

# Progesterone 양 물질을 이용한 후보 모돈의 發情同期化와 경제적 가치

김 용 팔\*

## 1. 서 언

최근 돼지사육비 절감의 일환으로 사육규모가 커지고 있는데 1981년부터 1985년까지 5년간 우리나라 모돈 총수가 28.5% 증가한 반면 사육농가의 수는 41%나 감소한 것을 봐도 대규모화가 뚜렷함을 알 수 있다.

자연히 경산돈 도태에 따른 후보모돈의 계획적인 적기 보충이 결코 쉬운 일은 아닐 것으로 알고 있다.

이는 지금까지 모돈번식을 개별적으로 관리하는데서 야기된 것이다.

이 어려운 점을 해결코자 합사, 돈방이동, 돈군 재편성 또는 웅돈과의 접촉 등의 發情促進法을 익히 이용해왔지만 후보모돈의 종부시기가 너무 분산되어 있기때문에 계획된 날짜보다 너무 일찍 또는 너무 늦게 종부되는 결과를 빚어온 것이다. 따라서 필요한 시기에, 필요한 두수의 發情同期化가 절실히 요구되어 온 것이다. 그러기 위해선 모돈을 개체관리를 할 것이 아니라 일정한 두수로 同期化된 집단으로 보는 눈을 가져야 할 것이다.

각 모돈군의 同期化를 위해선 發情과 排卵의 시기조절이 절대 필요한데 경산돈은 일정한 날짜에 이유시킴으로써 發情同期化가 어느 정도 가능하지만 후보모돈은 여간 쉬운 일이 아니다.

\*이화약품주식회사 학술부

이에 지난 20여년간 이 문제를 해결코자 많은 연구가 진행되었지만 불과 몇 개 물질만 탄생되었을 뿐 그나마도 수태율 감소와 최기성 발현 등의 문제는 별 효용 가치가 없었다.

그러나 최근에 프랑스 모 회사에서 새로운 progesterone 양(RU 2267) 물질이 개발되어 發情同期化에 커다란 희망을 불어넣었으며 그 경제적 가치가 클 것 같아 發情同期化에 관해 몇 가지 적어보고자 한다.

## 2. 모돈의 發情週期

모돈의 發情週期에 대해 잘 알고 있겠지만 發情同期化의 원리에 대한 이해를 돕기 위해 간단히 요약해 보겠다.

돼지는 계절에 관계없는 多發情性 동물이며 하절기엔 번식력이 약간 떨어지는 것으로 보고되었고 그 發情週期는 보통 21일이다.

이 發情週期는 두 단계의 期로 구분되어 돌아가는데 다음과 같다.

### 1) 卵胞期

약 5일간 진행되며 그 동안 뇌하수체에서 방출된 FSH와 LH라고 하는 성선자극 호르몬의 영향으로 卵胞가 발육 및 성숙됨과 동시에 에스트로젠 혈장 농도가 상승하여 發情이 나타나고 이어 卵胞파열로 排卵이 이루어진다.

### 2) 黃體期

排卵된 후 난포가 위축되고 과립세포가 증식

하여 黃體가 발육되며 그 소요시간은 약 1주일이지만 progesterone은 排卵직후 부터 생성되어 黃體期末까지 분비된다. 이 progesterone은 뇌하수체에 negative feed back 영향을 주어 성선자극 호르몬(FSH, LH)의 방출을 봉쇄한다.

일단 수태가 되면 黃體는 퇴행되지 않고 임신 말기까지 머물러 있으며, 수태가 되지 않으면 發情週期 14일~16일 경, 자궁에서 분비된

prostaglandin에 의해 퇴행된다. 연이어 卵胞期가 뒤따른다.

다음 그림은 뇌하수체와 난소주기간의 상호작용 그리고 發情週期동안 progesterone과 기타 호르몬의 혈장농도 변화를 나타낸 것이다. 이 그림을 통해 progesterone이 發情抑制를 위해 중요한 호르몬임을 단적으로 알 수 있다.

### 3. 發情同期化의 原理

#### 1) Progesterone양물질의 작용기전

화학적으로 progesterone과 같은 구조를 갖고 있기 때문에 progesterone과 같은 작용을 한다.

