

韓牛와 샤로레 交雜種 牝牛의 性成熟과 性호르몬 水準 變化에 關한 研究

鄭英彩 · 金昌根 · 李根常*
(中央大学校 農科大学 畜産学科 *畜産試驗場)

I. 緒 論

농업의 기계화와 牛肉需要의 급증으로 韓牛의 사육목적이 肉用化되고 있으며 한우의 産肉能力을 높이기 위하여 肉牛와의 交雜試驗이 오래전부터 행해져 왔다. 그 중에서도 특히 Charolais와의 交雜種이 다른 肉牛品種과의 교잡보다 발육성적이 우수하기 때문에 이에 대한 연구가 더욱 활발해 지고 있다. 그러나 지금까지 交雜種의 우수성을 평가함에 있어서 단지 養育能力, 体型 및 肥育效果에만 중점을 두었을 뿐 交雜種 암소에 대한 繁殖能力의 調査와 번식효율을 높이기 위한 연구는 거의 행해진 바 없다. 肉牛와의 交雜時마다 생산되는 交雜種 암소들은 다음의 교잡종생산과 한우의 交雜改良을 위한 기본축이 되기 때문에 이들 교잡종 암소의 繁殖效率를 높일 수 있는 방법의 연구도 병행되어야 할 중요한 과제이다.

未經産 肉牛에 있어서 性成熟은 암소의 생산능력과 직결된 중요한 經濟形質일 뿐만 아니라 암소선발의 기준이 되는 形質이 되고 있다.

Lesmeister 등(1973)은 未經産牛에서 初妊이 지연될 경우 生産效率이 그만큼 낮아진다고 하였으며 Chapman 등(1978)은 유럽중 肉牛와의 교잡으로 早期繁殖이 가능함을 報告하였다. 또

한 Berardinelli(1976)와 Short 등(1976)은 호르몬의 投與로 性成熟의 早期化를 誘起할 수가 있었다. 암소의 性成熟은 月齡 및 体重과 밀접한 관계가 있으며 性成熟일령과 체중은 品種 또는 品種間의 交雜方法(Merge 등, 1960; Kaltenbach와 Wiltbank, 1962; Joubert, 1963; Wiltbank 등 1966, 1969; Arije와 Wiltbank, 1971; Laster 등 1972, 1976, 1979; Pleasant 등, 1975; Young 등, 1978; Long, 1980; Stewart 등, 1980) 및 營養條件(Sorensen 등, 1959; Wiltbank 등, 1966, 1969; Short와 Bellows, 1971; Gardner 등, 1977; Stewart 등, 1980) 등에 따라서 차이가 있는 것으로 보고되어 있다.

특히 性成熟日齡과 体重의 차이를 Wiltbank 등(1966)과 Laster 등(1976)은 雜種強勢의 현상으로, Arije와 Wiltbank(1971), Young 등(1978) 및 Laster 등(1979)은 種牝牛에 따라 차이가 있다고 하였다. 또한 Wiltbank 등(1966)과 Plasse 등(1968)은 離乳時体重과 관계가 있음을, Burfening 등(1979), Dufour(1975) 및 Fleck 등(1980)은 이유후 成長率에 따라 차이가 있음을 보고하였다. 韓牛의 初發情月齡은 畜試報告(1960), 李(1968), 李(1978) 및 金과 金(1980)의 報告에 의하면 19.6~26.3個月齡으로서 10~15개월령에

초발정이 오는 乳牛나 肉牛에 비하여 현저히 성숙이 늦기 때문에 그만큼 생산효율이 낮다고 할 수 있다.

