

# 乳牛種牡牛 精液의 性狀間 相關關係에 關한 研究

金仁哲, 金學奎, 鄭辛基, 金慶男, 鄭吉生\*

國立種畜院

## Studies on the Correlation among the Semen Characteristics of Holstein Bulls.

Kim, I. C., H. K. Kim, H. K. Chung, K. N. Kim, K. S. Chung\*

National Animal Breeding Institute

### Summary

This experiment was carried out to examine the correlation among the semen characteristics of Holstein bulls. Seventy-two samples of semen were collected from 6 Holstein bulls, 2 to 10 years old. The characteristics of the semen were estimated by ordinary methods. The results obtained in this experiment were summarized as follows:

1. Semen characteristics on an average were 6.0 ml of volume,  $16 \times 10^8$ /ml of concentration,  $92.4 \times 10^8$  of total sperm number (TSN), 72.1% of motility and 4.6% of abnormality.
2. Semen volume was positively high correlated ( $P < 0.01$ ) with total sperm number, but negative correlation was observed with the sperm motility ( $P < 0.05$ ) and semen concentration.
3. In relation to their age, older bulls semen volume and total sperm number were increased ( $P < 0.01$ ), but semen concentration and motility were decreased ( $P < 0.01$ ).

### I. 緒論

人工授精 및 受精卵移植이 一般화된 젖소개량계획에서 遺傳能力이 우수하고 受精力이 높은 우량한 精液을 많이 生産하여 이용하는 것은 젖소의 改良이나 경제적인 측면에서 매우 중요한 과제이다.

種牡牛로 供用할 候補牛는 育成時부터 각종 영양소의 균형 및 적당한 운동 등 일반 飼養管理에 있어서 세심한 주의를 기울임으로써 精液生産에 적합한 成長을 하게 되고 成長後에도 造精機能이 衰退하지 않고 일생동안 持續的으로 우수한 精液을 生産토록 하여야 한다.

Roman(1969)은 숫소는 成長함에 따라 繁殖效率을 低下시키는 각종 장애의 축적을 받게 되는데 그 要因은 疾病, 榮養缺乏, 事故 등이 그 原因으로서 種牡牛가 갖고 있는 經濟壽命을 다하지 못하고 淘汰處分된다고 지적하였고 그 事例로서 遺傳的인 缺

陷이 9.7%, 疾病이 14.2%, 繁殖機能의 非效率性이 36.6%로서 여기에는 파악되지 않은 營養的 缺陷이 많이 내포되어 있을 것으로 推定한바 있다.

種牡牛의 精液生産機能에 영향을 미치는 要因은 季節(Igboeli 와 Rokha, 1971), 나이(Amann 와 Almquist, 1976), 精液採取頻度(Amann 과 Almquist, 1976), 營養水準의 差異(Flipse 와 Almquist, 1961) 등이 발표되었으며, 精液性狀間的 關係에 관하여 (Van Demark, 1956; Hafs, 1959) 발표된 바 있으나 이는 각기 動物의 種類나 같은 動物에서도 발표자에 따라 相異하다.

따라서 本 研究에서는 젖소 種牡牛 精液의 各 性狀間的 相關關係를 파악하여 우량정액생산 업무에 참고하고자 본 시험을 실시하였다.

### II. 材料 및 方法

#### 1. 供試種牡牛

\*建國大學校 Kon Kuk University

國立種畜院에서 飼育中인 Holstein 種牡牛中 나이, 精液採取記錄, 精液性狀 등을 감안하여 정상적인 種牡牛 6두를 選定하였으며 나이는 2세~10세, 體重은 900kg~1,250kg이었고 飼養管理는 N. R. C. 飼養標準에 依하였으며 飼料給與量은 精液生産을 감안하여 維持飼養을 基準으로 DCP 및 TDN水準을 10~30% 增給하였고 1日 30分間 도보운동을 규칙적으로 실시하였으며 기타 管理는 當院慣行에 依하였다.

## 2. 精液性狀 檢査項目 및 方法

精液採取는 '85. 6. 10. 부터 '85. 6. 28. 까지 주2회 3~4일 간격으로 人工臍을 使用하여 6두에서 總 72點의 샘플을 採取하였으며 精液量(SV: Semen Volume)은 눈금있는 採取管을 使用하여 0.1ml單位로 測定하였고 精子濃度(SC: Sperm Concentration)는 2% 生理食鹽水에 100배 희석하여 光電比色計(Bauch & Lomb Spectronic-20; 波長 525mm)로 測定하였으며 生存率(motility) 및 畸形率(Abnormality)은 Slide grass에 도말건조후 Eosin-Nigrosin Stain Method에 依하여 조사하였다.

