

## 번식효율 증진을 위한 후보 종빈돈의 조기선발에 관한 연구

### I. 후보 종빈돈의 첫발정 일령과 산자수

손동수<sup>†</sup> · 이장희 · 최선호 · 연성흠 · 류일선 · 서국현 · 허태영 ·  
박성재 · 조규호 · 유충현 · 김남철 · 박창식<sup>1</sup>  
농촌진흥청 축산기술연구소

## Studies on Early Selection of Excellent Gilts for Improvement of Reproductive Efficiency

### I. First Estus and Litter Size of Candidate Gilts

D. S. Son<sup>†</sup>, H. J. Lee, S. H. Choi, S. H. Yeon, I. S. Ryu, G. H. Suh,  
T. Y. Hur, S. J. Park, K. H. Cho, C. H. Yoo, N. C. Kim and C. S. Park<sup>1</sup>  
*National Livestock Research Institute, R.D.A.*

### SUMMARY

These studies were performed to improve the reproductive efficiency of gilts and we investigated the effects of puberty periods, first mating time and backfat thickness and will adapt to these results for early selection of excellent gilts. The main results were as follows;

1. First heats on birth season were showed 194.14 day, 163.25 day, 160.25 day and 157.92 day at birth of spring, summer, autumn and winter, respectively and birth of spring was significantly latest among other seasons ( $p < 0.01$ ).
2. First service on birth season were revealed 222.05 day in spring, 193.00 day in summer, 199.20 day in autumn and 190.11 day in winter. birth of spring was significantly latest among others ( $p < 0.01$ ).
3. First heat period of cadidated gilt had 13~16 mm backfat thickness was 180.32 day, 171.24 day in 17~20 mm and 162.20 day in 21~23 mm and was showed delay in thin backfat gilts. There was no differences among backfat thickness.
4. First service of cadidate gilt had 13~16 mm backfat thickness was 211.12 day, 202.43 day in 17~20 mm and 195.43 day in 21~23 mm and was showed delay in thin backfat gilts. There was no differences among backfat thickness.
5. The litter size were 9.64 in gilts under 160 day of first heat, 10.14 in 161~180 day, 9.56 in 181~200 day and 9.13 in over 201 day. There showed the largest litter size in 161~180 day of first heat but was no differences.
6. The litter size in gilts under 180 day of first service was 9.13, 9.75 in 181~200 day, 10.13 in 201~220 day and 9.45 in over 221 day. There showed the largest litter size in 201~220

본 연구는 농촌진흥청 대형공동연구과제(2001-2002) 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

<sup>1</sup> 충남대학교 동물자원학부(Division of Animal Science, Chungnam National University)

<sup>†</sup> Correspondence : E-mail : sonds@rda.go.kr

day of first service but was no differences.

7. The litter size of gilt had 13~16 mm backfat thickness on first service was 9.33, 9.81 in 17~20 mm and 10.17 in 21~23 mm and was showed delay in thin backfat gilts. There was no differences among backfat thickness.

(Key words : improvement of reproductive efficiency, first estus, candidate gilts, early selection)

## 서 론

국내 돼지의 사육형태가 점차적으로 다두 및 전문화로 대형화됨에 따라 종빈돈의 번식에 대한 중요성 매우 높아지고 있다. 양돈장의 생산성은 모돈의 연간 자돈생산두수가 중요한 척도가 되며 모돈의 회전율과 복당 산자수에 의해 영향을 받으므로 (김 등, 1995). 성성숙일령이 도래하여 생산성을 높일 수 있는 적정시기에 교배를 실시함으로써 산자수를 증가시키고 연산성을 향상시켜야 한다.

모돈의 번식능력은 후보돈의 성성숙에서부터 시작된다. 성성숙은 품종, 영양수준, 사회적 환경, 체중, 계절, 질병 및 관리 방법 등에 의하여 차이가 있으며, 생후 6~7개월이면 자궁과 난소 등 생식기관이 발달하여 발정과 배란이 이루어진다(Rozeboom 등, 1995; Rozeboom 등, 1996). 후보돈의 성성숙이 늦어지면 번식능력이 저하되고, 번식계획에 차질을 나타내게 되므로 가능한 한 조기에 발현되는 것이 효율적인 양돈경영에 유리하다(Schukken 등, 1994).

