종돈개량을 위한 인공수정의 효율성

(주)한국돼지 인공수정센타
대표이사 김 명 진

인공수정은 14세기경 아랍인들이 말에 실시한 것이 최초라 알려져 있으며 학계에 보고된 것은 1780년 이태리의 Spalanzani에 의해 개에 수정 한것이 최초의 것이다. 이처럼 인공수정의 역사는 오래 되었지만 실제로 이용하기 시작한 것은 근세기의 일로서 특히 말의 불임이나 번식장애를 극복하기 위해 주로 사용 되었다. 인공수정을 획기적으로 발전시킨 사람은 러시아의 Ivanov 로서 소, 말, 면양 등의 대규모 증식을 가능케 하여 세계 1차대전후 소련의 축산을 재 정립 하는데 크게 이바지 하였다. 우리나라에 인공수정이 처음 도입 된것은 해방 이후이며 1955년 이용빈 박사가 당시의 중앙축산기술원에서 종빈돈 10두에 인공수정 하여 80%의 수태율을 올린것이 최초의 시술이었으며 그후 1957년 경기도 종축장에서 노용환氏가 돼지의 인공수정을 도내에 보급 시키는 한편 인공수정사의 양성을 위한 강습회도 실시 하였다.

지금은 국립종축원, 축산시험장, 각도 종축장 그리고 축협 가축개량사업소 등에서 연구와 기술보급을 계속하고 있다. 돼지 인공수정을 위한 민간업체도 1987년 용인에 (주)한국돼지 인공수정센타의 설립을 비롯하여 안면도의 두산개발(주), 포천의 (주)카익, 영광의 (주)호남인공수정센타, 천안의 충남인공수정센타 등이 있다. 그러나 실제로 인공수정을 실시한 두수는 연간('90년) 1만두 미만으로 추산되며 이는 영국의 '89년의 248,919병(pig yearbook, 1990) 에 비교할바가 못되며 앞으로 신속한 종돈개량을 위하여 인공수정의 보급에 더한층 힘써야 할 것으로 본다.

1. 인공수정의 필요성

종돈개량과 육질개량에 있어서 가장 중요한 것은 우수한 형질과 강력한 유전능력을 갖춘 우수한 종돈을 확보 하는 것이다. 그러나 우량형질을 갖춘 종돈의 생산과 선발이 어려울 뿐 아니라 그 형질을 자손에게 유전하는 힘이 약하기 때문에 양돈장에서 목표로 하는 우수한 형질을 그 자손에서 선발하기가 매우 어렵다. 이는 그 형질의 고정이 불안전 하거나 순도가 낮기 때문에 강력한 유전능력을 갖추지 못한 탓으로 볼 수 있다. 그리고 고가의 종돈을 매년 외국으로 부터 수입하고 있지만 종모돈이 번식 시킬 수 있는 종빈돈의 수가 한정되어 있으므로 우수한 외국산 종돈을 충분히 활용하지 못하고 있는 형편이다. 여기에 인공수정이 도입 되어야 하며 자연종부 에서는 1회 종부로 1두밖에 수정 시키지 못하지만 인공수정에서는 1회 채취량으로 최소 10두분(20회 수정용)을 생산 할 수 있어 인공수정은 자연종부에 비하여 종모돈의 활용도를 20배 이상 높일 수 있다. 따라서 고가의 종모돈의 수입을 줄일 수 있을뿐 아니라 우량형질의 보급의 속도를 그만큼 높일 수 있다. 축산물 수입개방을 앞두고 국제경쟁에서 이겨 나가기 위해서는 우수한 형질을 널리 보급하여 우수한 고품질의 상품을 만들어 내는 방법 밖에는 없다고 본다. 그런점에서 돼지의 인공수정은 필수적으로 보급 되어야 하며 실제로 인공수정 자돈이 능력 검정소에서 여러차례에 걸쳐 최우수상을 수상한 바 있으며 역시 인공수정으로 생산한 육돈의 도매시장에서 항상 최고의 단가를 받고 있다. 여기서 돼지 인공수정의 목적이나 필요성을 구체적으로 다음과 같이 3가지 분야로 크게 나누어 생각할 수 있다.