## Ⅲ. 結果 및 考察

### 1. 精液性狀

供試된 種牡牛 6 두에서 採取한 總 72 個의 精液 샘플에서 調查된 個體別 精液量, 精子濃度, 總精子數, 生存率, 畸形率의 平均 및 偏差의 범위는 Table1에서 보는바와 같다.

精液量은 최저 3.2ml에서 최고 8.3ml로 供試牛間에 차이가 컸으며 全體平均 6.0ml로 個體間에 高度의 有意差( $P < 0.01$ )를 보였고 種牡牛년령이 7세에서 8.3ml로 가장 많았으며 이는 Amann과 Almqvist (1976)의 報告에서 乳牛의 精液量은 7세까지 增加하다가 減少한다는 報告와 一致하며 Everett 등(1978)은 55두의 Holstein 種牡牛(나이 4~13세)의 平均精液量은  $7.8 \pm 1.77$ ml이었으며 個體間에는 最低 6.4ml의 차이가 있다는 報告와 유사한 傾向이었다. Van Demark (1956)는 性成熟後 1年次에 2.8ml, 4年次에 6.0ml, 平均 4.3ml이라는 報告와도 一致하는 傾向이었다. 그러나 Kanakaraj 등(1980)은 3~5세 間에도 차이가 있다고 하였고 Menendez 등(1979)은 2~5세 間에도 차이가 없다고 하였다. 또한 金 등(1981)의 韓牛精液은 平均 5.73ml이었으며 3~12세 까지 5.6~5.8ml로서 큰 차이가 없었던 것과는 相異한 결과였다.

精子濃度는 最低  $13.7 \times 10^8$ /ml, 最高  $20.6 \times 10^8$ /ml이었으며 平均  $16.0 \times 10^8$ /ml로 個體間의 有意差는 없었다. 種牡牛別로 보면 7세이상에서  $13.7 \sim 13.8 \times 10^8$ /ml로서 濃度가 낮았으며 3세에서  $20.6 \times 10^8$ /ml로 가장 높았고 2세에서  $16.1 \sim 16.9 \times 10^8$ /ml로 中間成績을 나타내었다.

위의 結果 精子數는 精液量과 逆의 相關에 있음을 보여주는 것으로 精液量이 많으면 ml당 精子數, 즉 精子濃度는 적어지는 것을 시사한다. 이는 Baker 등(1955), Menendez 등(1979)의 報告에서 3세 까지는 ml당 精子數가 크게 增加하며 2세에서 最低에 달하고 6~7세부터 적어졌다고 하는 것과 一致

Table 1. Means and standard deviation of semen characteristics

Bull	No. of Semen Sample	Semen** volume (ml)	Sperm conc. /ml ( $\times 10^8$ )	Total sperm* per ejaculate ( $\times 10^8$ )	Sperm* motility (%)	Sperm abnormality (%)
A	12	$8.1 \pm 0.50$	$13.7 \pm 1.61$	$115.2 \pm 18.81$	$63.6 \pm 5.19$	$2.8 \pm 0.36$
B	12	$8.3 \pm 0.55$	$13.8 \pm 0.81$	$116.2 \pm 11.34$	$60.5 \pm 10.63$	$6.3 \pm 1.34$
C	12	$6.8 \pm 0.82$	$15.1 \pm 1.36$	$100.4 \pm 9.76$	$78.0 \pm 4.97$	$4.8 \pm 0.91$
D	12	$3.2 \pm 0.46$	$20.6 \pm 1.24$	$66.9 \pm 11.35$	$78.1 \pm 3.31$	$5.0 \pm 1.64$
E	12	$5.4 \pm 0.35$	$16.9 \pm 2.39$	$92.3 \pm 16.79$	$72.8 \pm 9.66$	$5.2 \pm 0.95$
F	12	$4.3 \pm 0.31$	$16.1 \pm 2.34$	$64.9 \pm 10.76$	$78.8 \pm 4.03$	$4.1 \pm 0.71$
Mean		$6.0 \pm 0.38$	$16.0 \pm 0.77$	$92.4 \pm 6.31$	$72.1 \pm 3.19$	$4.6 \pm 0.43$

\*\* :  $P < 0.01$

\* :  $P < 0.05$

하는 傾向이었다. 金 등(1981)의 韓牛의 濃度와 比較하면 平均濃度는  $9.1 \times 10^8/ml$ 이었으며 6~8세에서 가장 많았고 9~12세에서 가장 적었다는 報告와는 일치하지 않았다.

