《종합부분》

냉동정액 취급요령

축 협 젖 소 개 량 부
관리과장 강 대 조

1970년대부터 국내에서도 냉동정액을 개발, 제조되어 지난 30년간 우리나라의 가축인공수정에 획기적인 변화가 이루어져 현재에 이르고 있다.

특히 냉동정액은 많은 량의 정액저장이 용이하고 액체질소만 충진하면 보관기간이 반영구적으로 경제적이고 안전하며 주입시 손실이 적고 간편한 조작으로도 수태율이 향상되어 비교적 빠른 속도로 가축의 유전력 개량에 공헌하여 왔다. 그러나 극저온에 보관중인 냉동정액은 조금이라도 소홀히 취급하였을 경우 수태율의 저하로 축산경영의 압박 요인이 된다 정석적인 냉동정액의 취급과 적기 수정의 상관관계가 유기적으로 원활히 이루어진다면 보다 높은 수태율로 기대 이상의 효과를 거둘 수 있을 것으로 확신하며 냉동정액의 취급방법에 대하여 설명하기로 하겠다.

1. 액체질소의 성질

가. LN_2는 공기중에서 질소를 분리하여 액화시킨 것으로 공기의 조성은 질소가 약

78%, 산소가 약21%, 기타 약1% 정도라고 한다.

LN_2 1ℓ가 15℃의 온도에서 기체로 변화할 때는 860ℓ가 되므로 만약 냉동 정액고내의 액체질소가 갑자기 기화된다면 굉장한 폭발력이 생긴다.

나. 액체질소의 내등점은 -195.8℃이며 1kg이 기화할 때 48Kcal의 열을 흡수하므로 초저온 상태를 일으킨다. 따라서 취급자는 동상에 유의해야 한다. 특히 손에 물이 젖은 상태에서 정액을 취급하여서는 안된다.

다. 액체질소는 투명하고 냄새가 없으며 불에 타지않고 조연성도 없다.

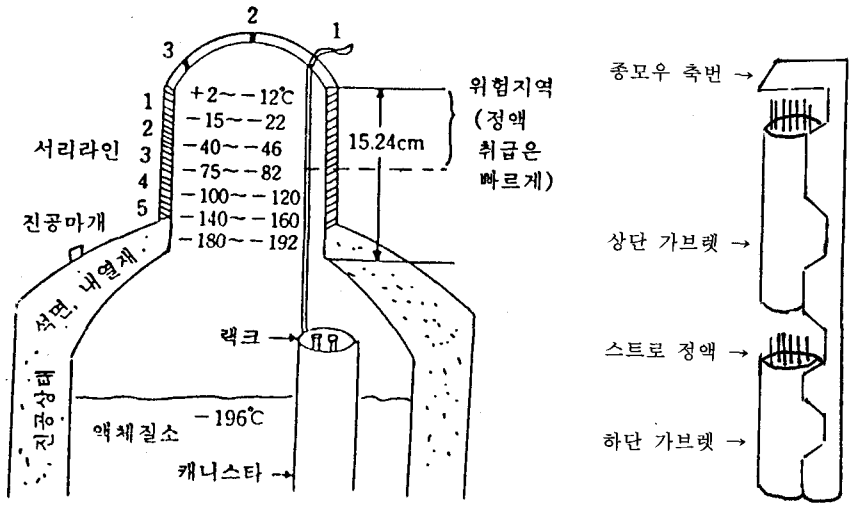
라. 인체에 해로운 gas는 아니나 필요없는 gas이므로 실내에 충만되었을 경우 질식을 일으킬 염려가 있어 주의를 요한다.

2. 콘테이너(냉동고)구조 및 정액관리

가. 콘테이너 구조

액체질소는 콘테이너 깊이의 1/3수준까지 충전되어 있으면 정액에는 지장이 없다. 그러나 위험수위 아래로 떨어지거나 액체질소가 없는 경우에는 전자는 정액으 품질이 떨어져 수태율이 낮아지고 후자는 정액을 사용하지 못한다.