현재까지 性成熟의 현상을 内分泌學的으로 구명하기 위하여 많은 연구가 행해져 왔으나 흰쥐(Döhler와 Wuttke 1974)를 제외하고는 별로 잘 알려져 있지 않다. 牝牛에 있어서 성성숙 및 發情週期 동안의 下垂体内 LH, FSH, prolactin에 대하여는 Desjardins와 Hafs(1968), Hackett와 Hafs(1969)의 보고가 있으며 血清内 성선 자극호르몬, prolactin스테로이드系호르몬에 대하여는 Swanson등(1972), Gonzalez-Padilla등(1975a), Berardinelli등(1979)의 보고가 있다. 그러나 아직도 호르몬의 수준이나 각 호르몬간의 상호작용은 불명확한 점이 많다.

本 試驗은 韓牛와 Charolais와의 1代交雜種에 있어서 初發情日齡과 体重 및 成長中의 血中 LH, FSH, prolactin, progesterone 및 estradiol의 水準變化를 알기 위하여 試圖하였다.

II. 試驗材料 및 方法

1. 供試牛

1980年 9~10월에 경기도와 강화도 지역에서 분만된 韓牛송아지 4頭와 강화도 韓牛에 家畜改良事業所의 Charolais種牝牛 동결정액으로 人工授精시켜 분만된 1대교잡종 牝牛 4頭 計 8頭를 선정 調査하였다. 이들 송아지의 母牛産次는 3~4産이었다.

2. 試驗場所 및 期間

경기도소재 畜産試驗場에서 1980年 9월부터 1981年 12월까지 실시하였다.

3. 供試牛의 飼料給與와 管理

3~4개월령에서 離乳시킨 다음 한우와 교잡종 4頭씩을 한 牛房內에 群飼하였고 사료급여는 NRC飼養標準에 따라 体重 100~250kg 時

까지는 日當増体量이 0.6~0.7kg이 되도록 급여하였으며 1日 TDN급여량은 體重 100kg 까지 2.1kg, 150kg까지 2.9kg, 200kg까지 4.2kg, 250kg까지 4.1kg으로 育成飼育하였다. 농후사료와 조사료의 比率는 體重 150kg까지 40:60, 150~250kg기간에는 20:80이었다.

4. 体重測定과 發情觀察

分娩日로부터 1個月 간격으로 16개월간 生体重을 일정시간에 測定하였으며 發情觀察는 5個月齡 부터 1日 오전 오후 2回 직접 觀察하였다. 發情확인은 외음부의 상태와 性行動에 기준하였으며 初發情 때를 性成熟의 시작으로 보았다.

5. 採血과 호르몬分析

分娩日로부터 1개월 간격으로 13個月齡 까지 경정맥으로부터 10ml의 血液을 採血한 다음 血清을 분리하여 radioimmunoassay(RIA)法으로 호르몬량을 측정하였다. RIA分析은 카톨릭의대 부속병원 RIA분석실에 의뢰하였다.

III. 試驗結果 및 考察

1. 性成熟開始 日齡과 体重

한우와 교잡종 牝牛에 있어서 初發情 때를 기준한 성성숙개시 日齡과 体重은 表1과 같으며 牝牛의 發育과 日當増体量은 表2와 3에서 보는 바와 같다.

15個月齡 이내에 初發情이 온 個體는 한우 4두, 교잡종 3頭였다. 韓牛와 交雜種의 성성숙개시의 平均日齡은 372.5日과 326.7日로서 交雜種이 한우보다 55.8日(14.9%)이 더 빨랐다. 그러나 有意性은 없었다. 初發情후 다음 發情日을 참고로 조사한 결과 3頭의 한우는 平均 395.3日齡으로서 初發情후 34.3日, 3頭의 교잡종에서는 平均 412.3日齡으로 初發情후 85.6日에 다음 發情이 왔는데 初發情이 빠른 個體에서 다

음 발정시기가 늦은 경향이 있었다.