돼지의 성성숙일령과 첫교배일령은 등지방 두께와 일당증체량이 많은 영향을 주고 있다(Gaughan 등, 1997). 국내에서는 그 동안 돼지의 개량을 위해 등지방두께가 얇고 사료요구율이 낮은 돼지를 선발하여 왔기 때문에(박, 1981) 성성일령과 첫교배일령이 늦어지는 경향이 있다. 첫교배일령이 늦어지면 적정체중을 초과하게 되고 후보돈은 평생 큰 체중을 유지하기 위해 사료요구량이 많아지고 번식이 지연됨에 따라 생산성이 감소한다(Schukken 등, 1994).

돼지는 생리적으로 더위에 약하고 추위에 강하기 때문에 출생계절이 성장률에 영향을 미치게 됨으로 후보돈을 선발하는데 중요한 지표가 될 수 있다(백 등, 1995).

연(2001)은 앞 산차에서 산자수가 많은 모돈일

수록 그 다음 산차에서도 산자수, 생존산자수 및 포유개시두수가 많은 경향을 나타내었고, 앞 산차의 산자수가 6두 이하인 경우에는 그 다음 산차의 산자수, 생존산자수 및 포유개시두수가 작았으며, 모돈의 포유기간이 20~21일보다 짧거나 길어질수록 차기 산차의 산자수, 생존산자수 및 포유개시두수가 적어지는 경향을 보였다고 하여 후보종빈돈의 선발이 모돈의 전생애 번식효율 증진을 위해 중요함을 시사한 바 있다.

따라서 양돈농가의 생산성 향상을 위해 후보종빈돈의 성성숙일령과 첫교배일령 및 산자수에 영향을 미치는 등지방두께 등을 조사·분석함으로써 후보종빈돈의 번식효율 증진기술을 개발코자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 공시돈

본 시험에 공시된 후보종빈돈은 충남 천안시에 위치하고 있는 양돈장에서 자돈을 생산·육성하여 체중 80~90kg에서 선발하였고, 체중이 약 110kg 도달하였을 때 최종 선발하여 이용하였으며, 사양 관리는 양돈장의 관행에 따라 실시하였다.

### 2. 첫발정조사 및 수정

첫발정조사는 생후 22주령 때부터 매일 아침, 저녁으로 2회씩 외음부의 충혈과 부종상태를 관찰하고 승가허용 자세유지 등을 통하여 발정 여부를 조사하였다. 교배는 첫발정 발견 후 2차 발정이 발현되었을 때 실시하는 것을 원칙으로 하였으며, 수퓌지를 허용하는 시기에 1차 액상정액으로 인공수정하고, 12시간후 액상정액으로 2차 인공수정을 실시하였다.

### 3. 등지방 측정

첫발정 및 첫수정시와 분만후 발정제귀시에 등

지방측정기(Lean-meater; Renco, U.S.A.)를 이용하여 제 10늑골의 정중선으로부터 좌측 또는 우측으로 약 5cm 이격된 지점을 2회 측정하여 평균치로 하였다.

#### 4. 통계처리

본 실험에서 얻어진 자료의 분산분석은 SAS 8.1의 GLM 프로시저를 사용하였으며 평균간 비교는 duncan multiple range test를 이용하였다. 하지만 첫발정일령과 첫종부일령시의 등지방 두께에 미치는 품종의 효과를 구명하기 위하여 첫발정일령과 첫종부일령을 각각 공변이로 사용한 공분산 분석을 실시하였으며 평균간 비교는 최소자승법을 이용하였다.

### 결과 및 고찰

#### 1. 후보종빈돈의 첫발정일령과 첫수정일령

후보종빈돈의 출생계절이 첫발정일령과 첫수정일령에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 출생계절별 첫발정일령은 봄에 출생한 후보종빈돈은 194.14일, 여름에 출생한 후보종빈돈은 163.25일, 가을에 출생한 후보종빈돈은 160.25일, 겨울에 출생한 후보종빈돈은 159.72일로 봄에 출생한 후보종빈돈의 첫발정일령이 겨울, 가을, 여름에 출생한 후보종빈돈보다 유의적으로 늦게 나타났다( $P < 0.01$ ).

최와 이(2001)는 봄에 출생한 돼지보다 가을에

출생한 돼지들이 성장이 빠른 것으로 나타났다고 했으며, Drewry(1980)와 Schneider 등(1982)도 봄과 여름에 출생한 검정돈보다 가을과 겨울에 출생한 검정돈의 성장이 빠른 경향을 보이고 있다고 하였다.

