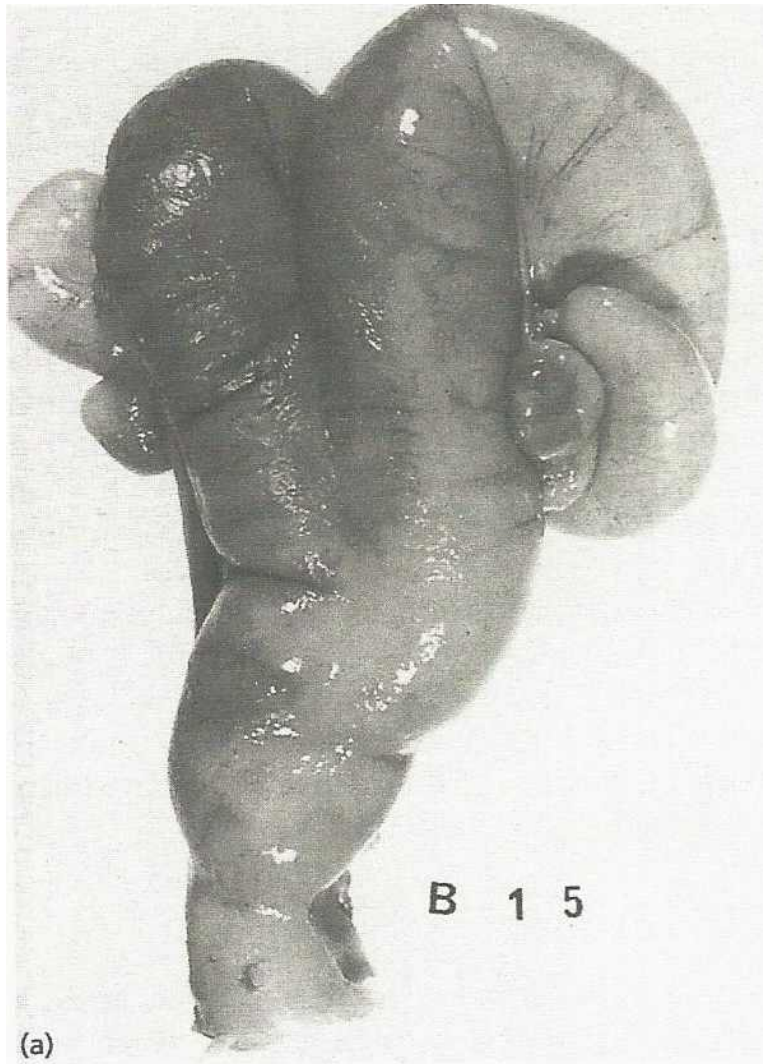


임신 진단과 방법

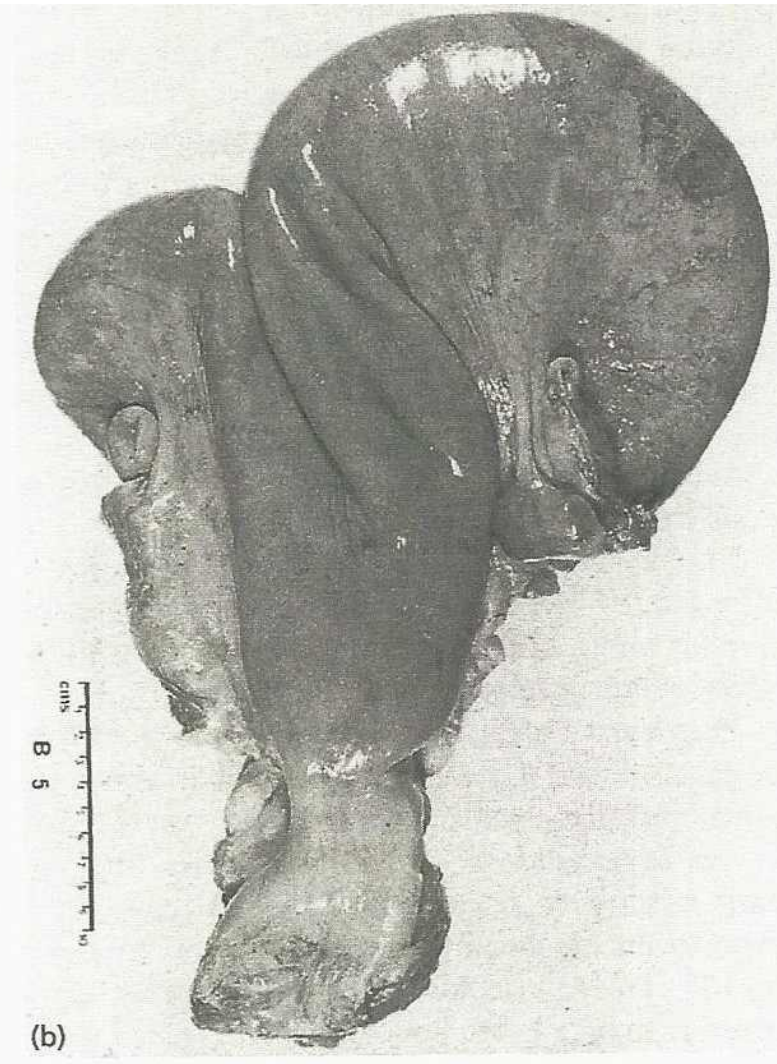