뇌하수체에 negative feed back 으로 영향을 주어 FSH와 LH의 방출을 차단하기 때문에 發情이 자연 중지된다.

#### 2) 發情同期化의 原理

##### (1) 약물 투여기(發情抑制단계)

FSH와 LH의 방출을 봉쇄함으로써 發情週기가 각기 다른 후보모돈의 發情週기조절이 가능하다.

이제 그 發情週期化의 原理를 설명하겠다.

發情단계가 다른 4 마리의 후보모돈에 progesterone양 물질투여에 의한 發情단계를 살펴 보자.

##### ① 黃體期末의 후보모돈

본 물질이 투여되고 있는 한 黃體期末에서 더이상 發情週기가 진행되지 않고 정지해 있게 된다.

##### ② 黃體期初의 후보모돈

본 물질이 투여되고 있는 동안 黃體期末까지 發情週기가 진행되나 투여가 중단될 때까지 여가서 머물러 있다.

##### ③ 卵胞期初의 후보모돈

투약이 진행되는 한 이상태에서 發情週기가 정지된다. 왜냐하면 FSH와 LH의 방출이 없어서 卵胞의 발육이 불가능하기 때문이다.

④ 卵胞期가 상당히 진행된 후보모돈(排卵前 2~3일)

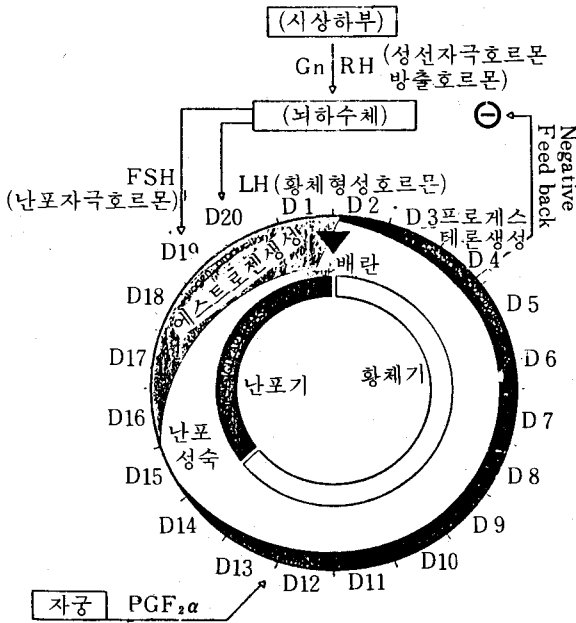


그림 1. 모돈 발정주기와 뇌하수체와의 상호작용

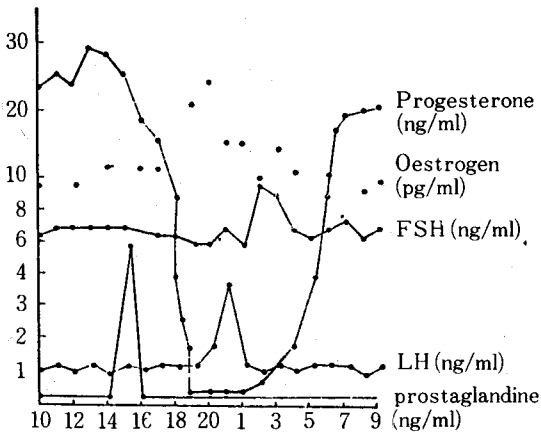


그림 2. 돼지 발정주기동안 FSH, LH, 에스트로젠, 프로스타글란딘 및 프로게스테론의 혈중농도(mg/ml)양상 (In reproduction in the pig-HU GUES P., VARLEY M.)

發情週期가 진행되어 排卵이 이루어진 후 黃體期末까지 계속되다가 여기서 머문다.

이상의 결과 4마리의 후보모돈 모두가 黃體期末 또는 卵胞期初에 집결한다. 그리고 發情週期가 각기 다른 모든 후보모돈을 같은 發情단계에 도달되도록 하기 위해서는 progesterone 양 물질의 투약기간을 최소 18일로 하는 것이 바람직하다.