本 結果에서 한우의 372.5日齡(12.4개월령)에서의 초발정은 농가사육 방법에서 조사된 李(1968), 李(1978) 및 金과 金(1980)의 25~30개월령보다 월등히 빨랐고, 畜試(1960)의 19.6개월령보다도 약 7개월이 빠른 결과였다. 이는 Sorensen등(1959), Wiltbank등(1966, 1969), S-hort와 Bellows(1971), Gardner등(1977), Stewart등(1980)이 보고한 바와 같이 사양 관리 조건 특히 營養水準의 차이에서 온 結果로 볼 수 있겠다.

한편 交雜種이 韓牛보다 성성숙개시 일령이 14.9% 더 빨랐던 결과는 Laster등(1976, 1979) Young등(1978)이 種牡牛의 品種間 차이에서 14~21%가 나타났던 결과와 Wiltbank등(1966, 1971), Young등(1978), Gregory등(1978), Long(1980), Stewart등(1980)이 品種間二面 交雜에서 20~29%의 차이, 잡종강세효과의 차이가 -10~4%라는 결과들과 일치되는 결과였다

교잡종에서 초발정 日齡이 빨랐던 것은 Bur-fening등(1979)과 Fleck등(1980)이 離乳後 성장울에 따른 영향, Wiltbank등(1966)과 Plasse 등(1968)이 離乳前 성장울에 따라 초발정 일령이

다르다고 한 보고를 表3과 비교해 볼 때 역시 성장울이 성성숙을 빠르게 한 원인중 하나였음을 알 수 있었다.

한우와 교잡종의 初發情시 体重을 보면 175.3 kg와 223.0kg으로서 交雜種이 韓牛보다 약 1.3 배 더 무거웠으며 47.7kg의 차이는 有意的이었다. 表2에서 한우와 교잡종의 月齡別 體重을 보면 10개월령 以前에서는 교잡종의 体重이 韓牛보다 약 40~60% 더 컸으며 10개월령 이후 6개월간에서는 약 30%의 体重差異가 있었다. 表3에서 교잡종의 日當増体量이 한우보다 12개월령까지에서 약 30%, 16개월령까지는 약38% 더 높았다. 특히 6개월령까지 교잡종의 日當増体量은 한우보다 有意的으로 높았다. 또한 한우와 교잡종에서 초발정시의 日齡과 体重의 변이계수를 비교해 보면 體重의 변이계수가 더 작은 것으로 보아 初發情의 開始가 日齡보다는 体重에 더 영향을 받고 있음을 알 수 있었다.

本 시험에서 交雜種의 발육성적이 崔등(1977)의 보고와 유사하기 때문에 이를 기준해 볼 때 본 시험에서 교잡종의 초발정 體重은 成熟体重의 약 55~65%인 것으로 추측된다. Sorensen등(1959)이 成熟体重의 60~70%시기에 초발정이 온다고 보고한 것과 유사한 결과이다.

Table 1. Days and live Weights at First Estrus in Purebred Korean Native and Charolais×Native crossbred Heifers within 15 Months of Age.

Breed	Heifer No.	Days at 1st Estrus (A)	Days at 2nd Estrus (B)	B - A	Live weight at 1st Estrus (kg)
Purebred K×K	1	332 (11. 1)	394 (13. 1)	62	178
	2	386 (12. 9)	401 (13. 4)	15	181
	3	365 (12. 0)	391 (13. 0)	26	182
	4	407 (13. 6)	-	-	160
	Mean±SD	372.5±31. 9			175.3±10. 3
Crossbred C×K	1	292 (9. 7)	368 (12. 3)	76	235
	2	302 (10. 1)	443 (14. 7)	131	230
	3	-	-	-	-
	4	386 (12. 9)	426 (14. 2)	40	204
	Mean±SD	326.7±51. 6			223.0±16. 6
Difference		45. 8 (NS)			47. 7**

NS : nonsignificant, ** : P<0.01, () : noths of age, SD : standard deviation

한편 初發情時의 体重이 日齡보다 變異가 작았던 점은 Cole과 Cupps (1977)가 초발정의 시기가 体重에 더 좌우된다고 한 것과 Short와 Bellows (1971)가 성숙일령에 영향을 주는 영양수준이 体重과 관계가 있다고 한 보고와도 일치되는 것으로 볼 수 있다. 초발정시 교잡종의 体重이 한우보다 무거웠던 것은 Kaltenbach와 W-

iltbank (1962), Wiltbank등 (1969)이 성장이 빠른 교잡종이 순종보다 무거웠다는 것과 같은 결과였다.