액체질소 관리카드를 비치하여 주기적으로 점검한다. 자가수정시 통상 2개월에 한번씩 충진하면 큰 문제는 없을 것이다.



〈그림 1〉 콘네이너 구조 및 택크구조

나. 액체질소 관리

액체질소는 콘테이너 깊이의 1/3~1/4수준까지 충전되어 있으면 정액에는 지장이 없다. 그러나 위험수 위 아래로 떨어지거나 액체질소가 없는 경우에는 전자는 정액의 품질이 떨어져 수태율이 낮아지고 후자는 정액을 사용하지 못한다.

액체질소 관리카드를 비치하여 주기적으로 점검한다. 자가수정시 통상 2개월에 한번씩 충진하면 큰 문제는 없을 것이다.

확인회수	안전깊이 수준	충진 1	충진 2	충진 3	충진 4
질소충진열	30cm	'96. 3. 1	'96. 4. 25	'96. 8. 13	
		31cm	30cm	31.5cm	
질소확인 1	23cm	'96. 1. 31	'96. 8. 22		
		24cm	23.5cm		
질소확인 2	18cm	'96. 2. 28	'96. 6. 20		
		19cm	18cm		
질소확인 3	13cm	'96. 3. 28	'96. 7. 18		
		15cm	13cm		
충 진 편	8cm	'96. 4. 25	'96. 8. 15		
		10cm	7cm		

〈그림 2〉 액체질소 관리카드

다. 정액관리

개인 또는 낙우회 공통관리를 할때 정액관리 대상을 비치하여 개인별 월소요량을 파악하고 계획교배 최정종모우를 선정하여 정액을 찾기 쉽게 한다. 콘테이너는 보통 6개의 캐니스타가 있어 각 캐니스타별로 축종을 관리하면 취급하기도 좋고 사용하기도 편리하다.

캐니스타번호 : #1 측명 H-254월					
일 자	입 고	출 고	잔 량	사 용 자	날 인
'96. 2. 14	50		80		
2. 15		2	48	김박동	金
2. 16		3	45	박영수	朴
2. 20		1	44	이달영	李

〈그림 3〉 정액관리대상

라. 정액용해

극저온상태의 정액은 가급적 취급은 빠르게 해야하며 융해시 콘테이너 주위에는 온도계를 비치하여 항시 융해온도는 꼭 지켜야 한다.

〈표 1〉 융해방법

융해온도	시 간	사 용 시 간
35℃	25초	가급적 빨리 사용
38℃	20초	

만일 융해후 사정상 정액을 사용하지 못할 시 융해한물 200mℓ 비닐에 정액과 함께 넣은 후 바깥쪽에 다시 비닐을 씌워 얼음을 채우거나 냉장고 냉장실에 넣어 두고 사용한다.

〈표 2〉 융해온도에 따른 정자의 회복율(3시간 평균)

융해온도	활력 및 생본율(%)	정상점제 (%)
5℃	30.3	31.2
24℃ 공기중	13	26.4
35℃~40℃ 온수	31.4	61.0

표2에서 보는 바와 같이 정상적인 온도에 융해했을 때 활력과 첨체의 회복율이 단연 높기 때문에 수태율이 높다.

