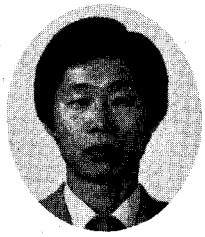

돼지 동결정액의 인공수정

정 용 균*

우리나라의 축산이 불황의 어려움을 계속 맞고 있는 가운데서도 양돈농가만은 아직 호황을 누리고 있는 것 같다. 그러나 이러한 상황이 언제까지나 계속되리라는 전망은 불투명하기 때문에 언제 올지 모르는 불황을 대비하기 위해 많은 양돈인들은 능력개발의 필요성을 느끼게 되었다. 작금에 수의사들이 농장을 방문할 때마다 농민들로부터 동결정액에 대한 문의를 받지만 아직 국내에는 이렇다할 자료나 정보가 소개되어 있지 않은 까닭에 만족할만한 답변을 못해주고 있는 실정이다. 북미나 유럽의 대부분의 국가들에서는 이미 상업화되어서 종돈능력개량의 가장 경제적이고 손쉬운 방법으로 이용되고 있는 동결정액이 국내에서는 아직 홍보조차 되지 않고 있는 상태에 있다. 농민들과 가장 밀접히 접근해 있으면서 그들을 선도할 수 있는 지식인들이 바로 수의사들이란 점을 감안하면, 새로운 기술을 보급시켜 우리나라의 축산을 발전시키기 위해서는 수의사들의 선구자적 역할이 매우 중요하리라고 본다.

돼지동결정액에 의한 최초의 수태는 1970년 폴지 교수 등에 의해 성공하였다. 그러나 이것은 난관절제술에 의해 정자를 난관에 넣어서 수태가 되었기 때문에 일반농장에서 사용하기에는 어려운 방법이었다. 요즈음처럼 자궁경에 정액을 주입해서 수태가 된 것은 1971년에야 성공하게 되었는데, 1971년은 돼지동결정액의 상업화를 태동시킨 해라고 볼 수 있다. 크라보교수 등과 그래함교수 그리고 퍼셀박사 등의 세 연구팀이 펠렛정액을 융해한 후 수정하여서 15~83%라는 수태율을 얻기에 이르렀다. 이후 지난 15년동안 눈부신 발전을 거듭해 왔으나 아직 액상정액이나 자연교미와 같은 수태율에는 미치지 못하고 있는 실정이다.

* 세중무역상사

1. 동결방법

돼지정액의 동결방법에는 여러가지가 있다. 1970년 이전에는 앰플이나 알루미늄 주머니 혹은 플래스틱 주머니를 이용하여 동결하였다. 그러나 1971년의 수태성공 이후 사용하기에 간편한 동결정액의 제조방법에 대한 많은 연구가 이루어졌다. 돼지정액의 펠렛화와 융해에 대한 실용적인 방법이 1975년 퍼셀 등에 의해 성공하자 이 방법은 즉각적으로 상업적인 인공수정소에 받아들여져 세계에서 처음으로 미국의 IBS (International Boar Semen)사에서 동결정액을 생산하여 판매하기에 이르렀는데, 이 정액으로 인공수정한 결과 수정율이 85%라는 놀라운 성적을 올리게 되었다. 한편 같은 해인 1975년에 서독의 베스텐도르프박사는 6ml용 대형 스트로를 이용한 동결방법을 사용하여 55~70%의 수태율을 얻게 되었다. 표 1은 펠렛과 스트로정액에 대한 비교성적을 나타낸 것인데, 융해후 정자의

표 1. 동결방법에 따른 정액 성상 비교

항 목	펠 렛	스트로우
정 액 량	10㎖	5 ㎖
정 자 수	6×10^a	6×10^a
융 해 액	BTS (75㎖)	OLEP (70㎖)
융 해 온 도	42℃	55℃ (55초)
수 태 율	73.3%	57.1%
정상 정자 비율	52%	42%
활 력	42%	38%

크라보교수의 실험결과
Crobo, B.G., 1984. 10th Int. Cong. on Anim. Repord & A.I. pp. 52.