- 정확도가 높으나 숙련을 요함



임신 진단과 방법

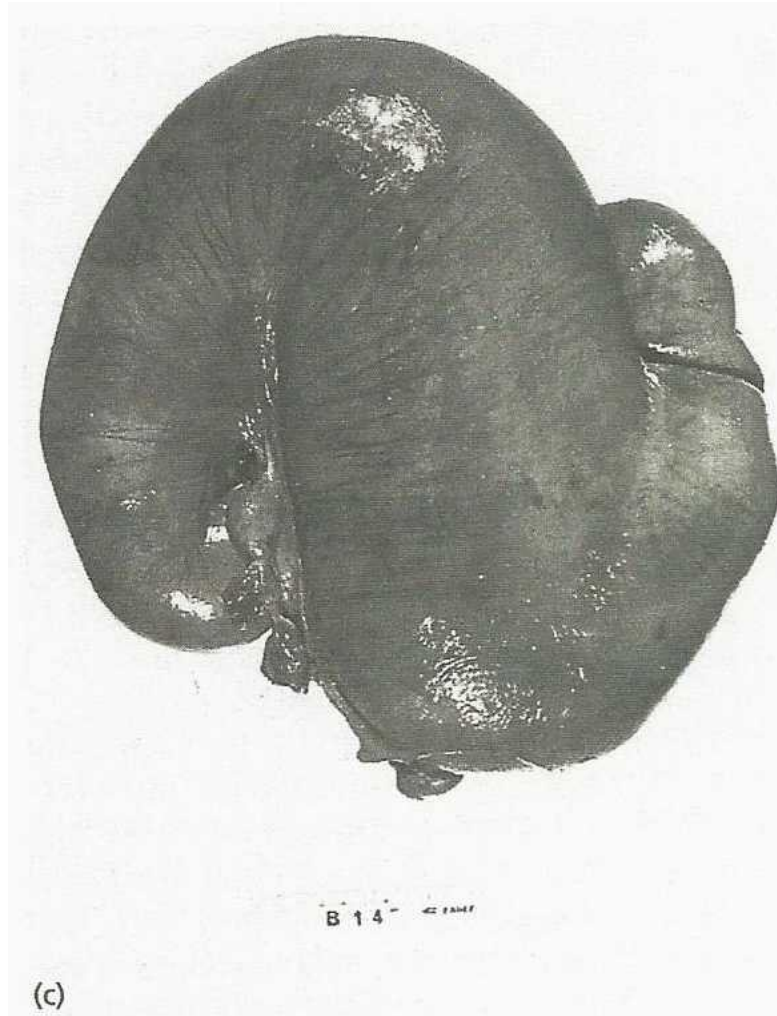


42일령(6주령)