射出精液內 總 精子數는 種牡牛別로 차이가 커서 최저  $64.9 \times 10^8$ 에서 최고  $116 \times 10^8$ 로 全體平均  $92.4 \times 10^8$ 이었으며 供試牛間에 有意性( $P < 0.05$ )을 보였다.

種牡牛別로 보면 7~10세에서 가장 많았고 나이가 어렸을 때에는 總 精子數가 적은 傾向이었으며, 나이가 많아짐에 따라 精子濃度는 적어지나 相對的으로 精液量이 增加하는 것으로 보인다. Everett 등(1978)은 Holstein 種牡牛의 平均 總 精子數는  $103 \times 10^8$ 이었으며 첫 射出時에  $127 \times 10^8$ , 2회 射出時에  $73 \times 10^8$ 이라고 한 報告와 總 精子數에서 같은 범위를 보였다. Van Demark (1956)는 性成熟後 4 個年間 精液을 調査한 바에 의하면 年次的으로 계속 增加하였으며 또한 種牡牛 體重이 增加할수록 睪丸의 크기가 增加하며 總射出 精子數도 많다고 하였다.

精子의 生存率은 최저 63.6%에서 최고 78.8%였으며 全體平均은 72.1%를 나타내었다.

이를 種牡牛別로 보면 2~4세의 種牡牛가 精子 生存率이 7~10세의 種牡牛보다 높았으며 種牡牛 나이의 生存率間에는 有意性( $P < 0.05$ )이 있었다.

Baker 등(1955)의 報告에 따르면 精子 生存率은  $44 \pm 1.1 \sim 49 \pm 1.3\%$ 라고 하였으며 Everett 등(1978)은 平均 60%라고 하였다. 이들 報告와 比較해 볼때 本 研究의 精子 生存率 72.1%는 매우 높은 成績이었다. Zahariev(1966)의 種牡牛 나이가 9세가 될 때까지는 增加하며 특히 3세까지 生存率이 높다고 한 報告와 일치하며 Menendez 등(1979)의 6~7세 이후 精子 生存率이 低下된다는 것과도 일치하는 傾向을

보였다.

畸形率은 최저 2.8% 최고 6.3%로서 種牡牛 個體間에는 큰 차이가 없었으며 平均 4.6%였다.

## 2. 精液性狀間의 關係

精液性狀間의 相關關係는 Table 2와 같다.

精液性狀 즉, 精液量, 精子濃度, 總 精子數, 生存率, 畸形率間의 相關關係를 보면 精液量과 精子濃度는(-)의 相關이었으며 總 精子數와는  $+0.7670$ 으로 높은 相關性( $P < 0.01$ )을 보였다. 또한 生存率과의 關係에서는  $-0.3505$ 로 有意性( $P < 0.05$ )이 인정 되었다. 그외의 性狀間의 相關關係는 낮은 水準의 關係를 나타내어 특이한 점은 발견하지 못하였다.

精液性狀間의 相關性은 動物의 品種에 따라 다르며 研究者에 따라서도 差異가 있다. Van Demark 등(1945)은 精液量과 精子數는  $+0.19$ , 活力은  $+0.22$ , 精子 畸形率과는  $-0.52$ , 精子數와 活力은  $+0.39$ , 畸形率과는  $-0.18$ 로 이들間에는 모두 有意성이 있었다고 하였으며 Everett 등(1978)는 精液量과 精子濃度는  $-0.17$ , 生存率과는  $-0.04$ , 總 精子數와는  $+0.553$ 이라고 하여 거의 같은 結果를 얻었으나 각 調査者에 따라 相異한 結果를 가져온 것은 畜種이 多樣하여 환경여건이 서로 다른 조건하에서 研究된 結果라고 推測된다.

種牡牛 나이의 精液性狀間의 相關關係는 Table 3에서 보는 바와 같다.

供試 種牡牛의 나이는 2~10세까지로 나이 차가 크며 精液性狀과 나이와의 相關性이 높았다. 따라서 여기에 제시된 相關性은 供試種牡牛의 나이 범위에서의 相關關係임을 참작하여야 한다. 精液量은 種牡牛 나이의 가장 높은 相關關係를 보였으며( $+0.6872$ ) 精子濃度와 生存率, 畸形率은 逆의 相關이

Table 2. Correlation coefficients among semen characteristics

Characteristics	1	2	3	4	5
1. Semen volume	1.000	-0.3154	+0.7670**	-0.3505*	+0.0573
2. Semen conc/ml		1.000	+0.3015	+0.1552	+0.1780
3. Total sperm no. per ejaculate			1.000	-0.3041	+0.1884
4. Sperm motility(%)				1.000	-0.0655
5. Sperm abnormality(%)					1.000

\*\* :  $P < 0.01$

\* :  $P < 0.05$

있고 總 精子數도 +0.4480으로 高度의 有意性( $P < 0.01$ )을 나타내었다. 즉 種牡牛 나이가 많아짐에 따라 精液量, 總 精子數는 많아지나 精子濃度, 生存率 등의 性狀은 低下되는 傾向을 보인다고 볼 수 있다.