생존율을 비롯한 수태율 등에서 펠렛정액이 우수함을 알 수 있다. 실제 농장에서 사용할 때 펠렛정액과 스트로정액은 각각 장단점이 있으나 현재 전세계적으로 가장 많이 이용되고 있고 사용하기에 간편한 것은 펠렛정액인 것 같다. 연구실에서 실험한 성적은 상업적으로 판매되는 정액의 인공수정한 성적과는 약간 차이가 나타나는데, 미국의 경우 상업적인 인공수정연구소의 전문가가 시술하였을 때 수정율은 75~80% 정도로 자연종부했을 때와 10% 정도 밖에 차이가 나지 않고 있다.

2. 융해방법

돼지 동결정액의 융해과정을 그림 1에 나타내었는데, 소정액의 융해와 다른 점이라면 스치로풀 상자에 3분간 방치한 후 42℃의 융해액을 이용해서 융해해야 된다는 것이다. 동결정액의 융해과정을 기술하면 다음과 같다.

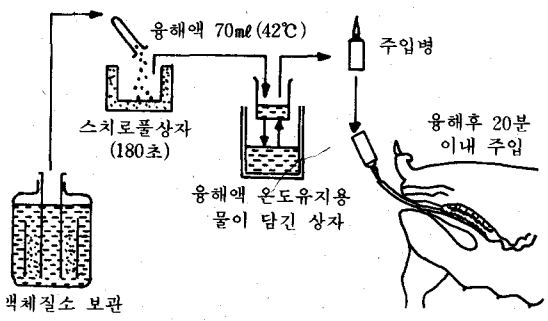

그림 1. 동결정액의 융해과정 모식도

1. 냉장고에 보관한 융해파우더(분말)을 꺼내어 증류수에 완전히 녹인다. 융해액은 인공수정을 실시하기 하루 전날 제조하도록 한다.

2. 완전히 융해된 융해액 70ml를 살균처리한 비이커에 담는다.

3. 이 비이커를 42℃의 물이 들어있는 스치로풀상자에 넣는다. 이때 스치로풀상자에 온도계를 넣어 물의 온도가 42℃가 되는지 확인해야 하며 비이커 안으로 물이 들어가지 않도록 한다 물의 온도를 42℃로 유지하기 위해서 스치로풀상자 외에도 항온수조나 다른 기구를 이용해도 무방하겠다.

4. 액체질소통에서 정액튜브를 꺼낸다. 꺼낼 때는 정액이 질소통의 목부위로 올라오지 않게 하고 가능한 질소통의 깊은 곳에서 꺼내야 하며 꺼내는 시간은 5초 이상이 걸리지 않도록 재빨리 해야 한다.

5. 튜브의 마개를 열고 펠렛상태의 정액을 스치로풀상자에 쏟는다. 상자의 뚜껑을 덮거나 입으로 불어서는 안되며, 정액은 겹치지 않도록 상자 밑바닥에 골고루 펴 놓는다.

6. 상자 안에 3분간 놓아 둔다.

7. 42℃ 물에 있는 융해액이 들어 있는 비이커를 꺼낸 후 재빨리 비이커 표면의 물기를 닦고 정액을 비이커에 붓는다. 비이커를 부드럽게 흔들어주면 약 20초만에 녹게 된다.

8. 비이커의 융해정액을 주입병에 붓고 가능한 빨리 인공수정을 실시한다.

3. 인공수정 적기

돼지는 배란시간과 인공수정시간과의 차이에 따라 수태율과 산자수가 달라진다. 일반적으로 배란은 승가허용 후 36~40시간에 일어나므로 이에 맞추어 수정해야 한다. 특히 동결융해된 정자의 암컷 생식기 내에서의 생존기간은 10시간 내외로 매우 짧기 때문에 배란시간 전에 주입하는 것이 매우 중요하다. 그림 2는 배란시간에 따른 수정적기를 나타낸 것이다. 돼지는 소