2. 血中호르몬의 水準變化

1) LH와 FSH

韓牛와 交雜種 각 3頭로서 조사된 LH와 F

Table 2. Live Weights of Purebred and Crossbred Heifers by Month of Age.

Breed	Heifer No.	Birth	4	8	10	12	14	16
K×K (A)	1	23	77	129	160	189	201	225
	2	22	72	98	115	172	186	198
	3	24	89	117	154	182	205	228
	4	21	90	88	97	144	163	174
	Mean±	22.5	73.5	108.0	131.5	171.8	188.8	206.3
	SD	±1.3	±5.3	±18.5	±30.4	±19.8	±19.0	±25.4
C×K (B)	1	32	110	203	245	274	305	345
	2	29	133	200	230	251	281	329
	3	30	102	141	157	177	201	234
	4	31	102	150	169	197	214	246
	Mean±	30.5	111.8	173.5	202.8	224.0	250.3	288.5
	SD	±1.3	±14.7	±32.6	±41.6	±45.3	±50.6	±56.6
B/A		1.36	1.52	1.61	1.54	1.31	1.32	1.40

SD : standard deviation

Table 3. Daily Gains in Purebred and Crossbred Heifers from Birth to 12~16 Months of Age

Breed	Heifer No.	0~6Months	0~12Months	0~16Months
K×K (A)	1	0.47	0.42	0.42
	2	0.41	0.37	0.37
	3	0.46	0.43	0.43
	4	0.36	0.32	0.32
	Mean±SD	0.43±0.05	0.39±0.05	0.39±0.05
C×K (B)	1	0.74	0.66	0.65
	2	0.73	0.61	0.63
	3	0.49	0.40	0.43
	4	0.51	0.45	0.45
	Mean±SD	0.62±0.14*	0.53±0.12(NS)	0.52±0.012(NS)
B/A		1.44	1.29	1.38

** : P<0.05, NS : nonsignificant.

Table 4 Serum LH and FSH Levels in Purebred(K×K) and Crossbred(C×K) Heifers by Month of Age (Unit mIU/ml)

Age(month)	LH level		FSH level	
	K×K	C×K	K×K	C×K
Birth	-	2.8 : <1.5 : <1.5	-	3.7 : <1.2 : <1.2
1	<1.5 in all	<1.5 in all	<1.2 in all	<1.2 in all
3	<1.5 "	2.9 : <1.5 in two	<1.2 "	1.9 : <1.2 in two
5	<1.5 "	<1.5 in all	<1.2 "	<1.2 in all
7	<1.5 "	<1.5 "	<1.2 "	<1.2 "
9	<1.5 "	<1.5 "	<1.2 "	<1.2 "
11	<1.5 "	<1.5 "	<1.2 "	<1.2 "
12	<1.5 "	<1.5 "	<1.2 "	<1.2 "

Table 5. Serum Prolactin Levels in Purebred and Crossbred Heifers by Month of Age (Unit(i) ng/ml)

Breed	Heifer No.	Birth	1	3	5	7	9	11	12
Purebred K×K	1	3.04	-	2.83	3.02	3.02	3.38	2.83	2.65
	2	2.83	-	3.02	<2.4	3.54	<2.4	3.08	3.18
	3	3.02	-	3.23	2.83	2.4	<2.4	<2.4	<2.4
Crossbred C×K	1	-	3.08	2.95	2.65	<2.4	<2.4	2.4	3.13
	2	-	<2.4	3.08	3.23	<2.4	<2.4	<2.4	<2.4
	3	-	2.75	2.65	3.02	3.23	2.83	3.08	<2.4

<2.4 : minimum limit level which was measured by RIA in this experiment.

