

韓牛種牡牛의 繁殖能力에 關한 研究

II. 2才種牡牛의 精液採取頻度가 精液性狀 및 性的活動에 미치는 影響

金昌根 · 鄭英彩 · 金鍾大 · 金善煥 *

中央大學校 農科大學

Studies on Reproductive Capacity of Korean Native Bulls

II. Effect of collection Frequency on Semen Characteristics and Sexual Activity in 2-Year-Old Bulls

Kim, C. K., Y. C. Chung, J. D. Kim, and S. H. Kim,

College of Agriculture, Chung-A University

Summary

Eight 2-yr-old bulls from Artificial Breeding Center, NLCF were used to determine the effect of collection frequency on semen characteristics and sexual activity. Two successive ejaculates per day were collected by artificial vagina for 4 weeks on weekly or twice a week. Total ejaculate volume included 2nd ejaculates for one time and two time bulls was 6.8ml and 6.0ml, but there was no significant difference between collection intervals. Sperm concentration of one time and two time bulls averaged 0.79×10^9 /ml and 0.89×10^9 /ml, respectively. Total sperm per ejaculate was 5.14×10^9 for one time bulls and 5.45×10^9 for two time bulls. Two time bulls had slight more sperm per ml and ejaculate than one time bulls, but there were no significant differences between two group bulls. Sperm motility and semen pH of two time bulls was slightly better than that of one time bulls. In changes of bulk minerals in semen, sodium concentration of two time bulls was similar to that of one time bulls. Potassium and calcium was more concentrated in one time bulls than in two time bulls, but these concentrations did not differ significantly. Libido score for two time bulls was higher than that for one time bulls. However, there was no difference between two groups and these scores did not change for 4 weeks in two groups. Total reaction time to 2nd ejaculation was 16.3 sec for one time bulls and 20.5 sec for two time bulls.

I. 緒 論

種牡牛의 이용효율은 그 종모우가 생산하는 良質의 精液量에 따라 결정되기 때문에 지금까지 많은 研究에서 精液性狀에 影響하는 要因에 關하여 보고 되어 왔다. 대표적인 요인으로 品種(Field등, 1979; 金등, 1979)과 年令(Hahn등, 1969; Amann등, 1974), 採取季節(Everett등, 1978; Almquist, 1982)과 採取頻度(任과李, 1966; Almquist와 Amann, 1976; Everett과 Bean, 1982) 그리고 채취전의 성적흥분(吳와 任, 1965; Almquist, 1973)등이 지적되어 왔다. 韓牛에서도 이들 要因에 따른 精液性狀의 變化

가 보고되었다. 金등(1979)은 사출정액량이 Holstein과 Charolais種보다 적을 뿐만 아니라 정자농도가 品種間에 차이가 있으며 정액량과 정자농도에 대한 季節의 影響도 품종간에 다소 차이가 있음을 報告 하였다. 金과 鄭(1979)은 정자농도의 계절적 차이는 金등(1979)의 보고와 유사하였으나 精液量은 여름이 가장 낮았고 총 정자수는 봄에 가장 높으며 여름에서 가장 낮아 그들과 다른 結果를 보고하였다. 金등(1981)은 2,488회의 射牛精液조사에서 정액량은 採取頻度에 따라, 정자농도는 種牡牛의 年令과 계절에 따라, 그리고 精子活力은 나이와 채취빈도, 총정자수는 이들 모든 要因에 의해 크게 차이가 있

*畜協家畜改良事業所(前職) *Artificial Breeding Center, NLCF (Ex-post)

음을 보고하였다. 精液의 효율적인 生産을 위해 어떤 요인이 특별히 더 고려되어야 하는가에 대한 문제를 해결하기란 용이한 것이 아니다. 그러나 金 등(1981)은 第1報에서 3才以上の 韓牛種牡牛에서는 무엇보다도 종모우의 年令과 採取頻度가 가장 크게 정액성당에 영향을 주는 要因으로 지적한 바 있다.