18일간 약제를 투여한 후 모든 후보모돈은 黃體期末이나 卵胞期初로 同期化되는 것이다.

#### (2) 투여 중단후(發情단계)

progesterone 양 물질의 투약을 중단하면 뇌하수체에 대한 negative feed back 영향이 제거되므로 黃體期末에서 卵胞期初로 發情週期가 同時에 접어들어서 4~6일만에 發情과 排卵이 야기된다. 따라서 모든 투약 대상 후보모돈은 2~3일간의 아주 짧은 기간 내로 發情同期化가 이룩될 수 있는 것이다.

### 4. 發情同期化 방법

發情同期化 방법은 호르몬 등과 같은 약제에 의한 방법과 모돈에 특정 변화를 가하여 하는 외적 자극 방법 등 두 가지로 나누어진다.

구미 각국은 최근 개발된 progesterone 양물질에 의한 同期化방법을 이용하기 시작하였으나 우리 나라는 아직도 제반 여건상 이유로 외적 자극에 의한 發情促進에 의존하고 있을뿐인 것으로 생각된다. 물론 번식돈과 비육돈의 전문 사양체계가 아닌 혼합 사양이 대부분이어서 그렇다고 보겠지만 체계적이고 계획적이며 합리적인 양돈 경영을 하기 위해서는 發情同期化에 대한 새로운 방법에 눈을 돌려 양돈 기술의 선진화를 이룩할 필요가 있다고 본다.

#### 1) 外的 자극에 의한 發情同期化

##### (1) 후보모돈 보유두수를 많이 확보

어떤 특정기간, 예를 들어 1주일간 필요한 두수의 증부/수정 가능 후보모돈을 확보하기 위해선 發情週期가 약 21일이란 점을 감안해 볼 때 필요한 두수의 3배 이상의 후보모돈을 확보

하여야 한다.

물론 이러한 계산원칙은 사육규모가 큰 경우에 적용되지만 그렇지 않을 때는 그보다 많은 후보모돈 두수를 보유하여야 한다. 따라서 필요 이상의 후보모돈을 관리해야 하므로 공태기간 동안 소요되는 사료값 등 사육비와 육질저하로 인한 돈육단가 감소 등 경제적인 손실이 결코 적지 않게 된다. 더우기 종부되지 못한 후보모돈은 번식돈 관리상 많은 어려움을 안겨주는 것은 주지의 사실이다.

#### (2) Stress에 의한 同期化방법

돈방이동, 돈군재편성 또는 웅돈과의 접촉 등의 스트레스를 가하여 發情促進 또는 同期化시키는 경우도 있다.

##### ① 돈방이동

후보모돈을 돈방이동 또는 과도한 수송을 시키면 그 며칠 후 發情期에 도달된 후보모돈이 發情을 한다. 그러나 이런 방법엔 몇 가지 제약조건이 있다.

가. 發情週期에 아직 들어가지 않는 未發情의 후보모돈일 것

나. 發情週期 중 發情期로부터 멀리 떨어지지 않는 후보모돈일 것

##### ② 웅돈접근

웅돈을 후보모돈에 접근시켜서 發情同期化를 유도할 수 있지만 이 또한 비합리적이고 체계적이지 못하다.

#### 2) 약제에 의한 發情同期化

##### (1) Methallibure

Methallibure는 15년전 서부 유럽국가에서 사용되었으나 최기성 발현문제로 사용금지가 되었고, 동부 유럽국가에서는 아직도 사용되고 있지만 여전히 식육부진 등의 새로운 문제가 발생되고 있다는 보고가 있다.

##### (2) 성선자극 호르몬양 물질

發情유도 목적으로 PMSG나 HCG와 같은 성선자극 호르몬양 물질이 가끔 사용되고 있는데 發情週期가 각기 다른 후보모돈의 경우 發情同期化가 가능하지 않다. 본제 투여는 卵胞期에

시행되어야지 黃體期에 투여하면 오히려 부작용을 초래한다.