출생계절별 첫수정일령은 봄에 출생한 후보종빈돈은 222.05일, 여름에 출생한 후보종빈돈은 193.00일, 가을에 출생한 후보종빈돈은 199.20일, 겨울에 출생한 후보종빈돈은 190.11일로 봄에 출생한 후보종빈돈의 첫수정일령이 겨울, 가을, 여름에 출생한 후보종빈돈보다 유의적으로 늦게 나타났다( $P < 0.01$ ).

Tummaruk 등(2000)은 1~4월에 출생한 돼지보다 5~11월에 출생한 돼지가 빨리 성장하였으며, 첫수정일령은 3월에 출생한 돼지가 가장 늦었다고 했다.

김 등(1999)은 늦은 여름과 가을에 출생한 돼지가 일당증체량이 높은 반면 3월과 4월에 출생한 돼지가 가장 저조한 증체량을 나타내었다고 하였다. 백 등(1995)은 국내 종돈능력검정소에서 봄과 가을에 출생한 돼지의 등지방 두께는 각각 1.547cm 및 1.534cm로 여름과 겨울에 출생한 돼지의 등지방두께 1.598cm 및 1.587cm보다 얇은 현상을 나타내었고, 검정시기가 추운 겨울에 이루어지는 것이 더운 계절에 검정된 것보다 성장률이 빠르다는 것을 나타내며, 더위에 약하고 추위에 강한 돼지의 생리적인 현상을 보여주는 것이라고 하였다.

본 연구에서도 다른 연구자들과 비슷한 경향을

Table 1. Effects of first estrus and first mating on season of birth

Season of birth	No. of gilts	Age (day)	
		First estrus	First mating
Spring	21	194.14±20.30 <sup>a</sup>	222.05±14.96 <sup>a</sup>
Summer	8	163.25±11.39 <sup>b</sup>	193.00±11.87 <sup>b</sup>
Autumn	5	160.25± 4.97 <sup>b</sup>	199.20± 4.87 <sup>b</sup>
Winter	18	159.72±23.45 <sup>b</sup>	190.11±25.54 <sup>b</sup>
Total	52	174.21±25.31	204.33±23.45

<sup>a,b</sup> Values in the same column with different superscripts differ significantly ( $P < 0.01$ ).

나타내며 봄에 출생한 돼지의 첫발정일령 및 첫수정일령이 다른 계절에 출생한 돼지보다 늦은 것은 육성기중 하절기 고온 스트레스에 의한 것으로 추정된다.

후보종빈돈의 등지방 두께가 첫발정일령에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 2와 같다. 등지방두께가 13~16mm인 후보종빈돈의 첫발정일령은 180.32일, 17~20mm인 후보종빈돈은 171.24일, 21~23mm인 후보종빈돈은 162.20일로 등지방두께가 얇을수록 첫발정일령이 지연되었으나 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

최와 이(2001)는 전국의 종돈장에서 1991년부터 1999년까지 농장검정된 종돈의 등지방두께는 랜드레이스종이 9.98mm, 요크셔종이 10.58mm, 두록종 13.33mm이라고 보고한 것과 같이 국내 종돈은 등지방 두께가 얇게 개량되어 왔다.

Gaughan 등(1997)은 145일령에 선발한 Large White 후보돈의 성성숙 도달일령은 등지방 두께가 10~12mm일 때에 184.50일이고, 13~15mm인 경우는 172.83일, 16~18mm인 경우는 170.50일로 등지방두께가 얇을수록 성성숙 도달일령이 지연되었다고 하여 본 연구의 결과와 일치하였다.

후보종빈돈의 등지방 두께가 첫수정일령에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 3과 같다. 등지방 두께가 13~16mm인 후보종빈돈의 첫수정일령은 211.12일, 17~20mm인 후보종빈돈은 202.43일, 21~23

mm인 후보종빈돈은 195.43일로 등지방두께가 얇을수록 첫수정일령이 지연되었으나 유의적인 차이는 없었다.

ten Napel과 Johnson(1997)은 체중 104.4kg에서 등지방두께를 측정된 미경산돈의 분만일령은 12.2mm일 때 345일, 11.6mm일 때 350일로 등지방두께가 얇은 돼지가 첫교배일령이 늦었음을 보고하여 등지방 두께가 얇은수록 첫수정일령이 늦어짐을 알 수 있었다.

