

凍結精液과 PG600의 利用이 離乳種牝豚의 繁殖能力에 미치는 影響

鄭洪基 · 金弘柱 · 宋祐錫 · 朴昌植*

忠南道立種畜場

Reproductive Performance in Post-weaning Sows Using PG 600 and Inseminated with Frozen Semen

Chung, H. K., H. J. Kim, W. S. Song and C. S. Park*

Chungnam Provincial Animal Breeding Station

Summary

This study was carried out to investigate the fertility and farrowing date in post-weaning sows using PG 600 and inseminated with frozen semen. A total of 48 sows of Landrace, Large White and Duroc after 7 - week lactation were used at the Chungnam Provincial Animal Breeding Station.

The results obtained were summarized as follows:

1. Motility had no significant differences between the breeds, but NAR acrosome was highest in Landrace, followed by Duroc and Large White ($p < .01$).
2. Interval from weaning to estrus and length of estrus were, respectively, 3.7 days and 52.6 hours for sows treated with PG 600, and 6.5 days and 53.8 hours for control sows. The average interval from weaning to onset of estrus was significantly ($p < .01$) shorter by 2.8 days in PG 600 treated sows compared to control sows.
3. In Landrace, Duroc and Large White, farrowing rate and number of pigs born alive per litter were 55.0%, 10.0; 43.8%, 8.1; and 16.7%, 3.5, respectively. Average pig weight at birth and survival rate at 56 days had no significant differences between the breeds.
4. Farrowing rate, number of pigs born alive per litter, average pig weight at birth and survival rate at 56 days were, respectively, 45.8%, 101, 1.56 kg and 94.5% for sows treated with PG600, and 37.5%, 7.0, 1.66 kg and 93.8% for control sows. Sows treated with PG 600 had an average of 3.1 more pigs at farrowing compared to control sows.

I. 緒 論

오늘날 種牝豚의 繁殖効率을 向上시키고자 하는 研究들이 活潑히 進行되고 있다. 그중에 分娩間隔을 短縮시키는 方法이 研究되었으나 早期離乳後 첫 發情에 交尾를 시키면 受胎率이 低下됨은 물론, 發情觀察이 어렵고, 乘駕를 許容하지 않는 傾向이 있었다고 하였다(Self 와 Grummer, 1958; Moody 등, 1969; Moody 와 Speer, 1971).

그후에 發情 및 排卵의 同期化가 未經產豚에서 受胎率과 妊娠初期의 胎兒數에 滿足할만한 結果를 얻었다는 Polge 등(1968), Christenson(1971) 그리고 Christenson 등(1973)의 報告, 過排卵誘導가 未經產 및 經產豚의 産仔數를 增加시킨다는 Day 등(1967)의 報告, 離乳後 過排卵誘導가 經產豚의 受胎率 및 産仔數를 增加시킨다는 Longenecker 와 Day(1968), Christenson 과 Teague(1975)의 報告 등에서 繁殖効率을 向上시킬 수 있는 方法이 提示

*忠南大學校 農科大學(College of Agriculture, Chungnam National University)

되었다.

또한 돼지의 能力改良과 管理의 合理化를 爲하여 優秀한 能力의 種牝豚을 가지고 製造된 凍結精液이 商業적으로 生産되어 利用되고 있다.

따라서 本 研究은 發情同期化 및 過排卵 處理에 利用되는 PG 600과 凍結精液을 利用하여 離乳種牝豚의 繁殖效率을 向上시키는 方法을 究明하고자 實施하였다.

II. 材料 및 方法

1. 供試豚 및 凍結精液

本 試驗에 使用된 種牝豚은 忠南道立種畜場에서 NRC 飼養標準에 의거 飼育되고 있는 Landrace 20頭, Large white 12頭, 그리고 Duroc 16頭였으며, 凍結精液은 美國(International Boar Semen, Eldora, Iowa 50627)에서 導入된 10ml의 Pellet 凍結精液을 使用하였다. 試驗期間은 1987年 4월부터 12월까지였다.

