

# 가금의 인공수정과문제점

—특히 수정율을 中心으로—

정 길 생

<전대 축대교수·농박>

## II 정액의 체외보존과 희석

### 1. 정액의 체외보존

닭의 정자는 채취 후 시간의 경과와 더불어 그 기능을 급격히 상실하게 된다. 사정에서 수정까지의 시간이 30분 혹은 1시간 이내일때 가장 좋은 결과를 얻을 수 있다.

정자가 정관내에 있을 때는 운동성이 없으나 사정되어 공기에 접하게 되면 활발한 운동을 하게 된다. 이 운동을 위해서는 호흡과 해당작용에 의한 「에너지」 공급이 필요하다. 정액중에 존재하는 얼마되지 않는 대사 기질은 이 대사작용에 의해서 급속히 소실된다.

또 정자의 대사 활동은 결과적으로 탄산가스의 분압을 높이고 이 탄산가스는 정자활동을 억제한다. 단 이러한 억제는 가역적인 것이어서 신선한 공기를 공급하면 어느정도까지는 회복된다. 따라서 정액이 들어있는 시험관에 마개를 할때는 정자 표면과 마개와의 거리가 정자 표면과 실험관 밑바닥과의 거리의 두배가 되도록 공간을 남겨 두어야 한다. 채취 정액을 1시간 이내에 주입하면 수정율은 거의 저하하지 않으나 5시간 정도 체외 보존했을 때는 수정율은 20%로 떨어진다. 따라서 닭의 정액을 장기간 보존하려고 할때는 정액을 희석하여 정자의 대사기질을 공급함과 동시에 정자의 대사를 최대한 억

제하기 위하여 저온에 보존하는 것이 좋다.

「레이크」액으로 4배(1:3) 희석한 정액을 0~2°C에서 24시간 보존했을 때의 수정율은 64%, 48시간 보존했을 때의 수정율은 43%였다고 한다. 따라서 희석과 저온 보존에 의하여 정자의 수정율이 꽤 장기간 유지된다는 것을 알 수 있다.

희석하지 않은 정액을 냉각할 때는 그 속도를 서서히 해서 1분에 1°C 정도로 하면 좋다. 희석한 정액일 경우는 냉각속도에 신경을 쓰지 않아도 좋다.

### 2. 정액의 희석

#### 1) 희석액

채취한 정액은 매우 농후하므로 적당한 희석액으로 희석하면 그만큼 효율적이용이 가능하고 보존에도 유리하다.

정액의 희석과 보존이라는 양면성을 고려하여 많은 종류의 희석액이 고안되어 있다(제1표). 정액을 채취한 후 신속히 주입할 때는 「링겔」액이나 생리적식염수와 같은 평범한 희석액으로도 그 목적을 충분히 달성할 수 있다. 인공수정을 실시하고 있는 종계업자가 희석액의 제조에 어려움을 겪고있는 현실에서는 그 제조법이 가장 간단하고 보존 효과도 확실한 희석액을 사용하는 것이 제일 좋다. 「링겔」액이나 생리적식염수는 이러한 조건을 구비하고 있으며 후자는 특히

제조가 용이하다. 단 생리적식염수는 「링겔」액보다 정자 활력의 저하가 빠르고 수정율도 약간 낮으므로 가끔씩 「링겔」액을 사용하는 것이 좋다.

제1표 많이 사용되는 회석액의 조성

「링겔」액		「타이로이드」액		「레이크」액	
NaCl	8.6g	NaCl	8.00g	「글루타민」산	9.2g
KCl	0.3	KCl	0.20	구연산「카리움」	1.28
CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	0.33	CaCl <sub>2</sub> 2H <sub>2</sub> O	0.20	작산「소」다	5.132
증류수		MgCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	0.10	MgCl <sub>2</sub> 6H <sub>2</sub> O	0.676
		NaH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> H <sub>2</sub> O	0.05	과당	10.000
		포도당	1.00	증류수	
		증류수			
전량	1.000ml	전량	1.000ml	전량	1.000ml

「링겔」액의 처방은 제1표와 같다. 필요한 것은 증류수와 식염, 염화카리움, 염화칼시움 뿐이다. 단 증류수는 재증류액을, 시약은 전부 특급을 사용해야 한다.