SH의 成長時期別 수준변화는 表4와 같다. LH의 경우 교잡종 1頭에서만 出生日과 3個月齡에서 각각 2.8과 2.9mIU/ml이었을 뿐 나머지 한우와 교잡종에서 모두 全調査月齡에서 LH의 수준이 本試驗에서 측정이 가능한 최하한계수준인 1.5mIU/ml以下였다. FSH의 경우도 LH와 마찬가지로의 결과로써 교잡종 1頭를 제외한 全供試牛에서 가능한 최하한계 측정 수준인 1.2 mIU/ml以下였다.

Döhler와 Wutke(1974)가 흰쥐에서 出生直後, 10~20日齡에서, 그리고 성성숙직전에서 성선자극호르몬의 상승이 있었다는 보고, Gonzalez-Pedilla등(1975a)이 未經産牛에서 初排卵前 9~11日에 몇차례의 LH의 상승이 있다는 결과 및 Swanson등(1972)이 初發情이 가까워올 때 LH의 상승이 있다는 결과와 비교해 본다면 本試驗에서 初發情時期인 10~12個月齡에

앞서 LH의 상승이 없었던 것은 측정기간에 문제가 있었던 것 같다. 즉 LH의 상승peak가 짧은 시간 유지됨을 고려하여 측정될 때 위의 報告들과 같은 결과를 기대할 수 있을 것 같다.

한편 이와같은 상승시기를 제외한 나머지 기간의 수준이 Christensen등(1974) Gonzalez-Padilla등(1975a), Swanson등(1972) 및 Spitzer등(1978)이 1ng/ml이라고 한 것과는 유사한 결과이며 交雜種 1頭에서 出生時에 LH와 FSH의 수준이 높았던 것은 흰쥐의 경우와 일치되나 더욱 검토되어야 할 문제이다. 全供試牛에서 FSH의 경우 성성숙전 2개월까지의 기간에서 수준의 변화가 없었던 것은 Cole과 Cupps(1977)의 보고와 같은 결과이다.

2) Prolactin

韓牛와 교잡종 牝牛에 있어서 月齡增加에 따른 prolactin 水準의 變化는 表5와 그림 1에서

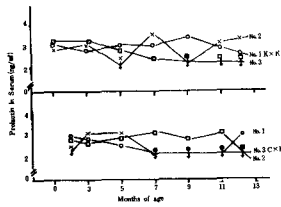


Fig 1. Changes in serum prolactin level in purebred and crossbred heifers

보는바와 같이 個体間에 다소 差異는 있으나 두 群에서 대체로 유사한 傾向이었다. 出生後 1 개월령까지의 3 ng/ml 수준이 3 개월까지 계속 유지되다가 그후 3 ng/ml 이하로 약간 감소되고 5~8 개월령에 다시 3 ng/ml 이상으로 높아지는 傾向을 보여주었다. 그러나 11~12 개월령에서는 2 두에서 상승, 4 두에서는 저하로 인하여 개체간에 차이가 많았다.

出生後 1 개월까지에서 2 頭를 제외한 4 頭에서 3 ng/ml 前後의 수준을 보인 것은 Döhler와 Wuttke (1974)가 흰쥐에서 낮다고 보고한 결과와는 다르며 6~8 個月齡 때 3 두에서 높은 수준이 된 것은 Swanson 등 (1972)이 牝牛에서 7~12 個月齡 때 높아진다는 결과와 거의 일치되고 있다. 한편 Cole과 Cupps (1977)가 성숙숙 2 個月前까지 큰 변화가 없다고 한 것과는 일치되지 않는다. 특히 9 개월령 때 3 頭에서 2.4 ng/ml 以下로 낮았던 것은 위의 두 보고와도 다르다. 11~12 개월령에서 水準의 상승 또는 저하현상을 初發情月齡과 비교해 보면 13 개월 初