2. 離乳 및 過排卵誘導

哺乳母豚으로부터 仔豚의 離乳는 分娩後 7週되는 날 午後 3時경에 實施하였으며, 發情同期化 및 過排卵處理는 PG 600(PMSG 400IU+HCG 200IU, Intervet International B.V.-Boxmeer-Holland)를 使用하였으며, 離乳即時 離乳種牝豚의 耳根部皮下에 5ml를 注射하였다.

3. 凍結精液의 融解 및 人工授精

液體室素筒에 保管된 10ml의 pellet 凍結精液은 液體室素 속에서 꺼내어 바로 styrofoam 箱子(가로 152mm×세로 97mm×깊이 137mm)속에 쏟아 室溫에서 3分동안 放置하였다. 그다음 42℃의 恒溫水槽에서 70ml의 Beltsville 融解液을 담고 있던 250ml의 비-커를 室溫으로 꺼내면서 이 비-커속에 styrofoam 箱子에 있던 pellet를 쏟아 20秒間 서서히 흔들며 融解하였다.

種牝豚의 發情調査는 하루에 아침과 저녁으로 2회 나누어 實施하였으며, 人工授精은 허리 部分을 두손으로 눌러서 種牝豚 許容姿勢를 보이는 時間으로부터 22~26時間 後에 80ml의 融解精液을 rubber spiral-tip catheter(Melrose와 O'Hagan, 1961)를 使

用하여 一次授精을 子宮頸內에 實施하였다. 그리고 一次授精後 12時間 지난 다음 위와 같은 方法으로 다시 二次授精을 實施하였는 바, 一, 二次 人工授精時 種牝豚과 種牝豚은 울타리를 境界로 하여 주둥이를 마주 대하도록 하였다.

4. 精子的 評價方法

비-커속에서 pellet들이 融解되어지는 直後 0.5 ml씩의 두개의 標本을 取하여 한 標本은 37℃에 30分間 放置한 後 位相差顯微鏡으로 精子的 運動性을 調査하였다. 다른 한 標本은 尖體評價를 爲하여 1% glutaraldehyde로 固定되었으며, Pursel과 Johnson(1974)의 方法에 의해서 正常尖體(NAR acrosome)를 位相差顯微鏡下에서 1250X로 調査하였다.

III. 結果 및 考察

1. 凍結精液의 融解後 精子運動性과 正常尖體의 比率

品種別 融解後 精子運動性과 正常尖體의 比率은 Table 1에 나타난 바와 같다. 運動性에 있어서는 品種間에 差異가 없었으나 正常尖體의 比率은 Landrace 種이 53%, Duroc 種이 42%, Large white 種이 27%로써 Landrace 種이 가장 높게 나타났다($P < .01$). 以上の 結果는 精子運動性과 正常尖體의 比率이 各各 20%, 30%이면 人工授精이 可能하다는 Premzl等(1983)의 報告와 比較하여 볼 때 各 品種別 精子運動性은 상당히 높게 나타났으나, Large white의 正常尖體比率은 人工授精 可能水準以下였다.

Table 1. Effect of breeds on post-thaw sperm motility and NAR acrosome

| Breed | Motility(%) ^a | NAR(%) ^a |
|-------------|--------------------------|---------------------|
| Landrace | 58±3.7 | 53±3.3 ^b |
| Large white | 55±3.9 | 27±4.1 ^d |
| Duroc | 57±4.0 | 42±3.6 ^c |

^a Least squares means and standard errors, n=20.

^{bcd} Means in the same column with differing superscripts differ significantly ($p < .01$).

2. 離乳後 發情再歸間隔 및 發情持續時間

PG 600으로 處理된 離乳種牝豚의 發情再歸間隔

및 發情持續時間은 Table 2 와 같다.