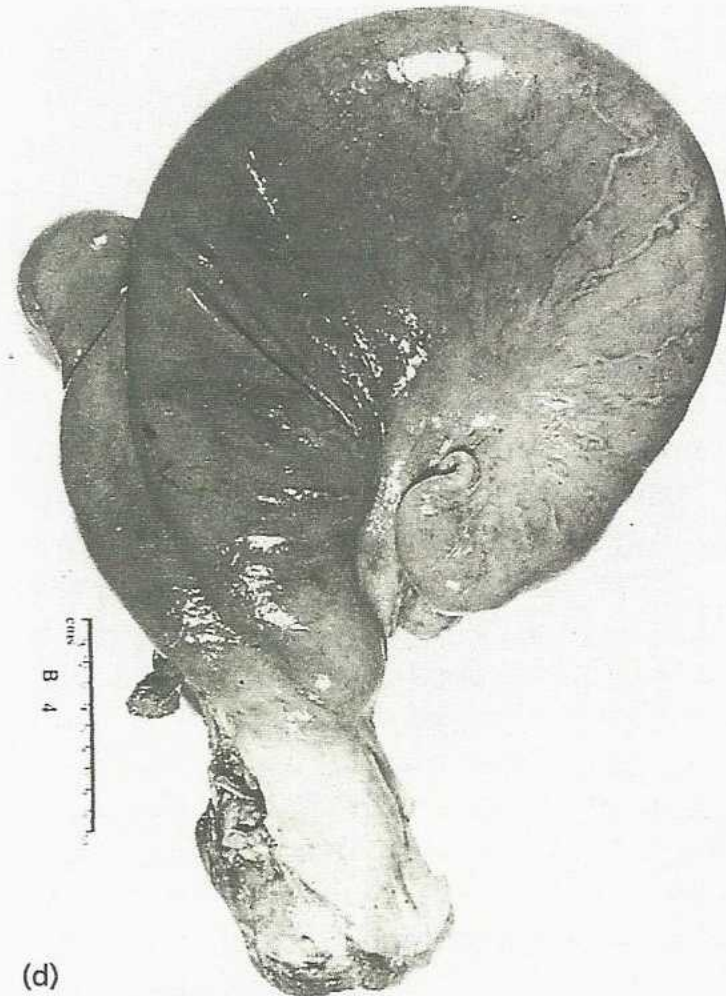


84일령(12주령)

■ 임신 진단과 방법



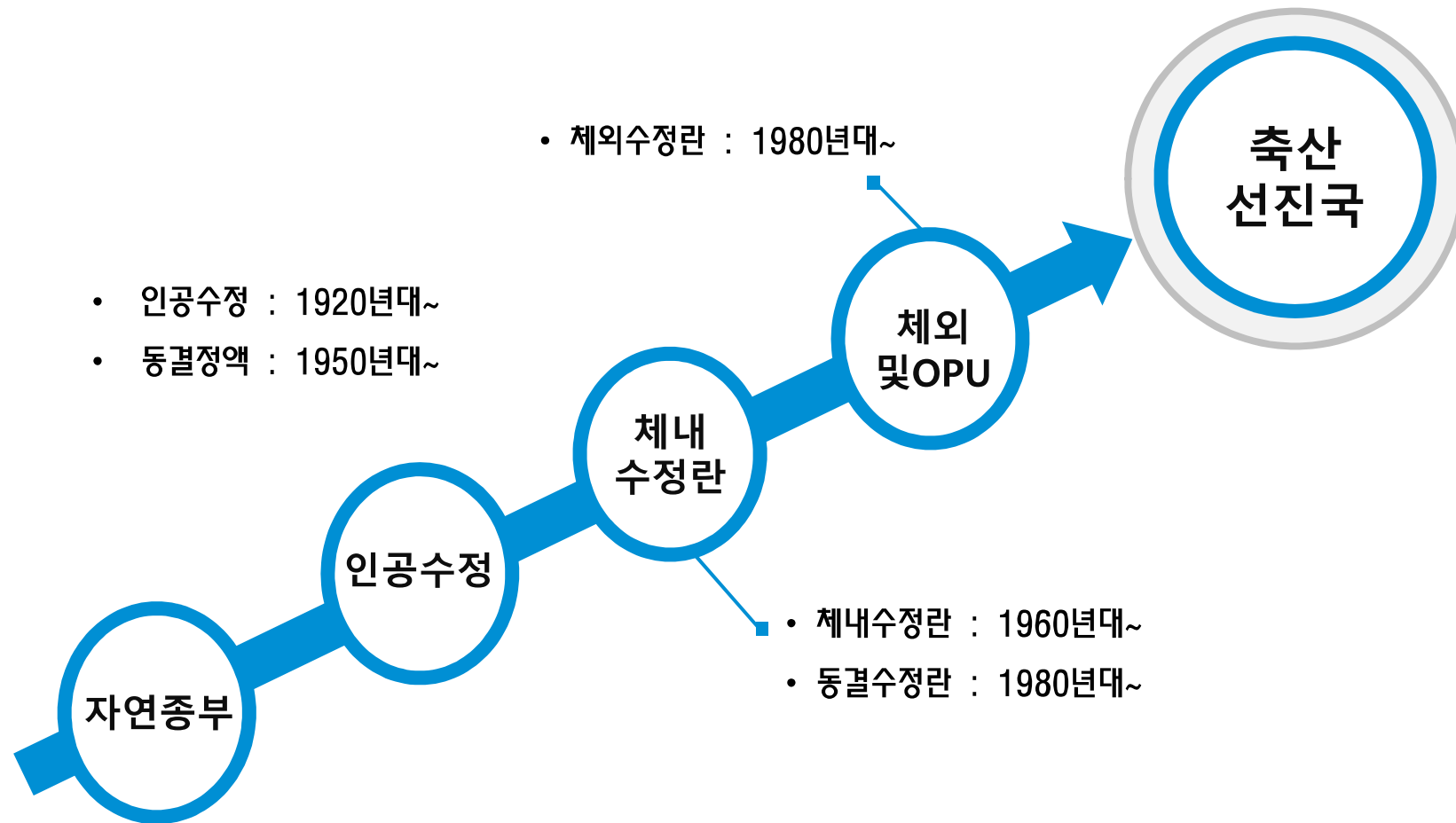
112일령(16주령)