## 2. 후보종빈돈의 산자수

후보종빈돈의 첫발정일령이 산자수에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 4와 같다. 첫발정일령이 160일령 이하일 때에 산자수는 9.64두였으며, 161~180일령인 경우 10.14두, 181~200일령인 경우 9.56두, 201일령 이상인 경우 9.13두로 첫발정일령이 161~180일이었을 때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.

Gaughan 등(1997)은 성성숙도달일령이 184.50일, 172.83일 및 170.50일인 Large White 후보돈을 202일령에 조사한 결과 발정회수는 1.16회, 1.96회 및 2.25회이고, 난포수는 13.14개, 19.08개 및 18.25개이며, 황체수는 11.08개, 11.90개 및 12.75개로서 성성숙도달일령이 빠른 후보돈이 번식성이 우수한 것으로 나타났다고 보고하였다.

후보종빈돈의 첫수정일령이 산자수에 미치는

Table 2. Effects of first estrus on backfat thickness

Backfat thickness (mm)	No. of gilts	Age of first estrus (day)
13~16	22	180.32±22.06
17~20	25	171.24±28.14
21~23	5	162.20±20.47

Table 3. Effects of first mating on backfat thickness

Backfat thickness (mm)	No. of gilts	Age of first mating (day)
13~16	18	211.12±19.19
17~20	28	202.43±26.50
21~23	7	195.43±17.06

Table 4. Effects of litter size on first estrus

Age of first estrus (day)	No. of gilts	Litter size
≥160	11	9.64±1.29
161~180	14	10.14±1.46
181~200	9	9.56±1.74
201≤	8	9.13±0.13

Table 5. Effects of litter size on first mating

Age of first mating (day)	No. of gilts	Litter size
≥180	8	9.13±0.99
181~200	8	9.75±0.88
201~220	15	10.13±1.30
221≤	11	9.45±2.02

영향을 조사한 결과는 Table 5와 같다. 첫수정일령이 180일령 이하일 때에 산자수는 9.13두였으며, 181~200일령인 경우 9.75두, 201~220일령인 경우 10.13두, 221일령 이상인 경우 9.45두로 첫수정일령이 201~220일령이었을 때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.

박 등(2001)은 초교배일령별 생시 복당 총산자수는 291~320일령에서 가장 많았고, 221~230일령에서 가장 적었으며, 188~200일령에서도 비교적 많았다고 했다. 본 연구의 결과와는 다른 경향을 나타내었다.

후보종빈돈의 첫수정시 등지방 두께가 산자수에 미치는 영향을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 첫수정시 등지방 두께가 13~16mm일 때에 산자수는 9.33두였으며, 17~20mm인 경우 9.81두, 21~20mm인 경우 10.17두로 첫수정시 등지방 두께가 21

~23mm이었을 때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.

Gaughan 등(1997)은 후보돈을 145일령에 선발하여 등지방 두께를 측정된 후 202일령에 발정회수, 난포수, 황체수를 조사한 결과 등지방 두께가 13~18mm일 때가 12mm 이하일 때보다 발정회수, 난포수 및 황체수가 많았다고 했다.

이상의 결과로 보아 번식능력이 우수한 후보돈을 선발할 때에는 출생계절과 등지방 두께 및 첫발정일령과 첫수정일령을 고려해야 할 것이며, 봄에 출생하고 첫발정시 등지방 두께가 20.0mm 이하인 후보돈은 선발에서 제외하는 것이 후보종빈돈의 번식효율을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

### 적 요

종빈돈의 번식효율 증진을 위해 후보종빈돈의

Table 6. Effects of litter size on backfat thickness at first mating

Backfat thickness (mm)	No. of gilts	Litter size
13~16	15	9.33±1.54
17~20	21	9.81±1.47
21~23	6	10.17±0.75

성숙일령, 첫교배일령 및 등지방 두께 등이 번식 능력에 영향을 미치는 요인을 조사·분석하여 우수한 후보종빈돈의 조기선발에 활용코자 수행한 결과는 다음과 같다.