離乳後 發情再歸間隔 및 發情持續時間은 各各 PG 600處理群에서 3.7日, 52.6時間, 對照群에서 6.5日, 53.8時間으로 PG 600處理群의 離乳後 發情再歸間隔이 2.8日 더 짧았다($P < .01$). 以上の 結果는 Christenson 과 Teague (1975)가 報告한 6週離乳時 對照群이나 PMS 및 HCG 處理群의 發情再歸間隔이 3.9日, 3.3日, 發情持續時間이 2.3日, 2.3日 이라는 成績과 比較하여 볼 때, 本 試驗對照群의 發情再歸間隔이 약간 긴 것을 除外하고는 비슷한 傾向을 나타내었다.

Table 2. Effect of PG 600 on interval from weaning to estrus and length of estrus

| Treatment | Interval from weaning to estrus, days ^a | Length of estrus, hours ^a |
|---------------------|--|--------------------------------------|
| PG 600 ^b | 3.7±0.2 ^c | 52.6±2.0 |
| Control | 6.5±0.7 ^d | 53.8±2.1 |

^a Least squares means and standard errors, n=24.

^b PG 600 contains per dose:400 IU serum gonadotrophin (=PMSG) and 200 IU chorionic gonadotrophin (=HCG) in lyophilized form with solvent presented in vial of 5 ml. It was given subcutaneously behind the ear after 7-week lactation.

^{cd} Means in the same column with differing superscripts differ significantly ($p < .01$).

3. 分娩率, 腹當出生時生存仔豚數, 頭當生時體重 및 56日齡生存率에 대한 品種의 效果

品種別로 凍結精液을 한 發情週期에 2回 人工授精시켰을 경우의 分娩率, 腹當出生時生存仔豚數, 頭當生時體重 및 56日齡 生存率은 Table 3 과 같다. 分娩率은 Landrace 種이 55.0%, Duroc 種의 43.8%, Large white 種이 16.7%였다. 腹當出生時生存

仔豚數는 Landrace 種이 10.0頭, Duroc 種이 8.1頭, Large white 種이 3.5頭였다. 以上の 結果는 pellet 凍結-融解精液을 한 發情週期에 2回 人工授精시켰을 경우, 分娩率과 腹當出生時生存仔豚數가 各各 48%, 8.6頭 (Pacova 等, 1983), 60%, 8.4頭 (Pursel 等, 1981), 그리고 47%, 6.7頭 (Reed, 1985) 라는 報告와 比較해 볼 때 Landrace 種과 Duroc 種은 비슷한 結果를 보였다. 그러나 Large white 種에서는 상당히 나쁜 結果를 나타낸 바, 그 原因은 人工授精時 精子中의 正常尖體比率이 낮기 때문이 아닌가 思料된다. 한편, 凍結-融解精液의 繁殖成績에 있어서 品種間 差異가 認定되었다는 Paquignon과 Courot (1976), Johnson 等 (1981, 1982)의 報告와도 一致하였다. 頭當生時體重은 1.59~1.67kg 사이였으며, 56日齡生存率은 89.8~100.0% 범위를 나타내었다.

4. 分娩率, 腹當出生時生存仔豚數, 頭當生時體重 및 56日齡生存率에 대한 PG 600의 效果

PG 600으로 發情同期化 및 過排卵處理된 離乳種 牝豚에 凍結精液을 한 發情週期에 2回 人工授精시켰을 경우, 分娩率, 腹當出生時生存仔豚數, 頭當生時體重 및 56日齡生存率이 無處理 對照群과 比較된 것은 Table 4 와 같다. 分娩率은 PG 600 處理群이 對照群의 37.5%보다 8.3% 높았으며, 腹當出生時生存仔豚數는 PG 600 處理群이 對照群의 7.0頭보다 3.1頭 정도 많았다 ($P < .05$). 以上の 結果는 離乳種 牝豚을 發情同期化 및 過排卵誘導後 凍結精液으로 人工授精시킨 研究報告가 없어 比較하기 어려운 實情이나, Pursel 等 (1981)이 未經産 種牝豚을 發情同期化한 後 凍結精液으로 人工授精시킨 結果와 比較해 볼때 對照群의 分娩率만 약간 떨어질 뿐 다른 結果는 비슷하였다. 離乳後 發情同期化 및 過排卵誘