첫째 종돈개량

둘째 전염병의 전염방지

셋째 경제적인 이점 등이며, 이를 좀더 세분해서 설명 한다면 다음과 같은 이점을 들 수 있다.

가)우수한 종모돈의 유전인자를 저렴한 비용으로 도입 할 수 있다.

우수한 종모돈의 유전형질(체형, 수자수, 사료요구율, 일당증체량, 등지방두께)을 도입하기 위하여 외국으로 부터 고가의 종돈을 수입하지 않고도 인공수정으로 필요한 형질을 도입할 수 있으며 저렴한 가격으로 우수한 종돈개량을 도모 할 수 있다. 특히 현재 각 인공수정소에서 보유하고 있는 종돈은 구미 선진국에서도 최상위권에 속하는 종모돈들이 수입 사육되고 있으며 각종 형질의 우수성이나 순도 그리

고 유전력 등을 충분히 믿을 수 있다. 축산물 수입개방을 앞두고 우리의 돈육이 국제경쟁에서 이기기 위해서는 무엇보다 먼저 종돈을 개량하여 우수한 품질의 돈육을 생산 하는길 밖엔 없다고 본다. 기히 인공수정을 실시하고 있는 농장에서는 지육률과 지육단가 등에서 타농장에 비하여 상당한 수익을 더 올리고 있는 농장도 있다.

나)종모돈의 다양한 선택이 가능하다.

소수의 종모돈으로 다수의 종빈돈을 수정 시킬 수 있기 때문에 각 양돈장에서는 종빈돈의 능력에 따라서 또는 종돈의 개량목표와 종부체계 등에 따라서 필요한 유전형질을 선택 도입할 수 있으므로 각 양돈장의 종돈의 부족한 점 또는 보완 하여야 할 형질을 선택할 수 있다.

다)종돈의 이동이 없어 접촉감염의 기회가 없다.

인공수정은 종돈의 구입이나 이동이 없으므로 보균돈의 접촉에서 오는 감염의 기회가 없으며 수정용 기구는 매회 저불소독 하기 때문에 종부로 인하여 전파되는 각종질병을 방지할 수 있으며 (표 1)에서 보는 바와 같이 인공수정은 자연종부에 비하여 질병 전염의 위험을 훨씬 줄일 수 있다.

표 1. 인공수정 및 자연종부의 질병전염관계

인공수정		자연교미
	박테리아성 질병	
	보 데 텔 라 병	○
	돈 단 독	○
	렙토스피로시스	○
○	부 루 셀 라	○
○	연 쇄 상 구 균	○
○	포 도 상 구 균	○
○	대 장 균	○
	바이러스성 질병	
	전염성위장염	○
	오 제 스 키 병	○
○	장 염	○
○	파보바이러스증	○
○	I B R	○

※ ○표는 전염을 표시

라)인공수정용 종모돈은 엄격한 위생관리를 받는다.

전술한바와 같이 인공수정은 종돈의 이동과 접촉에서 오는 감염을 방지할 수 있을 뿐 아니라 소수의 종모돈을 정밀관리 할 수 있기 때문에 위생적으로 관리 할 수 있으며 항상 건강한 상태를 유지할 수 있다. 특히 돼지는 위생상태와 건강상태에 따라 (표 2)에서 보는바와 같이 유전력에 미치는 영향이 크므로 항상 최고의 능력을 발휘할 수 있도록 하여야 한다.

표 2. 돈군의 건강상태와 유전력

돈군건강상태	성장률	등지방두께 (cm)	선 발 지 수	조 사 두 수	비고
청 정 돈 군	0.51	0.42	0.53	6,691두	
비청정돈군	0.27	0.44	0.33	5,394두	

자료 : Walters and Curran(1981)

마)자연종부가 불가능한 모돈도 임신시킬 수 있다.