마. 정액융해시 주의사항

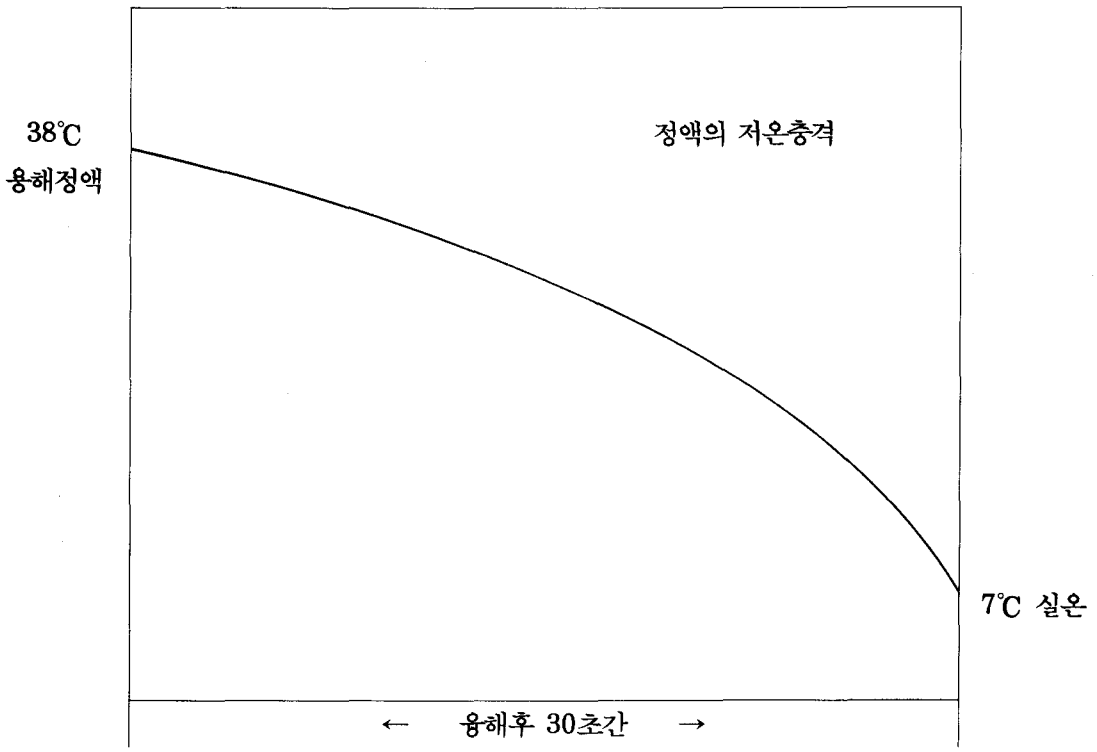
① 금연, 장갑착용, 유류접촉을 엄금
② 태양열, 복사열 및 화기를 피하고 시원한 곳에서 작업할 것
③ 태양에 오래 노출시키지 말 것
④ 캐니스터(Canister)를 결빙점(서리라인) 이하로 고정시킨다. (콘테이너 구조 참조)
⑤ 정액을 확인한다(축종 및 축명, 축번)
⑥ 왼손으로 랙크를 잡고 오른손에 핀셋을 가지고 신속하게(7초이내) 정액을 뽑아 즉시 온수에 융해한다. (완전융해의 확인은 스트로속 정액내의 기포가 서서히 이동하는 그 시기가 완전히 융해되는 시기이다.)
⑦ 상단 정액을 다사용한후 가브렛을 떼어 버린다.
(하단 정액취급이 용이하기 때문)

⑧ 용해중인 정액은 흔들지 말것

〈표 3〉 농가와 수정소 용해시 수태율 비교

농가 용해시(용해후 즉시 사용)		수정소 용해시	
수정두수	수태율(%)	수정두수	수태율(%)
114	54.1	105	52.4
455	54.9	297	45.8
504	64.0	720	28.0
2,143	63.2	722	59.5
1,649	64.6	626	53.7
3,319	62.9	1,076	57.8