제조가 곤란할 때는 이미 제조해둔 「링겔」액을 구입하여 사용해도 보존에만 유의한다면 저렴한 가격으로 이용할 수 있다. 닭의 정액을 생리적 식염수 「링겔」액, 「타이로이드」액 및 「레이크」액으로 2배(1:1) 희석하여 정자의 활력과 수정율을 조사한 결과 「링겔」액이 가장 좋은 성적을 나타냈다는 보고가 많다. 기타 전유 「췌미난」 「윌콕브」액 난백구연산액 등의 회석액과 비교할 때도 역시 「링겔」액이 가장 좋은

성적을 나타내었다고 한다. 단 정액을 장기간 보존하려고 할 때는 「레이크」액을 사용한 성적이 가장 좋다고 한다.

회석액의 삼투압도 수정율과 관계가 있으며 일반적으로 그 정도가 지나치지 않는 한 삼투압이 높은 회석액을 사용하는 편이 수정율이 높다고 한다.

### 2) 회석 방법

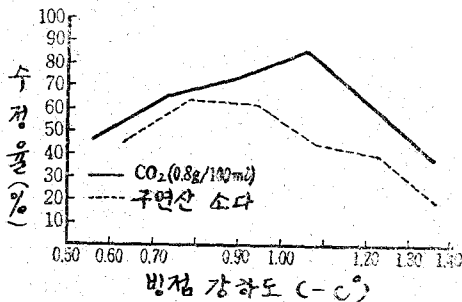
정액을 희석할 때는 반드시 정액에다가 회석액을 소량씩 서서히 첨가해야 하며 회석액에 정액을 첨가해서는 안된다. 이는 회석 충격을 막기 위함이다.

정액에 회석액을 첨가할 때는 가끔씩 기계적으로 정액을 흔들며 첨가된 소량의 회석액이 빠르게 전 정액중에 혼합되도록 유의해야 한다. 희석할 때 명심해야 할 또 하나의 초점은 정액의 온도와 회석액의 온도를 같게 조절한 다음에 희석해야 한다는 점이다. 이는 정자를 온도 충격으로부터 보호하기 위하여 절대로 지켜야 할 사항이다. 이를 위해서는 채취한 정액과 회석액을 30°C 정도의 따뜻한 물에 잠시동안 담구어 온도를 조절한 다음에 희석하면 된다.

채취 직후의 정액을 저온의 회석액으로 희석하게 되면 정자는 저온 충격을 받아 그 활력이 급속히 저하하게 되며 결과적으로 저수정율이라는 불리한 결과를 초래하기 마련이다. 따라서 겨울과 같이 추운 계절에 인공수정을 실시할 때는 정액의 채취로부터 희석 및 주입 등의 전 과정을 통해 저온 충격으로부터 정자를 보호하는데 세심한 주의가 필요하다.

### 3) 회석 배율

정액의 회석 배율은 정액의 농도에 따라 결정지을 일이므로 일률적으로 말할 수는 없으나 보통 분류채취한 농후한 정액이라면 4배(1:3) 정도로 희석한다. 정액의 효율적 활용이라는 면에서는 회석 배율이 높을수록 유리하나 정자 농도가 너무 낮아지면 수정율이 급속히 떨어지므로 회석배율에도 그 자체의 한도가 있다. 정액중에 백색 결정이 관찰될 때는 회석 배율을 2배(1:1) 정도로 제한하는 것이 좋다.