아직 규칙적인 정액채취용 種牡牛로 사용되기 전에 있는 2才種牡牛에서도 채취빈도가 주된 요인이 되는 지를 안다는 것은 종모우의 선발과 정액생산량 증가를 위해 중요한 문제일 것이다. 따라서 本研究는 2才種牡牛에서 週1회와 2회採取頻度에 따른 정액성당과 性的活動의 변화를 알기 위하여 시도되었다.

II. 材料 및 方法

1. 供試種牡牛

공시종모우는 축협가축개량사업소에서 사육중인 2才種牡牛(1979年生)로서 8頭를 週1회와 주2회 정액채취구로 각각 4頭씩 구분하여 조사하였다.

2. 實驗期間과 종모우管理

실험은 1981年 6-7월에 실시되었으며 종모우는 供試되기 전 2週부터 주1회정액채취의 예비기간을 가졌으며 本實驗은 그 후 1個月간이었다. 공시종모우의 사료급여와 관리는 가축개량사업소내의 다른 종모우들과 같았다.

3. 精液採取와 性狀檢査

정액채취는 年前 6~9시 사이에서 인공질법으로 1일2회 연속채취하였으며 수소를 試精牛로 사용하였다. 1, 2次的 정액채취는 모두 종모우를 試精牛에 접근시키기 전 3-5분간 일정거리에서 채취장에 대기시켰다가 채취하였다. 精液性狀檢査를 가축개량사업소의 숙련된 검사원에 의해 검사되었다.

精液量은 채취직후 정액채취관의 눈금에 의거 직접 측정하였고 정자농도는 채취직후 원정액을 생리식염수로 희석하여 Basuch & Lomb spectrophotometer 20으로 측정하였다. 1, 2次射出精液内の 총정자수는 ml당 정자농도에 정액량을 곱하여 계산되었고, 1, 2次를 합한 총정자수는 1, 2次정자농도의 평

均과 1, 2次를 합한 총정액량을 곱하였다. 精子活力은 채취직후 원정액을 37℃ 슬라이드 가운기에서 정자운동성을 검사하였다. PH는 채취직후 PH메타로 측정하였다.

4. 精液內 광물질함량

Na, K, Ca함량을 조사하였는데 試料의 前處理와 함량측정은 AOAC方法에 준하였으며 atomic absorption spectrophotometer (Varian, AA-175series)를 사용하였다.

5. 性的活動의 評價

성적활동의 비교를 위해 두가지 기준을 사용하였다. 성욕평점은 Chenoweth(1982)의 채점법을 응용하였고 동시에 試精牛에 접근후 射精까지의 所要時間을 측정하였다. 성욕채점기준은 0~10점으로 구분하였는데 즉, 0; 성적활동이 없는 상태, ...5; 2회까지 증가 시도 하나 無射精, 6; 2회이상 증가 시도 무사정, 7; 1회사정후 증가 시도 없을 때, 8; 1회사정후에도 증가 시도, 9; 2회사정후 증가 시도가 없음, 10; 2회사정후에도 증가 시도하는 경우로서 각 기록하였다.

III. 結果 및 考察

1. 精液性狀

週1회와 주2회정액채취에 따른 精液性狀은 표 1과 2에서 보는 바와 같다.

精液量: 1, 2次를 합한 총사정량은 주1회채취牛에서는 6.8ml였고 주2회채취牛는 6.0ml로서 前者에서 13% 더 많았다.