종모돈과 종빈돈의 체격과 체중의 과다한 차이로 자연종부가 불가능한 것이나 또는 종빈돈의 후구쇠약 등의 결함이 있어 종부 시킬 수 없는 경우에도 인공수정은 간단히 시술할 수 있어 임신 시킬 수 있다.

바)시간과 노동력이 절약된다.

자연종부에서는 대개 종빈돈을 종모돈방이나 종부돈사로 이동시켜 종부하고 있지만 인공수정에서는 정액과 주입기만 지참하면 되므로 지극히 간편하고 돼지를 이동 시키는 등의 시간과 노력을 절감 할 수 있다.

사)수태율 산자수는 자연종부와 같다.

아직도 양돈농가중 상당수는 인공수정에 대한 인식이 좋은편이 되지 못하고 있다. 그러나 돼지의 정액을 인공으로 주입 하는 것 외에 종부적기 감정이나 기타 관리 등 모든것이 자연종부와 동일하기 때문에 주입 기술을 약간만 익히면 수태율이나 산자수에 있어서 다음 (표 3), (표 4)와 같이 자연종부와 전연 차이가 없다.

특히 요즘은 영국산 희석제인 Sck-7 은 15℃~20℃의 실온에서 정충을 가사상태로 6일간 보존 하여도 표 5와 같이 정상적인 수태율을 유지할 수 있으므로 과거에 비하여 우량종돈의 정액을 장기간 보존 사용 할 수 있다.

표3. 분만률 비교(AI 대 자연종부 동일군내 비교)

구 분	인공수정	자연종부	비 고
농장 1	78.8(170)	84.7(170)	유의성 없음
농장 2	75.8(123)	79.3(78)	유의성 없음
농장 3	85.4(48)	74.5(51)	유의성 없음

영국, 마스터브리더스 인공수정소 ※( )는 종부두수

표4. 산자수 비교(AI 대 자연종부 동일군내 비교)

구 분	인공수정	자연종부	비 고
농장 1	10.6(134)	10.4(144)	유의차 없음
농장 2	11.2(87)	10.8(62)	유의차 없음
농장 3	12.3(41)	12.3(38)	유의차 없음

※ 자료 : 영국, 마스터브리더스 인공수정소
※( )는 종부두수

아)종모돈의 유지비를 절감할 수 있다.

자연종부의 경우 종모돈의 보유수는 종빈돈수의 1/10~1/15을 유지 하여야 한다.

인공수정 에서는 1회 채취량으로 10두 이상 수정시킬 수 있는 정액을 조제 할수 있어 종모돈의 수는 자연종부에 비하여 약 1/10의 두수만 보유 하여도 된다. 따라서 종모돈의 구입비와 유지비 그리고 그에 부수된 각종경비와 노력을 절감할 수 있다.

2. 정액의 조제

가)정액의 종류

돼지 정액을 조제하는 방법에는 냉동시켜서 만드는 "냉동정액"과 신선한 정액 그대로 희석 보존하는 "액상정액" 두 종류가 있다.

◎ 냉동정액은 정액을 냉동시켜 조제하는 것으로서 수송중의 충격에 강하고 영구보존 할수 있는 장점이 있으나 냉동시키는 과정에서 정충두부의 Acrosome 이 일부 파괴되어 수태율이 저조한 결점이 있다.

◎ 액상정액은 신선한 정액을 희석액에 희석하여 액상 그대로 보존 하는 것으로 희석액의 종류에 따라서 3~6일간 보존할 수 있으며 수태율과 산자수는 자연종부와 거의 같은 성적을 올릴 수 있다.

나)희석액

희석액은 그 용법에 따라 정충을 활동하는 상태 그대로 희석 보존하는 것과 가사상태로 희석 보존하는 것이 있다.