### 3. 정액의 냉동 보존

저온 보존에 의하여 정자의 대사활동을 억제하므로 수정 능력을 장기간 유지 시킬수 있다는 점은 이미 언급한 바와 같으나 이러한 원리를 더욱 확대하여 정자의 대사활동을 완전히 중지시킴으로서 소나 양의 정자와 같이 수정능력을 상실하지 않고 닭의 정자를 영구히 보존하려는 시도가 오래 전부터 검토되어 왔다. 이것을 정액의 냉동 보존이라 한다.

닭 정액의 냉동보존은 1941년 Shaffner 씨등에 의하여 보고된 이래 많은 연구자들에 의하여 검토되어 왔다. 이러한 노력의 결과 최근에 와서는 각종 희석액의 개발과 동결방법의 개선에 의하여 동결정액을 사용해도 높은 수정율을 얻을 수 있게 되었으며, 닭의 인공수정에서도 냉동정액이 실용되는 시기도 목전에 왔다고 하겠다.

닭의 정자에 「그리세롤」을 첨가하지 않고  $-79^{\circ}\text{C}$ 에서 일개월간 보존하면 정자의 운동성은 어느정도 유지되지만 수정능력은 완전히 상실된다. 또 「그리세롤」을 첨가해도 그 농도가 5% 이하일 때는 역시 수정능력이 완전히 상실된다고 한다. 그러나 「그리세롤」의 농도를 7.5~8.5%까지 높였을 때는  $-79^{\circ}\text{C}$ 에서 동결해도 약 40%의 수정율은 얻을 수 있다.

「그리세롤」대신에 DMSO(dimethyl sulphoxide)를 첨가하여  $-196^{\circ}\text{C}$ 의 초저온에 동결하면 수정율은 더욱 향상되어 약 45%가 된다. 5%의 포도당 85와 난황 15로서 조제한 희석액으로서 닭의 정액을 4배(1:3) 희석하여 여기에 7%의 「그리세롤」을 첨가한 후 17분 동안에  $-196^{\circ}\text{C}$ 까지 급속히 동결하면 2개월 이상 냉동보존한 다음에도 60% 전후의 수정율을 얻을 수 있다고 한다.

동결 후의 수정율을 향상시키려는 노력은 앞으로 계속될 것이며 또 그 성과가 기대되고 있으나 냉동정액의 실용화를 위해서는 아직도 해결해야 할 문제점이 많이 남아있다고 하겠다.

### III 정액의 주입

#### 1. 주입 방법

##### 1) 주입 시기

희석한 정액은 즉시 주입한다. 닭의 정액은 채취 후 시간의 경과와 더불어 활력이 급속히 저하하므로 채취로부터 주입까지의 시간을 가능한 단축해야 한다. 정액의 채취와 주입은 오후 2~3시 쯤이 좋다. 왜냐하면 자궁 난각선 내에 딱딱한 알이 들어있을 때는 수정율이 떨어지는 오후 2~3시 쯤에는 딱딱한 알이 들어있는 일이 드물기 때문이다.

##### 3) 주입량

희석정액의 주입량은 0.1ml 가 표준이다.

수정율을 높일 목적으로 주입 정자수를 늘일 때는 주입정자량을 증가 시키지 말고 희석 배율을 낮추어 정자의 농도를 높이는 방법을 택해야 한다.

인공수정을 실용적으로 실시할 때는 1수당의 주입 정자수를 적게 하는것 보다 정액의 주입빈도를 적게 하도록 즉 주입정액의 주입의 간격을 길게 하도록, 하는 것이 좋다. 예를 들면 3일 간격으로 주입하는 것을 1주일 간격 혹은 10일 간격으로 연장하여 같은 수정율을 얻을 수 있다면 수정 간격을 연장하므로  $\frac{1}{2}$  혹은  $\frac{1}{3}$  까지 시간과 노력을 경감할 수 있다.

그러나 실제 문제에 있어서 3일 간격의 주입은 과중한 노력의 소비가 되며 10일 간격의 주입은 아무래도 수정율의 저하를 초래하므로 1주일 간의 간격으로 주입하는 것이 좋을 것이다.