그리고 주1회채취牛에서는 1次精液量이 2次보다 많았다. 그렇지만 주1회와 주2회채취牛간의 총정액량에는 有意的인 差異가 없었다. 주2회채취牛의 경우 첫주에 비해 3.4週에서 20~23%로 정액량이 감소됨을 알 수 있다. 2才韓牛種牡牛의 1회사정량은 任 등(1975)과 金 등(1979)이 3才以上牛에서 보고한 정액량의 약 1/2에 불과했다. 이러한 結果는 Killian과 Amann(1972) 및 Foote 등(1977)이 어린 種牡牛가 성숙된 종모우보다 정액량이 다소 적다는 보고와 유사한 것이며 또한 주2회채취牛에서 정액량이 주1회牛보다 有意的인 差는 아니지만 다소 적었던 것은 任과 李(1966), Almquist와 Cunningham

Table 1. Effect of collection frequency on semen characteristics of 2-year-old bulls

Characteristics	1 ejaculate / week (control)	2 ejaculates / week
Ejaculate volume, ml		
1st ejaculate	3.8±0.4*	2.9±0.1
2nd ejaculate	3.0±0.3	3.1±0.2
Total	6.8±0.5	6.0±0.2
Sperm concentration, 10 ⁹ / ml		
1st	0.74±0.08	0.92±0.05
2nd	0.84±0.10	0.88±0.04
Mean	0.79±0.07	0.89±0.04
Total sperm / ejaculate, 10 ⁹ / ml		
1st	2.63±0.26	2.67±0.14
2nd	2.51±0.27	2.71±0.24
Total	5.14±0.29	5.45±0.29
Sperm motility, %		
1st	69±6	74±2
2nd	74±3	74±1
Mean	72±4	74±2
pH		
1st	6.6±0.2	6.5±0.1
2nd	6.7±0.2	6.4±0.2
Mean	6.7±0.1	6.5±0.1

*Mean ± SE.

Table 2. Semen volume, sperm concentration, and total sperm in two time bulls

Week	Ejaculate No.	Volume (ml)	Sperm concentration (10 ⁹ / ml)	Total sperm (10 ⁹ / ejaculate)
1st	1	7.4±0.8*	0.94±0.13	6.80±0.62
	2	6.9±1.0 (1+2, 100)	0.84±0.22 (1+2, 100)	5.82±1.49 (1+2, 100)
2nd	3	5.6±0.8	0.77±0.06	4.26±0.44
	4	6.2±0.5 (3+4, 82.5)	0.93±0.08 (3+4, 95.5)	5.71±0.54 (3+4, 84.3)
3rd	5	5.7±1.1	0.85±0.08	5.06±1.37
	6	5.3±0.4 (5+6, 76.9)	1.15±0.09 (5+6, 112.4)	6.11±0.97 (5+6, 94.5)
4th	7	6.0±0.3	0.85±0.04	5.04±0.49
	8	5.3±0.5 (7+8, 79.0)	0.89±0.11 (7+8, 97.8)	4.77±0.46 (7+8, 83.0)

*Mean ± SE.

(1967), Almquist (1973) 및 Everett 등 (1978) 이 乳牛에서 채취빈도 증가에 따라 정액량이 감소했다는 報

告와 유사한 결과였다. 그러나 Foster 등 (1970) 은 肉牛에서 높은 채취빈도로 채취할 경우에도 정액량

의 감소가 없었다는 것과는 다르다. 한편 주 1회 채취소에서 1차射出精液이 다소 많았던 것은 Igboeli와 Rakha (1971), Almquist (1973), Everett등(1978) 및 金등(1981)과 같은 경향이였다.

精子濃도와 總精子數 : 1, 2次的 平均精子濃도와 총정자수는 주2회채취소에서 $0.89 \times 10^9/ml$ 와 5.45×10^9 으로서 주1회채취소보다 유의성은 없으나 다소 많았다.

두 種牡牛에서 모두 1次와 2次的 정자농도와 총정자수간에도 차이가 없었다. 表2에서 본 바와 같이 주2회채취소의 경우 정자농도에서는 變化가 없었고 1, 2次를 합한 총정자수는 第4週에서 약 15%의 감소가 있었다. 그 감소 원인이 사출정액량의 감소에 기인된 것임을 알 수 있다. 2才種牡牛의 ml 당 정자농도는 앞에서 언급된 정액량과는 달리 어린牛이지만 金등(1979), 金과 鄭(1979) 및 金등(1981)이 성숙한 종모우에서 報告한 것과 같은 정자농도였다. 채취빈도간에 精子濃度의 차이가 없었던 결과는 3才以上牛에서 보고된 金등(1981)의 결과와 같았다. Almquist (1973; 1982)도 肉牛에서 주2회채취와 주4회채취간에 농도차이가 없음을 報告한 바 있다. 그러나 乳牛에서 任과 李(1966), Almquist와 Cunningham (1967) 및 Everett등(1978)은 채취간격이 짧을 수록 정자농도가 증가됨을 보고하였다. 本研究에서 2次사출정액의 농도가 1次보다 다소 높았던 것은 金등(1981)의 결과와 같았으나 Foster등