### (3) Progesterone양 물질

본 약제에 대한 집중적인 연구가 진행되어 왔다. 이 약제의 강도와 그에 수반하는 낭종발생, 최기성 및 산자수 감소 등의 부정적인 악영향이 항상 문제가 되었다.

그러나 RU2267이란 새로운 물질이 상기 문제점을 보완하여 개발된 이래 유럽과 미국 등지에선 본 약제의 효용성에 비상한 관심을 기울이고 있는 터에 국내에서도 약 3년간에 걸친 Y농장과 M농장에서 임상시험이 실시되었던 바 그 發情同期化 성적이 뚜렷함이 입증되었다.

본 국내와 국외시험에 의하면 투여후 發情同期化가 100%에 가까웠고 생시 동복 산자수도 난자수 증가로 인해 0.4~1.3두가 늘어난 것은 주목할 만하다.

## 5. Progesterone양 물질의 실용적 가치

### 1) 번식돈 사양기술의 과학화가 가능

#### (1) 후보모돈의 계획적인 중부

후보모돈의 發情同期化는 이유후 發情同期化된 경산돈에 시기를 맞추어 계획수립을 아주 용이하게 한다. 發情同期化된 후보모돈은 이유로 同期化된 경산돈과 새로운 同期경산돈군을 형성하고 여기서 탄생된 자돈도 모든 것이 同期화 될 수 있어 전 번식 cycle이 아주 고르게 구체화되어 돌아가므로 현대적 생산의 기본 원칙인 3S(단순화, 표준화, 전문화)를 손쉽게 적용할 수 있다.

(1) 發情同期化는 곧 分娩同期化로 저절로 연결되기 때문에 분만예정 시간에 보다 많은 관심을 기울일 수 있게 한다.

① 분만돈과 신생자돈의 철저하고 효율적인 관리가 가능하다.

② 同期分娩豚군에서 分娩된 자돈의 일령은 거의 일정하므로 상호 양자공여가 수월하다.

③ 생시 및 이유시 자돈의 체중과 일령이 아주 비슷하므로 판매하거나 사육관리가 대단히

편리해진다.

(2) All in-All out가 용이해진다.

후보모돈과 경산돈의 상호 同期化로 分娩室의 All in-All out법이 가능하므로 분만돈사의 세척, 소독 등 위생처리가 정기적으로 실시될 수 있으므로 질병발생을 효과적으로 막을 수 있다.

(2) 후보모돈 보유두수를 줄일 수 있다.

필요한 시기에 필요한 두수의 중부예상 후보모돈을 선정할 수 있으므로 후보모돈사에 필요 이상의 두수를 확보할 필요가 없다.

(1) 후보모돈사의 크기가 작음으로써

- 전문가에 의하면 후보모돈이 發情期도달 시기에 쉽게 도달한다.

- 發情 check가 쉬워진다. 왜냐하면 發情대상 두수가 아주 적은데다가 發情 예정시간에 집중적으로 發情을 관찰할 수 있기 때문이다.

(2) 형질이 우수한 후보모돈을 마음대로 선발하여 관리할 수 있다.

(3) 인공수정의 효용성을 높여준다.

예정된 發情시기에 필요한 두수분의 동결정액 구입 또는 액상정액을 채취할 수 있다. 자가 농장에서 액상정액을 채취할 경우 웅돈의 이용률을 높일 수 있으며 웅돈보유 두수도 줄일 수 있다. 대단히 고무적인 것은 發情확인 없이 인공수정 시간에 맞추어 2회 중복 인공수정을 시키면 수태율이 우수함이 입증되었다.

2) 發情同期化는 많은 경제적인 이점을 가져다 준다.

(1) 후보모돈의 보유두수 절감

후보모돈 수의 감소로 사료비절감, 돈사크기 축소가능 및 인력 절감이 수월해진다.

(2) 번식계획 수립 용이

현 농장의 인력과 시설능력 등 자원을 감안하여 번식계획을 쉽게 수립할 수 있다.

(3) 인력의 계획적인 배치

發情체크와 分娩 등 중요시기에 인력을 효율적으로 배치할 수 있다.

(4) 분만사의 이용률 증가

모든 도태율에 맞추어 후보모돈을 대체 공급할 수 있어서 분만사의 이용률을 높인다. 사실 번식돈 사양에 있어서 분만사에 대한 시설투자가 가장 많다.