**Table 3. Correlation coefficients between age and semen characteristics**

Characteristics	Correlations
Semen volume	+0.6872**
Sperm conc./ml	-0.3232
Total sperm No. per ejaculate	+0.4480**
Sperm motility(%)	-0.4107**
Sperm abnormality(%)	-0.1733

\*\* :  $P < 0.01$ .

#### IV. 摘 要

種牡牛의 精液性狀間 相關關係를 究明하기 위하여 國立種畜院에서 飼育하고 있는 2~10세의 乳牛 種牡牛 6두에서 72개의 精液샘플을 採取하여 分析한 結果는 다음과 같다.

1. 精液의 平均性狀은 精液量 6.0ml, 精子濃度  $16 \times 10^8$ /ml, 總 精子數  $92.4 \times 10^8$ , 生存率 72.1%, 畸形率 4.6%이었다.

2. 精液性狀間的 相關關係에서 精液量이 많을수록 ml당 精子數는 적었으나 總 精子數는 增加했으며( $P < 0.01$ ), 生存率( $P < 0.05$ ) 및 精子濃度는 減少하였다.

3. 種牡牛의 나이가 많을수록 精液量 및 總 精子數가 많았고( $P < 0.01$ ), 精子濃度 및 生存率은 減少하였다( $P < 0.01$ ).

#### V. 引用文獻

1. Almquist, J.O. and D.C. Cunningham. 1967. Reproductive capacity of beef bulls. I. Postpubertal changes in semen production to different ejaculation frequencies. *J. Animal Sci.* 26: 174.
2. Amann, R.P. and J.O. Almquist. 1976. Bull management to maximize sperm output. *Proc. 6th*

- Tech. Conf. on AI and Reprod. P. 1, NAAB, Columbia, Mo.
3. Baker, F.N., N.L. Van Demark and G. Salisbury. 1955. Growth of holstein bulls and its relation to sperm production. *J. Animal Sci.* 14: 746.
4. Everett, R.E., B. Bean and R.H. Foote. 1978. Sources of variation of semen output. *J. Dairy Sci.* 61: 90.
5. Flipse, R.J. and J.O. Almquist. 1961. Effect of TDN intake to four years of age on growth and reproductive development and performance of dairy bull. *J. Dairy Sci.* 44: 905.
6. Hafs, H.D., R.S. Hoyt. and R.W. Brotton. 1959. Libido, sperm characteristics, sperm output, and fertility of mature dairy bulls ejaculated dairy or weekly for thirty-two weeks. *J. Dairy Sci.* 42: 626.
7. Igboeli, G. and A.M. Rokha. 1971. Seasonal changes in the ejaculate characteristics of Angoni bulls. *J. Animal Sci.* 33: 761.
8. Kanakaraj, P., M.M.H. Khan and A.m. Nainar. 1980. Effect of age on quantity and quality of buffalo semen. *Anim. Breed. Abstr.* 48: 3936.
9. Menendez, A., D. Gueria, J. Dora and J.R. Morales. 1979. Factors affecting ejaculate character, in Zebu bulls. *Anim. Breed. Abstr.* 47: 6027.
10. Roman, J., C.J. Wilcox, R.B. Becker and M. Koger. 1969. Tenure and reasons for disposal of artificial insemination in dairy sires. *J. Dairy Sci.* 52: 1063.
11. VanDemark, N.L., L.T. Boyd and F.N. Baker. 1956. Potential services of a bull frequently ejaculated for consecutive years. *J. Dairy Sci.* 39: 1071.
12. VanDemark, N.L. and R.E. Mauger. 1964. Effect of energy intake on reproductive performance of dairy bulls. *J. Dairy Sci.* 47: 798.
13. Zahariev, I. 1966. The effect of age on some quantitative characters of bull semen. *Anim. Breed. Abstr.* 34: 57.
14. 金善煥, 金昌根, 鄭英彩, 韓牛種牡牛의 繁殖能力에 關한 研究, 韓國家畜繁殖研究會. 5(2), 1981.