◎ 정충을 활동하는 상태 그대로 보존하는 희석액에는 "모데나" "메리카" "폴리제논" "BTS" 등이 있으며 정충이 활동을 계속하고 있어서 보존기간이 비교적 짧아서 3일간 보존 사용할 수 있으며 온도에 민감하므로 18℃~20℃로 보존온도를 맞추어야 하며 수송등에서 오는 충격을 방지 하여야 한다.

◎ 정충을 가사상태로 보존하는 희석액에는 영국의 Sck-7 이 있으며 이는 타 희석액에 비하여 조제방법은 좀더 복잡하지만 정충을 가사상태로 만들어 6일간 수정능력을 유지 시킬 수 있다. 보관온도도 비교적 덜 민감하여 15℃~20℃에 보관할 수 있으며 6일간의 보존기간의 수정능력은 표5와 같다.

표5. Sck-7 희석제의 인공수정 성적(야외시험)

정 액 일 령	1~2일,	3,	4,	5,	6,	평균
경 산 돈 수	1,207	804	698	254	108	3,071
분 만 률	86.3	81.7	86.4	76.8	75.0	84.0
평균산자수	10.9	10.9	10.6	10.7	10.9	10.8

(영국마스터 브리더스 인공수정소)

다)정액조제상의 주의할점

1)위생적이어야 한다.

정액 조제에 있어서 무엇보다 주의해야 할점은 위생문제이다. 기구는 반드시 깨끗이 씻은 후에 저불소독 하여야 하며 소독약 등의 자극성이 있는 약품 소독은 금해야 한다. 희석액 조제와 정액의 희석에서도 역시 위생적이어야 한다.

인공수정은 1회에 조제한 정액으로 다수의 종빈돈을 수정 시키므로 여기서 오염 된다면 그 피해는 걷잡을 수 없이 확산된다.

2)작업은 정밀 하여야 한다.

채취한 정액은 정충의 농도, 성숙도, 기형률, 활력 등을 조사해야 하며 검사에 합격한 우수한 정액으로만 수정용 정액을 조제하여야 하며 1회 주입용 정액에 투입되는 정충의 수 등을 정밀하게 취급 하여야 한다.

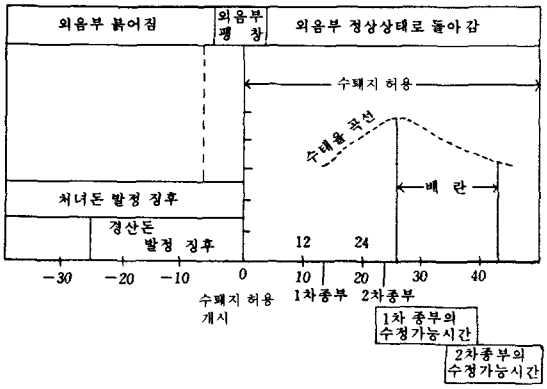
3. 수정기술

가)수정 적기 포착

수태율을 높이기 위해서는 수정적기 포착이 가장 중요하다. 수정적기 감정은 수퇘지허용 개시시간을 기준으로 하여야 한다. 일반적으로 종빈돈의 발정체크와 종부적기 감정은 아침 저녁 등 하루 2회 관찰

하는 것이 보통이며 특히 아침에 관찰 할때는 사료를 섭취하는 시간을 피해서 관찰해야 한다. 사료 급여후 약 30분이 지나서 돼지가 안정된 후에 관찰 해야 한다. 1일 2회 관찰할 경우 발정이나 수퇘지허용 증상이 확인 되더라도 그 증상이 언제부터 시작 되었는지 분간하기 어렵지만 대체로 관찰 하기전 2~5시간 전에 시작된 것으로 보면 거의 정확 하다고 한다. (pig international)

그림 1. 수정적기



수퇘지 허용증상이 확인되면 (그림 1)에서와 같이 12시간후에 1차 수정을 하여야 하는데 양돈장에서는 대체로 적기보다 일찍 시술하는 경향이 있다. 2차수정은 1차수정후 12시간이 가장 좋다.