(5) 계획적이고 고른 분만

분만을 일정하게 유지시켜 줌으로써 생산이 체계화되어 양돈장의 자금흐름이 부드러워지며 안정화시킬 수 있다.

(6) 산자수 증가

progesterone양 물질을 투여하면 난자수가 증가하여 생시 산자수가 증가한다.

### 6. 모든 연간 도태율 계산

여기 모든 도태율을 산출하는 계산방식을 소개하겠다.

$$x = \text{평균 산차수} = \frac{\text{총 산차수}}{\text{상시 사육경산돈수}}$$

$$y = \text{모든 연간회전율} = \frac{\text{연간 총 분만복수}}{\text{상시 사육경산돈수}} \times 100 (\%)$$

• 연간 모든도태율 =  $\frac{y}{x} \times 100 (\%)$

• 연간 후보모돈 교체율 (%) = 연간 모든도태율 (%)

표 1. 연간 모든 도태율 (%)

y	x	4	5	6	7	8
1.5		37	30	25	21	18
1.8		45	36	30	25	22
2.0		50	40	33	28	25
2.2		55	44	36	31	27
2.4		60	48	40	34	30

### 7. 결 언

우리는 이제 번식돈을 한 개체로서가 아니라 同期化된 집단으로 보고 자돈 생산의 단순화, 규격화 그리고 전문화를 위한 진보된 번식기술을 도입 실천해 나가야하리라 본다.

이렇게 함으로써 현재의 시설과 인력으로 가장 경제적인 자돈생산이 가능하게되며 그만큼 양돈장 사육경비가 절감되는 것이다.

### 參 考 文 獻

1. Davis, D.L., Knight, J.W., Killia, D.B., Day, B.N.: Control of oestrus with a progestagen. *J. Anim. Sci.* 49, (1979) 6: 1506~1509.
2. Hughes, P., Varley, M.: *Reproduction in the pig*. London, Butterworths. (1982)
3. Knight, J.W., Davis, D.L., Day B.N.: Oestrus synchronization in gilts with a progestagen. *J. Anim. Sci.* (1976) 42: 1358.
4. Martinat-botte, F., Bariteau, F., Mauleon, P., Scheld, J.P., Signoret, J.P.: Donnees nouvelles sur le groupage des oestrus chez la truie. *Journées Rech. porcine en France.* (1982): 75~80.
5. Perez Garcia, T. and Martin Rillo, S.: Control del ciclo sexual en cerdas nuliparas con alil trenbolona (unpublished) (1982).
6. Polge, C.: Embryo transplation and preservation. In control of pig reproduction (COLE D. J. A. and FOXCR-OFT G.R.) 277~291, London, Butterworths. (1982)
7. Pursel, V.G., Elliott, D.O., Newman, C.W. and Stalimiller, R.B.: Synchronization of oestrus in gilts with allyl trenbolone: fecundity after natural service and insemination with frozen semen. *J. Anim. Sci.* 52. (1981) 1: 130~133.
8. Redmer, D.A., Meredith, G.D., Ball, A., Yankowsky and Day, B.N.: Oestrus and ovulation in gilts fed a synthetic progestogen. *J. Anim. Sci.* (1979) 49: (Suppl.1), 116.
9. Roussel, Uclaf, Department of Research and Development Animal Health (1981): A study of the effectiveness of RU 2267 in the control of the sexual cycle of the nulliparous sow (unpublished).
10. Webel, S.K., Scheld, J.P. and Bouffault, J.C.: Oestrus control in pigs: U.S. Field trial results with a new progestin compound RU 2267 Regumate. *Proceed intern. Pig Vet. Soc., Copenhagen*, 49. (1980)
11. Webel, S.K.: Use of the progestagen RU 2267 for controlling reproduction in pigs and horses. In *Steroids in animal production, International Symposium, Warsaw.* (1980) 63~67.
12. 이화약품 (1986): Regumate (RU2267)의 투여가 미경산돈 및 경산돈의 발정주기에 미치는 영향 (미발표).