133일령(19주령)

수정란 이식 생산방법





개량 속도 비교

* 인공수정과 수정란 이식의 개량방법에 따른 속도 비교

인공수정		수정란이식	
우량수소	일반암소	우량수소	우량암소
1세대	50% 개량	<div>1세대 100% 개량 완성</div>	
2세대	75% 개량		
3세대	87.5% 개량		
4세대	93.75% 개량		
5세대	96.88% 개량		
6세대	98.44% 개량		
2.5년 x 6세대 = 15년(암 생산했을 경우) ※ 수 생산한다면 + 각 1년 = 약 21년 소요			



◆ 수정란 이식

- 공란축 생식기에서 착상 전 수정란 회수
- 체외에서 수정시킨 수정란을 조작, 배양



수란축에 이식시키는 생명공학기술

◆ 수정란 생산기술

- 체내수정란 : 호르몬처리를 통한 과배란 유기법
- 체외수정란
 - 도축장 유래난소를 이용한 방법
 - 생체난자흡입을 이용한 방법 : OPU 기법(공란우의 지속적인 사용 가능, 다수의 수정란 생산 가능)

◆ OPU(Ovum Pick-Up) 수정란 생산과정 - OPU 난자채취 과정

○ 공란우 보정 → 마취제 및 진정제 투여 → 외음부 세척 → 난소 촉진 → 프루브 주입 → 난자 채취(초음파 확인)

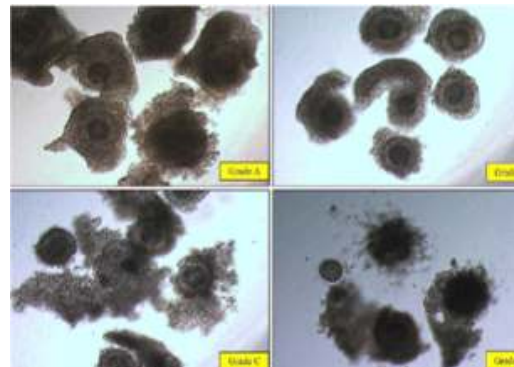


Figure 1. OPU 난포란 채취 과정

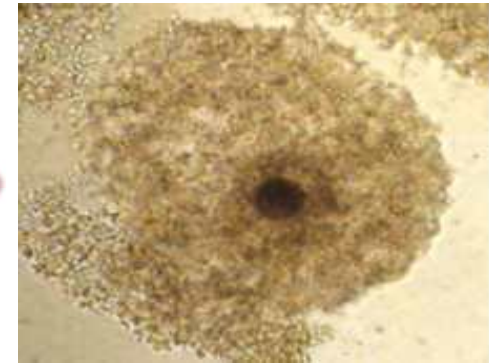
◆ OPU 수정란 생산과정 - 수정란 배양 과정



[채취된 난자]



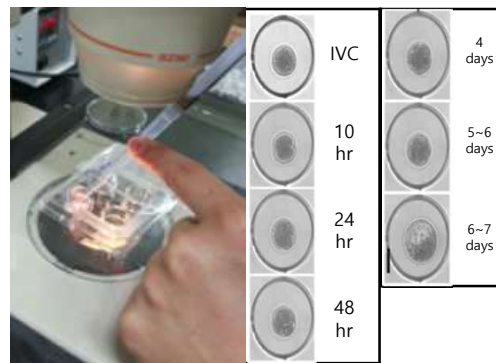
[난자 선별]



[체외 성숙(IVM)]



[배반포 확인]



[체외 배양(IVC)]



[체외 수정(IVF)]

Figure 5. 수정란 체외 배양 과정

A photograph of a brown cow and a brown calf. The cow is on the left, wearing a rope halter with a bell. The calf is on the right, looking up at the cow. Several green leaves are floating in the air around them. The text "Thank You" is overlaid in the center in a large, white, outlined font.

Thank You

Do you have
any questions?