일부 학설에 의하면 수정적기가 다르게 발표 된 곳도 있지만 모돈의 배란시간이 수퇘지허용 개시후 빠른것은 27시간 늦은 것은 42시간 후이기 때문에 웅돈허용 개시후 12시간에 1차수정, 그후 12시간에 2차수정을 하면 (그림 1)과 같이 배란 전기간에 대하여 수정능력을 지속시켜 줄 수 있으므로 이 방법이 가장 알맞다고 하겠다.

나)발정촉진

본항은 여기서는 범위를 벗어난 별개의 문제 같지만 수정의 소기의 성과를 거양하기 위해서는 발정문제를 취급하는 것이 효과적일 것 같아 간략하게 첨가 하고져 한다. 번식의 효율을 올리기 위해서는 적기에 또는 조기에 발정이 와야 한다. 미경산돈의 발정은 별 문제가 없으므로 여기서는 경산돈의 발정재귀 촉진에 관해 기술 하기로 한다.

종전에는 자돈 이유후 발정촉진과 수태율 향상을 위하여 강정사육을 하였으나 이는 발정재귀일이 너무 늦어진다.

특히 최근 모돈의 자질이 많이 개량되어서 과거보다 등지방이 얇아졌고 체지방의 함량이 적어졌고 따라서 체내 에너지 축적량이 적기 때문에 포유중에 체력 소모가 심해서 이유후 강정사육하여도 체력의 회복이 늦어 이유후 7일이내에 90%이상 수정이 어려워 진다. 따라서 임신말기에 강정사육하여 신생자돈의 체중을 늘리는 동시에 포유기간동안 모돈이 쇠약해지지 않도록 하여야 한다.

다)이상 발정돈 처리

이상 발전돈에는 지속성 발정과 하절기의 미약 발정이 가장 많은것 같다.

◎ 미약발정은 기온이 높은 하절기에 많은 것으로서 발정증상이 미약하여 발견하기가 어려우며 발견되더라도 증상이 확실히 나타나기를 기다리다가 적기를 놓치는 경우가 많다. 특히 하절기에는 정밀히 관찰하여 적기를 잘 포착하여야 하며 증상은 미약하더라도 배란은 정상으로 되기 때문에 임신 시킬 수 있다.

◎ 지속성 발정은 발정증상과 수퇘지허용 시간이 정상보다 장시간 지속되는 것이며 정산돈의 수퇘지 허용시간이 2일~2.5일인데 비하여 4~5일간 계속 된다.