(1970)과 Igboeli와 Rakha (1971)가 오히려 1次射出精液의 농도가 높다고 한 것과는 차이가 있다. 주2회채취소에서 주1회채취에서보다 총정자수가 많았던 결과는 Almquist와 Cunningham(1967), Almquist (1973) 및 Everett등(1978)의 결과와 같았다. 그러나 1, 2次間에 총정자수의 차이가 없었던 것은 Almquist (1973)와 金등(1981)의 것과 다르다.

精子活力과 pH : 精子活力은 주2회채취소가 주1회채취소보다 양호한 편이었고 pH도 낮았다. 그러나 두 種牡牛間에 유의적인 差異는 아니었다. 주2회채취소에서 活力이 다소 양호했던 것은 Almquist (1973)가 주2회에서보다 주4회에서 더욱 活力이 좋았다는 결과와 Everett등(1978)이 정자농도가 높은 경우에 活力이 좋았다는 것과 유사한 경향이 있었다. 2才牛의 pH는 金과 鄭(1979)의 결과와 같은 정도였고 任과 李(1966)가 채취간격에 차이가 없었던 것과도 유사하다.

2. Na, K, Ca含量

精子代謝에 크게 영향을 하는 정액내 主된 性分인 Na, K, Ca함량의 變化는 表3과 같다. Na는 채취빈도간에 그리고 1次와 2次射出精液間에 차이가 없었으나 K와 Ca는 주2회채취소에서보다 주1회채취소에서 함량이 약간 높았다. 그러나 이러한 差異는 유의적인 것이 아니었으며 1次와 2次間에도 함량차가 없었다. 이를 成分의 함량은 다른 品種에서 보

Table 3. Concentration of bulk cations in whole semen of 2-year-old bulls

Composition	1 ejaculate / week (control)	2 ejaculates / week
Sodium, mg / 100ml		
1st ejaculate	179.7 ± 29.7*	210.6 ± 31.8
2nd ejaculate	190.1 ± 30.3	183.2 ± 32.8
Mean	188.4 ± 29.9	193.5 ± 32.7
Potassium, mg / 100ml		
1st	133.2 ± 4.6	104.2 ± 16.5
2nd	132.3 ± 29.1	109.1 ± 15.2
Mean	132.9 ± 12.7	106.7 ± 10.9
Calcium, mg / 100ml		
1st	65.7 ± 12.7	51.2 ± 4.5
2nd	69.0 ± 12.9	46.5 ± 17.3
Mean	67.4 ± 8.3	47.7 ± 9.3

* Mean ± SE

고된 수준과 비슷하였지만(Zaneveld와 Chatterton, 1982) K는 좀 낮았고 Ca는 다소 높은 경향이 있었다. 그리고 年令區分없이 조사된 金과 鄭(1979)의 결과와 비교해 볼 때 Na와 Ca는 같은 수준이었지만 K는 다소 높은 편이었다. 전체적으로 Na가 K보다 높았던 결과와 주2회채취牛에서 Na가 증가되고 K, Ca가 다소 감소했던 점은 Cragle등(1958)의 報告와 같다고 할 수 있다.

3. 性的活動

주1회채취와 주2회채취에 따른 種牡牛의 性慾評點과 射出時까지의 所要時間은 表4에서 보는 바와 같다. 性慾評點은 두 종모우간에 차이 없이 모두 7.5以上으로서 성욕의 큰 변화는 없었다.