Table 3. Effect of breeds on fertility and farrowing data of sows inseminated twice with deep-frozen sperm thawed with Beltsville method

| Breed | No. of sows inseminated | Farrowed No. % | No. of pigs born alive per litter ^a | Average pig weight at birth (kg) ^a | Survival rate at 56 days (%) ^a |
|-------------|-------------------------|----------------|--|---|---|
| Landrace | 20 | 11 55.0 | 10.0±1.7 ^b | 1.60±0.26 | 95.9±5.9 |
| Large white | 12 | 2 16.7 | 3.5±0.5 ^c | 1.67±0.04 | 100.0±0.0 |
| Duroc | 16 | 7 43.8 | 8.1±2.2 ^b | 1.59±0.26 | 89.8±11.1 |

^a Least squares means and standard errors.

^{bc} Means in the same column with differing superscripts differ significantly ($p < .01$).

Table 4. Effect of PG 600 on fertility and farrowing data of sows inseminated twice with deepfrozen sperm thawed with Beltsville method

| Treatment | No. of sows inseminated | Farrowed No. % | No. of pigs born alive per litter ^b | Average pig weight at birth(kg) ^b | Survival rate at 56 days(%) ^b |
|---------------------|-------------------------|----------------|--|--|--|
| PG 600 ^a | 24 | 11 45.8 | 10.1±1.7 ^c | 1.56±0.27 | 94.5±9.7 |
| Control | 24 | 9 37.5 | 7.0±2.5 ^d | 1.66±0.19 | 93.8±7.1 |

^a PG 600 contains per dose:400 IU serum gonadotrophin(=PMSG) and 200 IU chorionic gonadotrophin(=HCG) in lyophilized form with solvent presented in vial of 5ml. It was given subcutaneously behind the ear after 7-week lactation.

^bLeast squares means and standard errors.

^{c,d}Means in the same column with differing superscripts differ significantly($p < .05$).

導가 産仔數를 增加시킨다는 Longenecker 와 Day (1968), Christenson 과 Teague (1975)의 報告와도 잘 一致하고 있다. 頭當 生時體重과 56日齡 生存率은 各各 PG 600群이 1.55kg, 94.5%였고, 對照群이 1.66kg, 93.8%였다.

IV. 摘要

本 研究는 離乳種牝豚에 PG 600을 使用하고 凍結 精液으로 人工授精시킬 경우, 受精 및 分娩成績에 미치는 影響을 調査하기 위하여 實施하였다. 忠南 道立種畜場에서 飼育되고 있는 48頭의 Landrace, Large white, Duroc種이 利用되었으며, 離乳는 分娩後 7週에 實施하였다. 그 얻어진 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 精子運動性에서는 品種間 差異를 認定할 수 없었으나, 正常尖體의 比率는 Landrace種이 제일 높았으며, Duroc種, Large white種의 順序였다($P < .01$).

2. 離乳後 發情再歸間隔과 發情持續時間은 各各 PG 600 處理群에서 3.7日, 52.6時間이었으며, 無處理對照群에서 6.5日, 53.8時間이었다. PG 600으로 處理된 種牝豚群이 對照群에 比하여 離乳後 發情再歸間隔이 2.8日 더 짧았다($P < .01$).

3. 分娩率과 腹當出生時生存仔豚數는 各各 Landrace種이 55.0%, 10.0頭, Duroc種이 43.8%, 8.1頭, 그리고 Large white種이 16.7%, 3.5頭였다($P < .01$). 頭當生時體重과 56日齡生存率은 品種間에 統計的 有意性이 없었다.