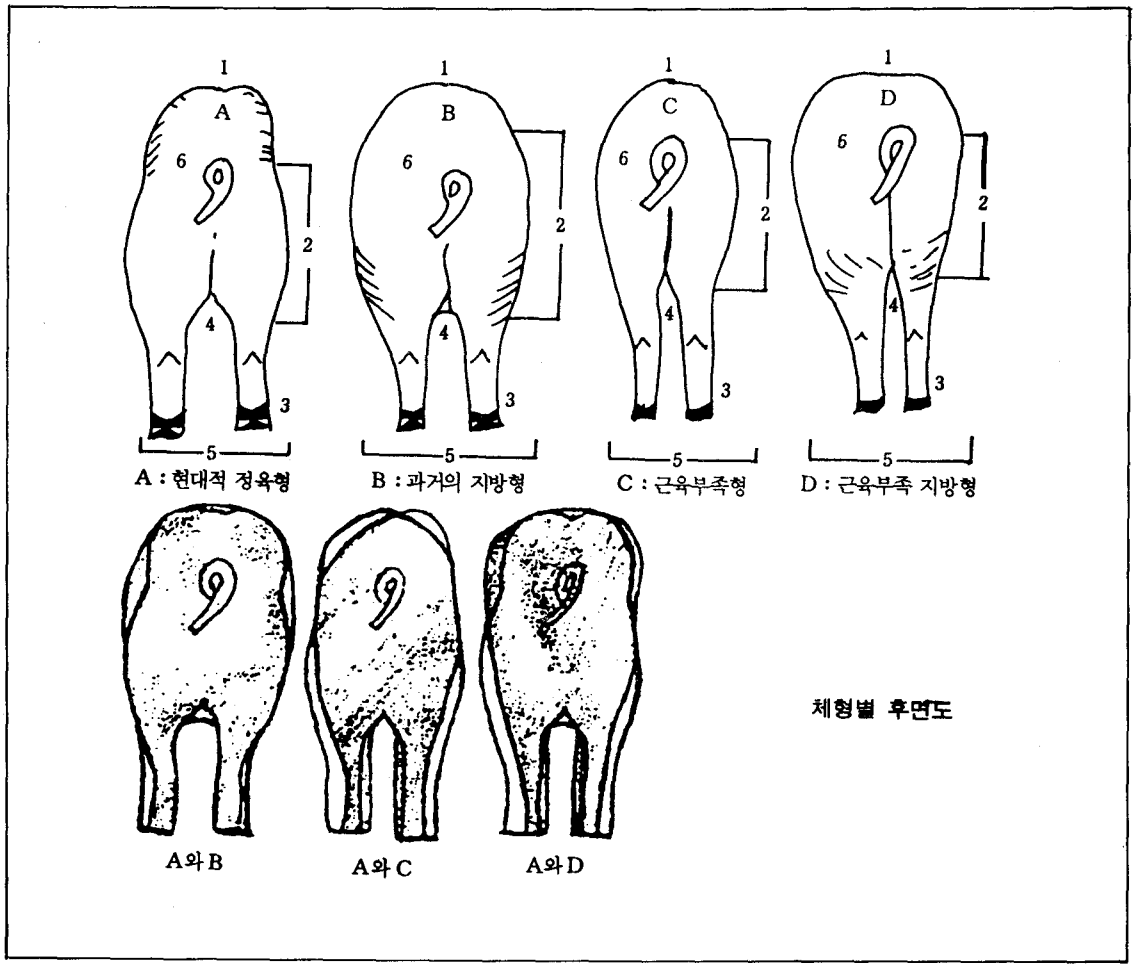
따라서 배란시간이 정상돈과 같지 않고 불규칙 하므로 수정적기 포착이 어려워 수정 시키기에 곤란하다. 이 증상은 노포발육촉진 홀몬(FSH)과 황체홀몬(LH)의 분비에 균형이 맞지 않을 때 발생된다. 즉 FSH의 분비에 의해서 노포가 발육되고 난자가 성숙되면 FSH의 분비가 감소되므로 LH가 분비되어 배란을 시켜야 하는데 이 두 홀몬간에 균형이 맞지 않거나 FSH의 분비가 계속될 경우 발정증상이 지속되며 배란시기가 불규칙하게 된다. 어떤 농장에서는 3~4회 계속 종부시키는 경우도 보았지만 HCG 등의 홀몬제로 배란을 촉진 시키는 것이 좋다. 그 이외에도 발정을 지연시키거나 수태를 저해하는 요인들이 많이 있으며 요약하면 다음 (표 6)과 같다.