사정소요시간에서는 주2회채취牛에서 주1회牛보

다 다소 길어지는 경향이었는데 역시 유의적인 차이는 아니었다.

Almquist (1973)는 肉牛에서 채취빈도가 증가될 때 사정소요시간이 길어짐을 보고하였고 Almquist와 Amann(1976)도 1~2才牛에서 채취빈도의 증가로 소요시간이 역시 길어짐을 보고한 바 있다. 한편 이와는 달리 Almquist (1982)는 1-5才牛에서 채취빈도에 따라 소요시간에 변화가 없다고 하였다. Baker 등(1964)이 1次보다 그후에서 사정소요시간이 단축되었다는 보고는 본 결과에서 주1회채취牛의 경우와 같은 경향이였다. 그러나 Almquist (1973)가 2次때가 1次보다 오히려 다소 길었다고 하였다. 本結果와 위의 報告들을 비교해 볼 때 性的活動을 비교하기 위해서는 더욱 객관적인 평가방법이 필요함을 알 수 있었다.

Table 4. Effect of collection frequency on sexual activity of 2-year-old bulls

Sexual activity	1 ejaculate / week (control)	2 ejaculates / week
Libido score, 0~10		
1st ejaculate	7.3±0.2*	7.4±0.6
2nd ejaculate	7.7±0.2	8.1±0.4
Mean	7.5±0.2	7.8±0.5
Reaction time, sec		
1st	9.0±1.8	9.9±1.3
2nd	8.1±0.5	10.0±1.5
Total	16.3±1.3	20.5±1.4

*Mean ± SE.

IV. 摘 要

本 研究는 畜協家畜改良事業所의 2才種牡牛 8頭를 가지고 精液性狀과 性的活動에 미치는 精液採取頻度の 영향을 알고저 시도하였다. 精液은 1個月間 人工精液법으로 週1회와 2회채취하였고 1日2回연속 채취하였다. 주1회와 주2회채취牛의 1,2次總射精量은 6.8ml와 6.0ml로서 有意差는 없었으나 주1회牛가 다소 많았다. 주1회와 주2회정액채취牛의 1,2次 ml 당 平均精子濃度는 0.79×10^9 /ml와 0.89×10^9 /ml이었고 주1회와 2회채취牛의 射出精液內 총 정자수는 5.14×10^9 와 5.45×10^9 이었다. 주2회채취牛에서 유의성은 없었으나 精子濃度和 總精子數가 많았다. 精子

活力과 PH는 주2회牛에서 다소 좋은 경향이였다. 精液內 Na, K, Ca 含量 變化에서 주2회牛의 Na은 주1회와 같았고 K와 Ca는 주1회牛에서 높았으나 유의적인 差는 아니었다. 性慾評點은 주2회채취牛가 주1회牛보다 높았으나 有意的인 것은 아니었고 性慾은 두 種牡牛區에서 4週 동안에는 큰 변화가 없었다. 2次射出까지의 所要時間은 주1회牛는 16.3초였고 주2회牛에서는 20.5초였다.