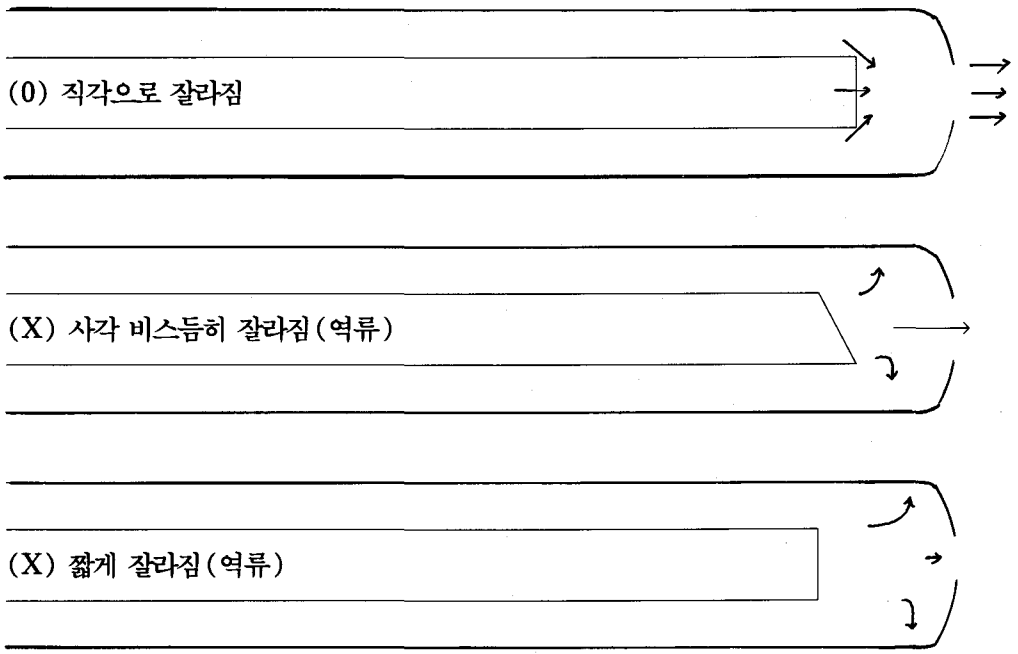
바. 용해후 관리



〈그림 4〉 온도급변에 의한 정액성상 변화

〈그림 4〉와 같이 융해후 즉시(30초이내) 온도의 변화를 급격히 주면 활력 저하 및 정액 성상에 충격을 주어 수태율이 저하된다. 특히 가을부터 봄사이 수정시 주입기가 외부온도에 노출되어있는 상태에서 정액을 장진했을때 이러한 현상이 초래된다.

- 스트로를 자를때는 아래그림에서 보는 바와 같이 공기실의 중간부위를 반드시 직각이 되게 잘라야 한다(직각이 되지 않을 시 역류 발생)



〈그림 3〉 정액관 절단에 따른 정액주입 상태

* 위의 그림을 보고 잘 이해하여 사술에 임해야 한다

3. 스트로 정액의 파손 및 취급시 관리

외기에 노출된 정액이 융해되지 못하고 노출이 지연되었을 경우 파열이 일어난다.

스트로 정액이 파열되는 경우는

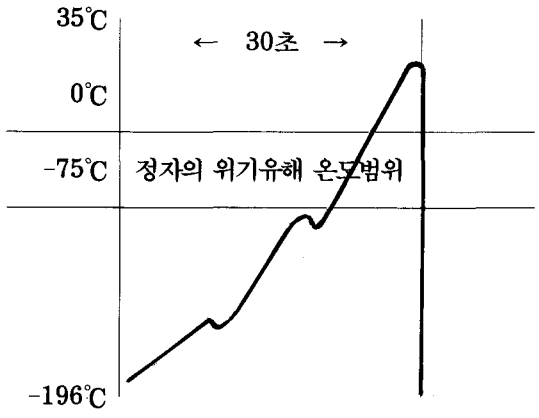
가. 스트로에 충진된 정액에 공기실(1㎝~2㎝)이 없거나 공기실이 너무 적을때

나. 융해의 지연으로 외기 노출이 심할때

다. 정액을 꺼낼때마다 노출을 반복하여 외부노출시간이 지연될때

이상의 1), 2)의 경우는 부주의하여 파열되지 않았다고 하더라도 융해후 정액의 성상이 현저히 나빠진다.

스트로냉동정액은 -25℃~82℃에서부터 온도가 상승하게(위기온도액)되면 심한 손상을 받기 시작한다. 외기에서의 노출시 0℃에서는 5초이상, 20℃~25℃의 상온에서는 3초이상 노출되면 손상을 받기 시작하여, 30초이상 노출될 경우 아래그림과 같이 정자가 거의 사멸에 까지 이르며 다시 액체질소를 충진하였을때 모양은 냉동정액의 형태를 가지고 있으나 재동결 정액이 되고 만다. 재동결시는 10분 이상이 소요되기 때문에 정액의 노출이 얼마나 위험한가를 알 수 있다. 이점이 스트로 정액을 사용할 때나 취급할 때 주의하여야 할 중요한 사항이다.