##### 4) 주입의 실제

정액을 주입하는 방법은 보정자와 주입자가 협동하는 방법과 「케이저」에서 사양하는 닭을 혼자서 주입하는 방법이 있다. 우선 두사람이 주입하는 방법을 소개한다.

보정자는 암탉의 양쪽 넓적다리를 잡고 닭의 후구를 주입자 쪽으로 향하게한 후 머리가 약간

밀으로 내려 가도록 보정한다. 다음에는 닭의 복부, 특히 좌측 복부를 내측 상방으로 압력을 가 한다. 이와 때를 같이하여 주입자는 왼손으로 항문의 양측을 좌우로 가볍게 당기면서 앞쪽으로 가볍게 밀어 보정한다. 이러한 조작에 의하여 수란관은 항문 밖으로 반전하여 노출된다. 복부의 압력을 그대로 계속하면 수란관도 노출된 채로 유지된다. 주입자의 왼손도 항문을 보정한 채로 유지한다.

수란관이 반전노출 될 때 총배설강 내의 계분이나 분비액이 항문 밖으로 분출되는 수가 있는데 이때는 오른손으로 탈지면을 쥐고 노출된 수란관을 가볍게 두들겨 깨끗이 닦는다.

수란관이 노출하면 주입자는 원정액 혹은 희석정액을 넣은 주입기를 조용히 수란관 내에 삽입한다. 삽입할 때는 주입기의 선단을 좌우로 가볍게 움직이면서 가능한 수란관내 깊숙히 삽입한다.

그러나 무리를 해서는 안되며 깊이 들어가지 않을 때는 얇은 곳에서 중지해도 좋다(사진3).



사진 3 정액의 주입

주입기의 삽입이 끝나면 왼손을 항문으로부터 떼고 보정자도 복부에 가하는 압력을 서서히 완화한다. 이렇게 하면 수란관은 항문내의 원 위치로 되돌아 가는데 이에 상응해서 주입기도 같이 밀어 넣는다. 복부에 가한 압박을 완전히 제거하고 수란관이 원 위치에 복귀하면 침착하게 정액을 주입한다.

수란관이 반전노출되지 않을 때는 압박을 강화시키는 것도 하나의 방법이나 그렇다고 해서 지나치게 강한 압박을 계속하지 말고 일단 압박을 완화했다가 다시 압박을 가하는 편이 노출을

용이하게 한다.

혼자서 주입할 때는 「케이지」를 열고 오른손으로 닭의 두다리를 잡아 몸의 반분쯤을 케이지로부터 모이통 위로 끌어낸다.

손을 바꾸어 왼손으로 닭의 대퇴부를 밀로부터 잡는다. 왼손의 가운데 손가락 약손가락 및 새끼손가락으로 닭의 두 다리가 교차되도록 양 대퇴부를 강하게 쥐고 동시에 엄지손가락으로 왼쪽 복부를 내측으로 밀면 수란관이 반전노출한다. 이후는 두 사람이 주입할 때와 같은 방법으로 오른쪽 손으로 정액을 주입한다(사진 4)

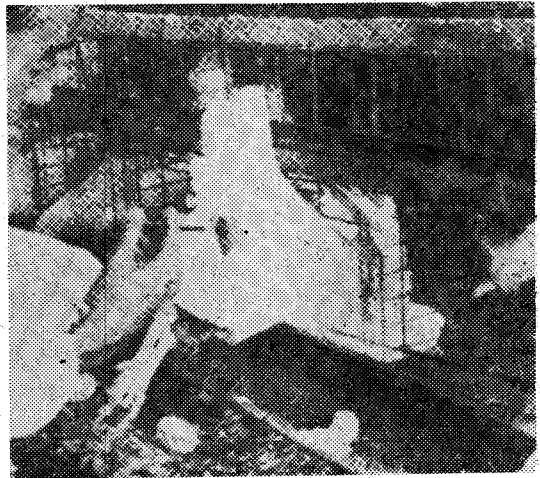


사진 4 혼자서 정액을 주입하는법

## 2. 주입상의 문제점

### 1) 저수정계의 제거

인공수정에 의하여 높은 수정율을 얻기 위해서는 연관을 통하여 정액의 질을 높게 유지해야 한다는 점은 이미 언급한 바와 같으나, 암탉 쪽에도 몇가지 유의할 점이 있다. 그중 가장 중요한 것은 수정율이 낮은 암탉을 제거하는 일과 주입을 적절하게 또 정확하게 하는 일이다.