發情牛에서 높은 傾向은 있었으나 그 원인은 알 수가 없었다. 한편 本 試驗에서의 測定水準은 Peter 등 (1980)이 6~8 個月齡의 牝牛에서 측정된 2~3 ng/ml 과는 유사하나 착유소에서 18~45 ng/ml 이라고 한 Tucker (1971)와 성숙숙 前後에 조사한 Swanson 등 (1972)의 70~200 ng/ml 과는 큰 차이가 있었다.

3) Progesterone과 Estradiol

韓牛와 交雜種의 血中 Progesterone 水準의 월령별 변화는 표 6 및 그림 2 와 같다.

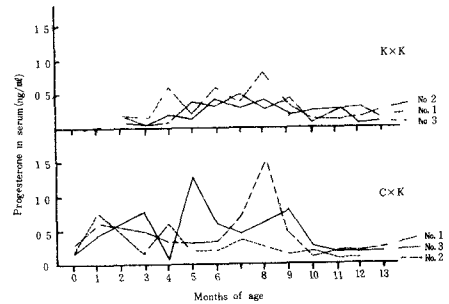


Fig 2. Changes in serum progesterone levels in purebred and crossbred heifers

한우의 경우 2~3 개월령에서 0.1 ng/ml 이하로 낮은 수준이던 것이 4~5 개월령부터 다소 높아지고 6 개월령과 8 개월령에서 0.4 ng/ml 이상으로 상승된 수준이었고 그후 다시 감소되어 0.2 ng/ml 이하가 되었다. 한편 交雜種에서는 出生時는 낮았으나 1 個月齡에서 0.58 ng/ml 으로

Table 6. Serum Progesterone Levels in Purebred and Crossbred Heifers by Month of Age (Unit : mg/ml)

Breed	Heifer No.	Birth	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Purebred K×K	1	-	-	0.11	0.06	0.11	0.29	0.29	0.49	0.26	0.40	0.09	0.21	0.26	0.16
	2	-	-	0.13	0.09	0.63	0.20	0.59	0.35	0.80	0.20	0.11	0.08	0.09	0.19
	3	-	-	0.05	0.06	0.14	0.19	0.46	0.24	0.39	0.13	0.20	0.21	0.05	0.11
	Mean±	-	-	±0.10	0.07	0.29	0.23	0.45	0.29	0.48	0.24	0.13	0.17	0.13	0.15
	SD			0.04	±0.02	±0.29	±0.05	±0.15	±0.08	±0.28	±0.14	±0.06	±0.08	±0.11	±0.04
Crossbred C×K	1	0.13	0.44	-	0.78	0.09	1.28	0.57	0.48	0.54	0.80	0.23	0.15	0.15	0.16
	2	0.14	0.73	-	0.13	0.58	0.18	0.17	0.29	0.20	0.11	0.20	0.12	0.13	-
	3	0.15	0.59	-	0.46	0.29	0.21	0.29	0.70	1.50	0.40	0.13	0.15	0.14	0.24
	Mean±	0.14	0.58	-	0.45	0.32	0.55	0.34	0.49	0.74	0.44	0.19	0.14	0.14	0.20
	SD	±0.01	±0.15		±0.32	±0.25	±0.62	±0.21	±0.20	±0.67	±0.35	±0.05	±0.02	±0.01	±0.05

SD, standard deviation

높았고 3個月齡이후 부터 9개월령까지 개체차이는 심하였지만 비교적 상승된 水準이었다. 그중에서도 5,7,8개월령에서 더욱 높았다. 10개월령이후에서는 韓牛와 마찬가지로 0.2ng/ml 이하였다. 出生日에서 낮았던 것은 Sorensen(1979)의 경우와 같았으나 1개월령에서 높았던 것은 다른 보고들과 다르다.