4. 分娩率, 腹當出生時生存仔豚數, 頭當生時體重, 그리고 56日齡生存率은 各各 PG 600 處理群에서 45.8%, 10.1頭, 1.56kg, 94.5%였으며, 無處理對照群에서 37.5%, 7.0頭, 1.66kg, 93.8%였다. PG

600으로 處理된 種牝豚群이 對照群에 比하여 腹當 出生時生存仔豚數가 平均 3.1頭 더 많았다($P < .05$).

V. 引用文獻

- Christenson, R.K. 1971. Fixed mating sows and gilts. Ohio Dep. 56:72.
- Christenson, R.K., C.E. Pope, V.A. Zimmerman-Pope and B.N. Day. 1973. Synchronization of estrus and ovulation in superovulated gilts. J. Anim Sci. 36:914.
- Christenson, R.K. and H.S. Teague. 1975. Synchronization of ovulation and artificial insemination of sows after lactation. J. Anim. Sci. 41:560.
- Day, B.N., D.E. Longenecker, S.C. Jaffe, E.W. Gibson and J.F. Lasley. 1967. Fertility of swine following superovulation. J. Anim. Sci. 26:777.
- Johnson, L.A., J.G. Aalbers, C.M.T. Willems and W. Sybesma. 1981. Use of boar spermatozoa for artificial insemination. I. Fertilizing capacity of fresh and frozen spermatozoa in sows on 36 farms. J. Anim. Sci. 52:1130.
- Johnson, L.A., J.G. Aalbers and J.A.M. Arts. 1982. Use of boar spermatozoa for artificial insemination. II. Fertilizing capacity of fresh and frozen spermatozoa in gilts inseminated either at a fixed time or according to Walsmeta readings. J. Anim. Sci. 54:126.

7. Longenecker, D.E. and B.N. Day. 1968. Fertility level of sows superovulated at postweaning estrus. *J. Anim. Sci.* 27:709.
8. Melrose, D.R. and C. O'Hagan. 1961. Investigation into the techniques of insemination in the pig. *Proc. IVth. Int. Congr. Anim. Repro.* The Hague, IV, 855.
9. Noody, N.W., D.S. Baker, V.W. Hays and V.C. Speer. 1969. Effect of reduced farrowing interval on sow productivity. *J. Anim. Sci.* 28:76.
10. Moody, N.W. and V.C. Speer. 1971. Factors affecting sow farrowing interval. *J. Anim. Sci.* 32:510.
11. Pacova, J., J. Dupal and P. Babusik. 1983. Testing two different methods of freezing boar semen, and laboratory results, conception rate and fertility of sows. *Zivocisna Vyroba.* 28:765.
12. Paquignon, M. and M. Courot. 1976. Fertilizing capacity of frozen boar spermatozoa. VIIIth. Intern. Congr. on Anim. Reprod. and A.I. (Kracow) pp. 1041-1044.
13. Polge, C., B.N. Day and T.W. Groves. 1968. Synchronization of ovulation and artificial insemination in pigs. *Vet. Rec.* 83:136.
14. Premzl, B., M. Herak, H. Pavuna, R. Sci, M. Sukalic and M. Torre. 1983. Projena valjanosti duboko smrznute sperme nerastova obzirom na promjene na akrosomima. *stocarstvo.* 37:219.
15. Pursel, V.G. and L.A. Johnson. 1974. Glutaraldehyde fixation of boar spermatozoa for acrosome evaluation. *Theriogenology* 1:63.
16. Pursel, V.G., D.O. Elliott, C.W. Newman and R.B. Staigmiller. 1981. Synchronization of estrus in gilts with allyl trenbolone: Fecundity after natural service and insemination with frozen semen. *J. Anim. Sci.* 52:130.
17. Reed, H.C.B. 1985. Current use of frozen boar semen; Future need of frozen boar semen. *Proc. First Intern. Conf. on Deep Freezing of Boar Semen Uppsala. Sweden.* pp. 225-237.
18. Self, H.L. and R.H. Grummer. 1958. The rate and economy of pig gains and the reproductive behaviour in sows when litters are weaned at 10 days, 21 days or 56 days of age. *J. Anim. Sci.* 17:862.