적은 숫자이기는 하지만, 암탉 중에는 수정율이 낮은 개체가 있다. 외모는 정상으로서 이상이 없고 산란 성적도 좋으면서도 인공수정을 실시했을때 수정율이 낮은 개체가 있다.

이러한 암탉을 편의상 저수정계라고 부르기로 한다. 예를 들면 대부분의 암탉이 90% 이상의 수정율을 보이고 있을때 꼭 같은 정액을 사용하

여 꼭같은 방법으로 수정해도 어떤 개체만이 그 수정율이 60%이하 일때 그 개체는 저수정계라고 할 수 있다(제2표).

제2표 저수정계의 수정율

시험 번호	원정액 농도 (0.01 ml)	회 석 배 율	최 종 농 도 (0.01 ml當)	주입 량	주입 간격	수정율	대조계 의 수정율
1	587만	5.65배	104만	0.1ml	7일	35.34%	100%
2	642"	6.12"	105"	0.1"	3"	50.36"	100"
3	540"	—	540"	0.1"	3"	75.92"	100"

일반적으로 인공수정을 실시할 때 암탉의 선택같은 것은 하지 않는것이 보통이다. 따라서 암탉의 부리속에도 저수정계가 포함되어 있어 수정을 저하의 하나의 원인이 되고 있다고 생각된다.

따라서 이러한 저수정계를 인공으로 수정군으로 부터 제거하므로써 수정율을 높일 수가 있으며 저수정계는 채란용으로 사용하므로써 경제적 손실을 감소 시킬 수 있다.

저수정계의 정도에는 차가 많으며 연속적이므로 어느 정도까지의 닭을 이용할 것인가는 그때 그때의 상황에 따라 결정할 문제이나 적어도 수정율이 60% 이하인 개체는 종란 생산용으로서 는 실적이므로 제거해야 한다.

저수정계를 찾아내는 일은 극히 간단하다. 몇 마리의 수탉으로부터 채취한 농후한 정액을 3~4배 희석하여 0.1ml씩 주입한 후 수정율이 나쁜 개체를 제거하면 된다. 수정 방법이나 기타 조건을 동일하게 해야 함은 물론이다. 단지 1회 만의 주입 성적으로 판별할 때는 주입상의 착오 등으로 정상적인 닭을 저수정계로 오인하는 과오를 범하는 위험성이 있으므로 적어도 3회정도 3~7일 간격으로 수정을 실시하여 그 성적을 종합하여 판단해야 한다.

저수태계의 저수태성도 절대적인 것은 아니므로 특수한 사정으로 어떻게 하든지 그 개체의 수정율을 높이고 싶을 때는 농후한 양질의 정액을 희석하지 말고 채취 직후에 연속적으로 주입 하면 높은 수정율을 얻을 수 있다.

예를 들면 정자농도 1000만/0.01ml의 희석정액을 1주간 간격으로 주입했을 때는 35%의 수

정율을 보였던 저수정계도 정자농도 5000만 이상의 원정액(희석하지 않은 정액)을 3일 간격으로 주입하면 수정율은 76%까지 상승한다고 한다.

## 2) 원정액과 희석정액의 선택

높은 수정율을 얻기 위해서는 정액을 채취한 직후 즉시 주입해야 함은 물론이나, 실제 정액을 주입할때 원정액을 소량 주입하는 방법과 적당한 희석액으로 희석하여 0.1ml 정도를 주입하는 방법이 있다. 주입 정자수를 일정하게 했을 경우 어느쪽의 수정율이 좋으나하는 문제는 현재까지의 실험결과에 따르면 그다지 큰차는 없는 것 같다(제3표).