〈그림 6〉 정액노출에 따른 정자의 사멸

온도가 상승함에 따라 정자가 결빙점에 도달하거나 통과시 정자내의 수분을 얼음과 같은 (결정체화) 결정체로 변화시키기 때문에 이때 정자두부의 세포막에 탈수현상이 일어나 첨체(Acrosome)에 이상이 생기게 된다. 이첨체는 난자의 방사선대와 투명대를 뚫고 난자내 정자가 침입하도록 하는 효소 (Hyaluronidase, acrosin등)를 가지고 있다. 첨체가 없는 정자도 살아서 같이 운동을 하고 있다.

특히 돼지 냉동정액에서는 바로 이때문에 이상 출현율이 높아 산자수가 적어지고 수태율이 낮아지거나 수태가 거의 않된다.

캐니스터는 결빙점(서리라인)아래로 고정시키고 축번을 확인한 후 7초 이내로 신속하게 정액을 꺼내거나 조작해야한다. 작업이 지연될 경우에는 다시 질소에 담근후 또 반복 실시해야 한다.

정액을 용해할 때는 8℃~40℃사이의 적당한 온도에서 융해시킨면 않된다. 예를들면 공기중에서 손바닥안, 호주머니안, 스트로 주일기내에서 또는 알뉨생식기 내에서 용해하는 것으로 이러한 방법은 지극히 해로우며 수태율이 현저하게 낮아진다.

4. 정액보관시 유의사항

정액을 안전하게 장기보관하기 위하여 정액냉동고(LN_2 CONTAINER)내에는 항시 액체질소가 떨어지지 않도록 세심한 주의를 기울여야 한다.(액체질소 관리카드 참조) 정액의 빙점 안정온도(-130℃)이상에서는 활력 및 생존율이 저하되므로 장기보존이 어렵게 된다.

① 정액고의 성능이 좋지 않을 경우는 표면에 물방울이나 성애가 생긴다.

② 정액고가 완전고장일 경우는 뚜껑사이로

질소가 나오거나 아니면 질소를 계속 충진하여도 소모가 계속 현저하게 진행된다.

③ 액체질소를 정기적으로 공급한다.

④ 정액의 외기노출시간을 단축하고 노출회수를 줄인다.

⑤ 융해한 정액은 가급적 빨리 사용하고

⑥ 여러개의 스트로를 한꺼번에 녹일 때는 서로 얼어붙지 않도록 해야한다.

⑦ 냉동정액고에 충격을 주어서는 안되며 공기가 잘 통하는 냉암소에 두는 것이 좋다.

⑧ 액체질소가 없어지는 시간이 불과 몇분이라도 생기면 모든 정액은 폐기해야 한다.

⑨ 액체질소의 량을 늘 검사하여 자기가 소유한 정액고의 성능을 알고 있어야 한다.

5. 맺는말

결과적으로 수태율을 높히는 방법은 발정우의 영양상태, 발정의 정확한 식별, 적기 수정, 수정시 올바른 정액관리 및 취급 수정기자재의 위생적 관리가 유기적으로 작용되어 보다 높은 수태율을 기대할 수 있는 것이다■

■ 유지율에 영향을 미치는 요인

항 목	유지율이 높은 경우	유지율이 낮은 경우
산 차	초 산	2산 이후 감소
분 만 계 절	늦가을, 겨울	늦봄, 여름
운 동	적 당	불 량
환 기	양 호	불 량
환 경 온 도	가을~겨울	봄~여름
착 유 간 격	1일 3회	1일 2회
착 유 방 법	맛사지 후 1분이내	-
착 유 경 과	끝 젖	첫 젖
비 유 시 기	비유초기	비유후기
사 양 기 술	조사료 위주 사양	농후사료 위주 사양
사 료 형 태	가 루	펠렛, 후레이크
조 사 료 크 기	클 때	작 을 때