1. 출생계절별 첫발정일령 및 첫수정일령은 봄에 출생한 후보종빈돈은 194.14일 및 222.05일, 여름에 출생한 후보종빈돈은 163.25일 및 193.00일, 가을에 출생한 후보종빈돈은 160.25일 및 199.20일, 겨울에 출생한 후보종빈돈은 159.72일 및 190.11일로 봄에 출생한 후보종빈돈의 첫발정일령이 겨울, 가을, 여름에 출생한 후보종빈돈보다 유의적으로 늦게 나타났다( $P < 0.01$ ).
2. 등지방두께가 13~16mm인 후보종빈돈의 첫발정일은 180.32일, 17~20mm인 후보종빈돈은 171.24일, 21~23mm인 후보종빈돈은 162.20일로 등지방두께가 얇을수록 첫발정일령이 지연되었으나 유의적인 차이는 인정되지 않았다.
3. 등지방두께가 13~16mm인 후보종빈돈의 첫수정일령은 211.12일, 17~20mm인 후보종빈돈은 202.43일, 21~23mm인 후보종빈돈은 195.43일로 등지방 두께가 얇을수록 첫수정일령이 지연되었으나 유의적인 차이는 없었다.
4. 첫발정일령이 160일령 이하일 때에 산자수는 9.64 두였으며, 161~180일령인 경우 10.14두, 181~200일령인 경우 9.56두, 201일령이상인 경우 9.13두로 첫발정일령이 161~180일이었을 때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.
5. 첫수정일령이 180일령 이하일 때에 산자수는 9.13두였으며, 181~200일령인 경우 9.75두, 201~220일령인 경우 10.13두, 221일령 이상인 경우 9.45두로 첫수정일령이 201~220일령이었을때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.
6. 첫수정시 등지방두께가 13~16mm일 때에 산자수는 9.33두였으며, 17~20mm인 경우 9.81두, 21~20mm인 경우 10.17두로 첫수정시 등지방두께가 21~23mm이었을 때가 산자수가 가장 많았으나 유의적인 차이는 없었다.

## 참고문헌

- Drewry KJ. 1980. Growth, feed consumption and efficiency of tested boars. *J. Anim. Sci.*, 50: 411-417.
- Gaughan JB, Cameron RDA, Dryden GMaL and Young BA. 1997. Effect of body compmsition at seletion on reproductive development in large white gilts. *J. Anim. Sci.*, 75:1764-1772.
- Rozeboom DW, Pettigrew JE, Moser RL, Cornelius SG and Kandelgy SMEI. 1995. Body composition of gilts at puberty. *J. Anim. Sci.*, 73:2524-2531.
- Rozeboom DW, Pettigrew JE, Moser RL, Cornelius SG and Kandelgy SMEI. 1996. Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity. *J. Anim. Sci.*, 74:138-150.
- Schneider JF, Christian LL and Kuhlers DL. 1982. Effects of season, parity and sex on performance of purebred and crossbred swine. *J. Anim. Sci.*, 54:728-737.
- Schukken YH, Buurman J, Huirne RBM, Willemse AH, Vernooij JCM, van den Broek J and Verheijden JHM. 1994. Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. *J. Anim. Sci.*, 72:1387-1392.
- ten Napel J and Johnson R. 1997. Genetic relationships among production traits and rebreeding performance. *J. Anim. Sci.*, 75:51-60.
- Tummaruk P, Lundeheim N, Einarsson S and Dalin AM. 2000. Factors influencing age at first mating in purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire gilts. *Animal Reproduction Science*, 63:241-253.
- 김계웅, 조영춘, 박홍양. 1999. 돼지의 주요 경제형질에 미치는 환경요인의 효과. *한국축산학회지*, 41(1):1-10.
- 김철욱, 진상근, 김두환. 1995. 교배조합과 산차 및 이유일령이 모돈의 상태 및 번식형질에 미치

- 는 영향. 한국축산학회지, 37(5):467-474.
- 박영일. 1981. 우리나라 돼지의 개량방안. 한국축산학회지, 23(5):418-428.
- 박주완, 정중현, 박영일. 2001. 발정재귀일령 및 초교배 일령이 돼지의 번식성적에 미치는 효과. 한국동물자원과학회지, 43(3):315-320.
- 백동훈, 최호성, 송주엽, 손삼규, 오하식. 1995. 돼지의 주요 경제형질에 대한 환경요인의 영향. 한국축산학회지, 37(6):589-596.
- 연정웅. 2001. 모돈의 생산능력에 미치는 품종, 산차, 산자수, 포유기간 및 발정재귀일령의 효과. 한국가축번식학회지, 25(3):251-257.
- 최진성, 이정규. 2001. 농장검정돼지의 품종, 성 및 환경 요인이 경제 형질에 미치는 효과. 한국동물자원과학회지, 43(4):431-444.
- 
- (접수일: 2003. 11. 25/ 채택일: 2003. 12. 20)