개체간 차이가 심하고 전반적으로 상승량이 크지는 못하나 5~9개월령 사이에서 水準의 변화가 나타난 점은 Gonzalez - Padilla등(1975a) Berardinelli등(1979)이 性成熟前에 두 차례의 상승이 있다는 것과 같은 결과로 볼 수 있겠다. 한편 Coroh등(1974)도 肉牛에서 分娩后 정상 發情週期가 시작되기전 먼저 progesterone의 상승이 2~7일간 지속됨을 보고한 바 있다. 性成熟前 progesterone의 상승이 LH의 분비를 일으킨다는 實證으로서 Short등(1976)과 Berardinelli(1976)는 性成熟前에 progesterone을 投與하므로써 性成熟前에 性成熟前에 progesterone을 投與하므로써 性成熟前에 progesterone의 상승이 있음을 나타내 주는 결과로서 본 결과와 일치된 결과라 하겠다.

특히 progesterone의 상승시기와 이미 언급된 prolactin의 상승시기를 비교해 볼 때 두 호르몬간에 연관성이 있는 것 같았는데 Döhler와 Wutke(1974)도 흰쥐에서 이와 유사한 관계를 보고한 바 있다. 한편 progesterone의 상승이 LH의 분비를 誘發했다는 현상(Gonzalez - Padilla등, 1975b)을 본시험에서는 LH의 측정이 불명확했던 탓으로 확인할 수는 없었다.

Estradiol의 血中 水準도 progesterone과 마찬가지로 月齡別로 측정하였으나 本 試驗에서 측정할 수 있는 최하한계수준이 10pg/ml이하였기 때문에 특별한 수준의 변화가 없이 全供試牛가 10pg/ml이하로 나타났다.

Wetteman등(1972)이 排卵前 LH의 상승에 앞서 estradiol의 상승이 있다고 한 결과와 Short등(1976)과 Gonzalez - Padilla등(1975a)이 progesterone과 estradiol의 투여로 性成熟을 일

으킬 수 있었다는 것으로 볼 때 性成熟前에 estradiol의 상승이 예상되나 본 시험에서 性成熟 직전에도 이를 관찰할 수 없었던 점은 性成熟이 가까운 때에 더욱 측정기간의 단축으로 세밀한 측정이 있어야 함을 보여주었다.

IV. 摘 要

韓牛와 Charolais와의 交雜種 牝牛에 있어서 初發情日齡과 体重 및 成長中의 血中 LH, FSH, prolactin, progesterone과 estradiol 水準의 變化를 알고저 本 試驗을 試圖하였다. 供試된 牝牛는 韓牛 4頭와 交雜種(F₁) 4頭로서 NRC 사양표준에 따라 飼料를 급여하였고 群飼하였다. 体重은 出生日로부터 1개월 간격으로 16個月齡까지 측정하였으며 13個月齡까지 体重測定時마다 採血한 다음 分離된 血清內的 호르몬을 RIA로 分析하였다.

初發情日齡은 有意性은 없었으나 交雜種이 韓牛보다 빨랐다(326.7±51.6日과 372.5±31.9日) 初發情時 体重은 交雜種이 韓牛보다 월등히(p < 0.01) 무거웠다(223.0±16.6kg과 175.3±10.3 kg).

血清內 LH와 FSH는 1頭的 交雜種에서 出生時와 3個月齡에서 높게 나타난 것을 제외하고는 全牝牛의 全月齡에서 본 시험에서의 호르몬분석한계수준(LH, 1.5mIU/ml : FSH, 1.2mIU/ml) 이하였다. 血清內 prolactin은 다른 月齡에서 보다 5~8個月齡에서 더욱 높았고 11~12個月齡에서는 개체간 차이가 많았다.