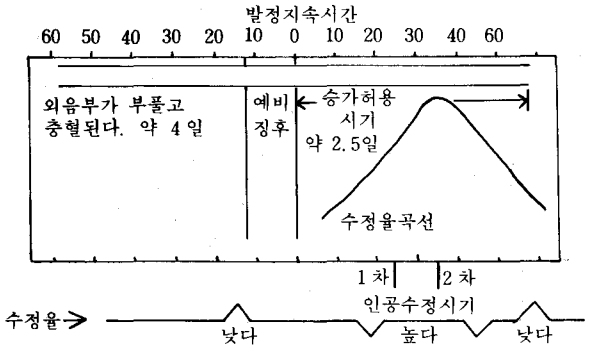

그림 2. 동결정액의 인공수정 적기

와는 달리 1발정주기에 2회수정을 하는데 이것은 난자의 처음 배란시간과 나중에 배란되는 시간과의 차이가 있기 때문이다. 1회수정해도 수정이 되긴 하나 2회수정을 실시함으로써 산자수는 물론 수정율도 15~20%가 향상된다. 경산돈과 미경산돈의 인공수정적기는 약간 다른데 경산돈은 승가허용 후 22~26시간에 첫번째 수정을 하고 그 후 12시간만에 두번째 수정을 실시한다. 미경산돈은 배란시간이 약간 이르기 때문에 승가허용 후 16~20시간에 1회 수정을 하고 그 후 8시간만에 두번째 수정을 하도록 한다. 경산돈이나 미경산돈의 두번째 수정시에는 잘 받아주지 않고 도망가는 경우가 많은데 주입적기가 지난 것이 아니므로 주의깊게 수정토록 한다. 만일 2회 수정 때에도 1회 수정 때와 같이 잘 받아 줄 때는 12시간 후에 세번째 수정을 하는게 바람직하다. 대개의 경우 돼지는 이유 후 4~7일경에 발정이 오게 되는데 대규모 농장에서 이러한 생리적 특성을 이용하여 집단적으로 이유하게 되면, 자연적인 발정 등 기화가 유도됨으로써 인공수정작업을 용이하게 할 수 있다.

4. 인공수정 요령

돼지의 생식기 구조는 소와 다르기 때문에 소에서보다 인공수정을 배우기가 쉽다. 먼저 돼지의 인공수정용 주입기를 살펴보면 그 종류와 형태가 다양한데, 근래에 와서는 초보자들도 쉽게 배울 수 있으며 자궁경의 출혈을 거의 일으킬 염려가 없는 피펫형태의 주입기가 가장 많이 이용되고 있다. 피펫형 주입기는 45cm의 프라스틱관으로 되어 있으며 끝부분의 2cm 정도가 30도 각도로 구부러져 있다. 이것은 돼지의 자궁경 구조가 추벽이 맞물려 있는 상태이기 때문에 주입기의 삽입을 용이하도록 하기 위함이다.

인공수정할 때에는 암퇘지가 수퇘지와 교미할 때처럼 체내에 생리적 준비가 갖추어지도록 인위적으로 도와 주어야 한다. 자연교미할 때의 수퇘지는 암퇘지를 곧바로 올라타지 않고 입으로 복부를 마찰시키거나 음부를 문질러 주는 등 여러가지 성적자극을 주는 행위를 한 다음 승가를 하는 것을 볼 수 있다. 수퇘지의 이러한 동작은 암퇘지로 하여금 수정할 준비를 갖추도록 하는 것인데, 자극을 받은 암퇘지는 에스트로젠이라는 호르몬을 분비하여 자궁근육의 수축운동을 야기시킴으로써 정자가 난관의 수정 부위까지 올라가는 것을 돕는다. 인공수정을 실시할 때에는 사람이 수퇘지와 같은 역할을 해줌으로써 암퇘지의 생식기관으로 하여금 수정할 준비를 갖추도록 도와 주어야 한다. 즉, 돼지의 등을 눌러주고, 유두를 마사지해주며, 옆구리를 무릎으로 부드럽게 마찰시켜 주는 동작을 하면서 주입기를 삽입한다. 피펫형 주입기를 삽입할 때에는 처음 15cm 정도까지는 30도 각도로 삽입해야만 주입기의 선단이 방광입구로 들어가는 것을 막을 수 있다. 방광입구를 통과한 주입기를 수평으로 하여 계속 삽입하게 되면, 더이상

종돈능력개량의 가장 효과적인 방법인 동결 정액의 이용에 관한 관심이 점차 증가하고 있다.