제3표 원정액과 희석정액의 수정율의 비교

주입한 정액	희석배율	주정액 량	총 주입 정자수	수정율
원정액	0배	0.01ml	5,800만	87.48%
「링겔」 희석정액	8.5"	0.1"	7,200"	90.05"
0.9% NaCH 희석정액	8.5"	0.1"	7,100"	86.86"

따라서 수정을 만들 생각할 때는 어느쪽을 선택해도 큰차는 없으나, 문제는 어느쪽을 택하는 편이 더 편리한가 하는 점이다. 희석정액을 0.1ml 정도 주입하였을 때는 시판되고 있는 정액주입기나 「투벨크린」 주사기로써 쉽고 확실하게, 그리고 암탉에 하등의 손상을 주는 일없이 주입할 수 있다. 그러나 0.01~0.015ml이라는 소량의 원정액을 주입한다는 일은 실용적인 관점에서 볼때 매우 어려우며 적당한 주입기도 시판되지 않고 있다.

## 3) 정자의 주입량과 주입 정자수

정액의 주입량과 수정율과의 사이에는 밀접한 관계가 있다. 정액을 채취하여 희석을 하지않고 즉시 주입할 경우 정액의 주입량이 0.004ml까지는 정액량이 증가 함에 따라, 일주간 사이에 놓은 난의 수정율도 급속히 상승하나, 주입량을 0.01ml 이상으로 높혀도 그 이상 수정율은 상승하지 않는다고 한다(제4표).

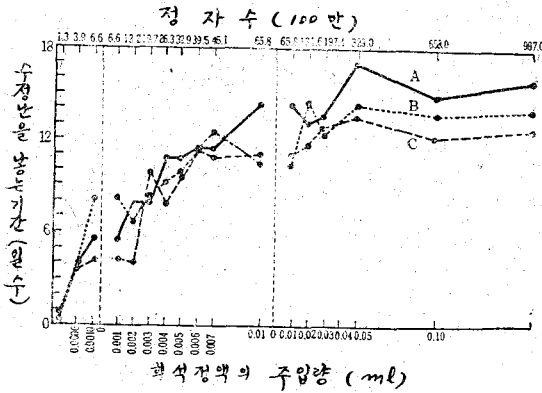
또 수정난을 산출하는 기간은 정액주입량이 0.006ml까지는 주입량의 증가와 함께 급속히 증가한다. 이러한 경향은 주입량이 0.01ml가 되

제4표 원정액의 주입량과 그후 3주일간의 수정율

주입량 (ml)	제 1 주간 수정율 (%)	제 2 주간 수정율 (%)	제 3 주간 수정율 (%)
0.0002	3	1	0
0.0006	28	3	0
0.001	37	9	0
0.002	41	10	1
0.003	53	24	1
0.004	74	21	2
0.005	75	31	2
0.006	80	37	4
0.007	86	48	5
0.01	93	46	5
0.02	92	61	5
0.03	94	49	4
0.05	95	68	14
0.10	97	70	8
0.15	96	68	12

기까지는 계속되나 그 후는 완만하게 되며 0.05 ml 이상에서는 오히려 감소하는 경향이 있다 (그림3).

이러한 것으로 보아 채취직후의 원정액을 즉



시 주입할 경우, 정액 주입량은 0.01ml 정자수는 5000만 정도로서 족하다고 하겠다. 희석 정액을 사용할때도 최소한 이 정도의 정자수는 확보해야 한다.



- 첨가제
- 예방약
- 치료약
- 백신
- 소독약

# 청량리가축약품센터

최신의 학술로 친절히 상담해 드리는

(한국육계회연락처)  
서울특별시 동대문구  
청량리동 258  
TEL. 96-8780