신선액상정액의 보관에서 가장 문제가 되는 것이 온도이다. 활동을 계속하고 있는 정액은 가급적 18℃를 유지 하는것이 좋으며 적어도 18℃~20℃는 맞추어 주는것이 좋다. 그리고 가사상태로 보존하는 정액은 15℃~20℃로 보관하여야 하며 기온이

표 6. 암퇘지의 번식장애 개요와 대책

외 부 증 상	질 병 의 종 류 와 원 인	대 책
미경산돈에서 발정이 없음.	난소발육부진 … 난소발육지연. 난포가 크게 되지 않으므로 발정이 없음.	PMS 주사, 영양 개선, 구충
	간성 … 난소에 선천적 결함이 있기 때문에 발정이 없음.	조기발견 도태
이유후 발정없음	난포발육장애 … 난소 회복이 지연. 난포가 크게 되지 않으므로 발정이 없음.	PMS 주사, 영양 장애
교배시켰으나 불수태, 그후 발정 없음(그 후 장시간 무발정도 포함)	난포발육장애 … 난소 휴지, 위축 난포가 크게 되지 않아 발정 없음.	PMS 주사, 영양장애
	황체유잔 … 황체가 퇴행하지 않고 남아 있기 때문에 발정 없음.	$PGF_2\alpha$제와 PMS의 병용
	난소낭종 … 큰 병적 난포 있음.	뇌하수체전엽성제 주사
	(발정 발견을 놓침)	발정 발견 노력
발정증후가 확실하지 않음.	(임신가능성) 난포발육장애 … 난포가 충분히 크게 되지 않음.	치료전 임신 전단 PMS 주사 난포호르몬주사
	난소낭종 … 큰 병적 난포 있음.	뇌하수체전엽성제 주사
발정주기가 불규칙 또는 발정 기간이 너무 길어짐	난소낭종 … 큰 병적 난포 있음.	뇌하수체전엽성제 주사
	태아 조기사 … 태아가 임신조기에 죽기 때문에 발정 간격이 불규칙	자궁내 약액 주입 교배후 황체 호르몬 주사
	배란장애 … 배란이 지연. 배란하지 않으므로 수정되지 않음.	수회교배
수회 교배하여도 수태되지 않음. 또는 산자수가 감소	저수태(리피드브리더) … 수정되지 않거나 태아가 사망 암퇘지 … 세균감염, 호르몬장애, 생식기기형, 스트레스 등 수퇘지 … 정액불량	자궁내약액 주입 교배후 황체 호르몬 주사 수퇘지 번식 성적을 재조사 수퇘지 및 정액검사
음부로부터 불순물 배출	자궁내막염 … 자궁에 염증이 있기 때문에 수태되지 않음.	자궁내약액 주입
	산후 자궁회복지연 … 상동	자궁세척
	질염 … 돼지에는 적음.	질세정, 항생물질도포
유산하다. 사태(백자, 흑자를 배출)	일본뇌염바이러스감염 … 태반감염에 의하여 태아가 죽음.	백신에 의한 예방
	돼지파보바이러스감염 … 상동	불활화 백신에 의한 예방 돈사의 청결, 소독방역
	비감염성원인 … 복부타박, 중독 등	관리와 사료에 유의한다.

25℃이상이 되면 활동을 개시하므로 수명이 단축될 우려가 있다.

봄, 가을에는 보관이 비교적 쉬우며 겨울에는 사람이 거처하는 실내에 보관하면 별 문제가 없다. 그러나 간혹 돈사 사무실에 방치한채 퇴근하여 밤사이에 기온이 내려가서 못쓰게 되는 경우를 본적이 있다. 어느 정액이든 보관이 가장 어려운 계절은 여름이고 여름에는 그늘에서도 기온이 30℃이상 올라가기 때문에 이때 시원하다고 그늘에 두더라도 역시 못쓰게 되는 경우가 되기 쉽다. 일정한 온도를 유지시킬 수 있는 항온기를 준비하면 가장 좋지만 가격이 비싸 구입하기가 쉽지 않으며 가장 손쉬운 방법으로는 지하수를 이용하는 것이다. 여름에 방금 양수한 지하수의 온도는 20℃미만이다. 그러므로 지하수가 계속 흐르는 용기속에 정액을 포장한 그대로 담구어 두거나 혹은 양수기 옆에 보관 하여도 된다. 이때 특히 주의해야 할 점은 직사광선을 피해야 할 점이다.

〈돼지의 육돈 심사〉