引 用 文 獻

1. Almquist, J.O. 1973. Effects of sexual preparations on sperm output, semen characteristics and sexual

- activity of beef bulls with a comparison to dairy bulls. *J. Anim. Sci.*, 36:331.
2. Almquist, J.A. 1982. Effect of long term ejaculation at high frequency on output of sperm, sexual behavior, and fertility of Holstein bulls; relation of reproductive capacity to high nutrient allowance. *J. Dairy Sci.*, 65:814.
 3. Almquist, J.O. and R.P. Amann. 1976. Reproductive capacity of dairy bulls. XI. Puberal characteristics and postpuberal changes in production of semen and sexual activity of Holstein bulls ejaculated frequently. *J. Dairy Sci.*, 59:986.
 4. Almquist, J.O. and D.C. Cunningham. 1967. Reproductive capacity of bulls. I. Postpuberal changes in sperm production at different ejaculation frequencies. *J. Anim. Sci.*, 26:174.
 5. Amann, R.P., J.F. Davanaugh, L.D. Griel, Jr, and J.K. Voglmayr. 1974. Sperm production of Holstein bulls determined from testicular spermatid reserves, after cannulation of rete testes or vas deferens, and daily ejaculation. *J. Dairy Sci.*, 57:93.
 6. Baker, R.D., N.L. vanDemark, C.N. Graves and H.W. Norton. 1964. Effects of pirocarpine and atropine on copulatory behaviour, ejaculation and semen composition in bull. *J. Reprod. Fertil.*, 8:297.
 7. Chenoweth, P.J. 1980. Libido and mating ability in bulls. In: *Current Therapy in Theriogenology*, D.A. Morrow, pp. 342-343, W.B. Saunders Co., Philadelphia.
 8. Everett, R.W. and B. Bean. 1982. Environmental influences on semen output. *J. Dairy Sci.*, 65: 1303.
 9. Everett, R.W., B. Bean and R.H. Foote. 1978. Sources of variation of semen output. *J. Dairy Sci.*, 61:90.
 10. Fields, M.J., W.C. Burns and A.C. Warnick. 1979. Age, season and breed effects on testicular volume and semen traits in young bulls. *J. Anim. Sci.*, 48:1299.
 11. Foote, R.H., Seidel, Jr., J. Hahn, W.E. Berntson and G.H. Coulter, 1977. Seminal quality, spermatozoal output, and testicular changes in growing Holstein bulls. *J. Dairy Sci.*, 60:85.
 12. Foster, J., J.O. Almquist and R.C. Marting. 1970. Reproductive capacity in beef bulls. IV. Changes in sexual behavior and semen characteristics among successive ejaculates. *J. Anim. Sci.*, 30:245.
 13. Hahn, J., R.H. Foote and G.E. Seidel, Jr. 1969. Testicular growth and related sperm output in dairy bulls. *J. Anim. Sci.*, 29:41.
 14. Igboeli, G. and A.M. Rakha. 1971. Seasonal changes in the ejaculate characteristics of Angoni (short horn Zebu) bulls. *J. Anim. Sci.*, 33:651.
 15. Killian, G.J. and R.P. Amann. 1972. Reproductive capacity of dairy bull. IX. Changes in reproductive organ weights and semen characteristics of Holstein bulls during the first thirty weeks after puberty. *J. Dairy Sci.*, 55:1631.
 16. Zaneveld, L.J.D. and R.T. Chatterton. 1982. *Biochemistry of Mammalian Reproduction*, pp. 97-100, John Wiley & Sons, New York.
 17. 吳然珏, 任京淳. 1965. 精液採取方法和採取頻도가精液性狀에 미치는影響. *農事試研報*, 8 : 41.
 18. 任京淳, 徐國聖, 金重桂, 薛東攝, 李用賦. 1975. 韓牛精液의 一般性狀, 保存性 및 耐凍性에 關한 研究. *韓畜誌*, 17 : 271.
 19. 任京淳, 李季錫, 1966. 精液의 採取頻도와 採取季節이 牛精液保存力에 미치는影響. *農事試研報*, 9 : 45
 20. 金善煥, 朴喜圭, 金敬珠. 1979. 韓牛精液性狀에 關한 研究. 第1報. 季節別 精液性狀에 關한 研究. *韓國酪農學會誌*, 1 : 27.
 21. 金善煥, 金基龜, 劉圭鍾, 高錫倦, 金敬珠, 金忠基, 金昌根, 鄭英彩. 1981. 韓牛種牡牛의 繁殖能力에 關한 研究. I. 種牡牛의 年令, 季節 및 採取頻도가 精液量, 精子濃度, 總精子數 및 精子活力에 미치는影響. *韓繁殖研會報*, 5 : 35.
 22. 金熙錫, 鄭吉生. 1979. 韓牛精液의 理化學的 性狀에 關한 研究. *韓畜誌*, 21 : 351.