삽입이 되지 않고 벽에 부딪치는 촉감을 느끼게 된다. 이때부터 주입기를 시계바늘 반대방향으로 회전시키면서 밀어 넣으면 자궁경 추벽을 통과하게 되는데, 통과시에는 주입기를 통하여 촉감으로 느낄 수 있다. 자궁경 추벽을 3～4개 정도 통과한 후에는 정액을 주입하는데, 가능한 이면 주입기를 자궁경 깊숙히 삽입하는 것이 좋다. 정액의 주입이 완료되면 주입병안의 공기가 자궁경 안으로 들어가지 않도록 주입기에 약간의 의 정액이 남아 있을 때 주입기를 시계바늘 방향으로 돌리면서 빼낸다. 주입이 끝난 후에도 암퇘지의 외음부와 유두를 마사지 해주고 놀라거나 흥분하지 않고 안정을 취할 수 있도록 해주어야 한다.

5. 수태율에 영향을 주는 요인들

1) 수정적기

돼지동결정액의 수정적기는 수태율을 좌우할 수 있는 매우 중요한 요인이다. 일반적으로 발정징후는 승가허용하기 4일 전부터 나타나는데, 발정주기가 되면 암돼지를 주의깊게 관찰해야한다. 그래서 등을 눌러보아 도망가지 않는 시기가 되면 그 때를 0시간으로 하여 22～26시간 후에 수정을 해야 한다. 자연종부의 경우는 승가를 허용하는 싯점에서 교미에 들어가면 되지만 동결정액의 경우는 정자의 생존시간이 짧기 때문에 자연종부의 경우보다 늦게 수정해야 한다. 동결정액의 마지막 수정시기는 일반적으로 보았을 때는 발정이 끝나갈 무렵이라는 사실을 명심해야 한다.

2) 수정횟수

1973년 아이너슨박사는 많은 정자를 1회에 수정했을 때보다 정자수가 적더라도 한 발정주기에 2회 수정했을 때 수태율이 높았다고 하였다. 리드박사는 1985년도의 연구발표에서 1회 수정보다는 2회 수정했을 때 그리고 2회 수정보다는 3회 수정했을 때가 수태율이 높았다고 하였다. 현재는 수태율을 높이기 위해서는 2회 수정이 필수적이라는 것이 일반화되고 있다. 그러나 돼지에 따라 2회 수정이 지난 후에도 승가허용을 하는 경우가 있는데 그때에는 3회 수정을 하는 것이 수태율을 향상시키는 방법이라 하겠다.

3) 저장기간

70년대 말까지만해도 영하 196℃에 저장한 정자가 수년이 경과한 후에는 수정능력이 떨어질 것이라는 예측이 많았었다. 그러나 1985년 존슨 등이 실험한 결과를 보면 1년, 7년, 8년동안 보관한 후 수정한 결과 각각 36, 11, 50%의 수태율을 보임으로써 수년이 지나도 영하196℃의 액체질소에 보관했을 때는 정자의 수정능력에 지장이 없다는 것을 알 수 있었다. 다만 주의해야 할 것은 정액을 보관하는동안 액체질소보관용기안에 액체질소가 떨어지지 않도록 충전하는 것을 잊지 말아야 한다.

4) 인공수정사의 숙련도

1983년도에 네델란드에 있는 38개 양돈장을 대상으로 조사한 것을 보면 수정사의 숙련도에 따라 수태율이 현저하게 차이가 나타나는 것을 알 수 있다. A라는 농장은 40%의 수태율을 보인 반면 B라는 농장은 75%의 수태율을 나타내고 있는데, 이것은 수정사의 숙련도에 의한 차이라고 존슨박사 등은 발표하였다. 비단 수정사뿐 아니라 농장마다의 사정과 시설 그리고 주위의 여건 등에 따라서도 수태율은 달라질 수 있다.

이외에도 수태율에 영향을 미치는 요인으로는 계절, 품종, 정액의 융해방법 등 여러가지가 있을 수 있겠다. 그러나 돼지 동결정액의 보급이 초기단계에 있는 우리나라의 입장으로서는 돼지의 개체별 기록과 수정을 담당하는 사람들의 적극적인 자세 그리고 경영자가 제도적으로 얼마나 뒷받침해 주느냐에 따라 수태율은 많이 달라질 수 있으리라고 본다.

아울러 정액의 모든 처리과정을 얼마나 정확하게 지켜 주느냐도 수태율을 높이는 관건이 되는만큼 이에 관한 지식의 축적을 서둘러야 할 것이다.