血清內 progesterone은 出生時는 낮았으며 그 후 6~8個月齡에서 높았고 8個月齡 이후에서 0.1~0.2ng/ml로 다시 감소하였다. 血清內 estradiol수준은 全牝牛의 모든 月齡에서 본 시험의 호르몬분석 한계수준(10pg/ml) 이하였다.

性成熟동안에 LH, FSH와 estradiol의 수준이 낮았던 원인은 이들 호르몬의 상승을 측정하기에는 너무 採血間隔이 길었던 것으로 추측된다.

《引用文献》

1. Arije, G. F. and J. N. Wiltbank. 1971. : Age and weight at puberty in Hereford heifers. *J. Anim. Sci.*, 33 : 401.
2. Berardinelli, J. G. 1976 : Induction of puberty in beef heifers. M. S. thesis, West Virginia Univ., Morgantown.
3. Berardinelli, J. G., R. A. Dailey, R. L. Butcher, and E. K. Inskeep. 1979. : Source of progesterone prior to puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 49 : 1276
4. Burfening, P. J., D. D. Kress, D. C. Anderson, and R. L. Blackwell. 1979. : Heterosis among closed lines of Hereford cattle. 11. Postweaning growth and puberty in heifers. *J. Anim. Sci.*, 49 : 958
5. Chapman, H. D., J. M. Young, E. G. Morrison, and N. C. Edwards, Jr. 1978. : Differences in life time productivity of Hereford calving first at 2 and 3 years of age. *J. Anim. Sci.*, 46 : 1159
6. Christensen, D. S., M. L. Hopwood, and J. N. Wiltbank. 1974 : Levels of hormones in the serum of cycling beef cows. *J. Anim. Sci.*, 38 : 577.
7. Corah, L. R., A. P. Quealy, T. G. Dunn, and C. C. Kaltenbach. 1974. : Prepartum and postpartum levels of progesterone and estradiol in beef heifers fed two levels of energy. *J. Anim. Sci.*, 39 : 380
8. Desjardins, C. and H. D. Hafs. 1968 : Levels of pituitary FSH and LH in heifers from birth through puberty. *J. Anim. Sci.*, 27 : 472.
9. Döhler, K. D. and W. Wuttke. 1974. : Serum LH, FSH, prolactin and progesterone from birth to puberty in female and male rats. *Endocrinol.*, 94 : 1003.
10. Dufour, J. J. 1975. : Influence of postweaning growth rate on puberty and ovarian activity in heifers. *Can. J. Anim. Sci.*, 55 : 93
11. Fleck, A. T., R. R. Schalles, and G. H. Kiracofe, 1980. : Effect of growth rate through 30 months on reproductive performance of beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 51 : 816.
12. Gardner, R. W., J. D. Schuh, and L. G. Vargus, 1977. : Accelerated growth and early breeding of Holstein heifers. *J. Anim. Sci.*, 60 : 1941.
13. Gonzalez-Padilla, E., J. N. Wiltbank, and G. D. Niswender, 1975 a. : Puberty in beef heifers I. The interrelationship between pituitary, hypothalamic and ovarian hormones. *J. Anim. Sci.*, 40 : 1091.
14. Gonzalez-Padilla, E., G. D. Niswender, and J. N. Wiltbank. 1975 b. : Puberty in beef heifers. II. Effect of injection of progesterone and estradiol-17 β on serum LH, FSH, and ovarian activity. *J. Anim. Sci.*, 40 : 1105.
15. Hackett, A. J. and H. D. Hafs. 1969. : Pituitary and hypothalamic endocrine changes during the bovine estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 28 : 531
16. Joubert, D. M. 1963. : Puberty in female farm animals. *Anim. Breed. Abstr.*, 31 : 295.
17. Kaltenbach, C. C. and J. N. Wiltbank, 1962. : Heterotic effect on age and weight at puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 21 : -62 (Abstr.).
18. Laster, D. B., H. A. Glimp, and K. E. Gregory. 1972. : Age and weight at puberty and conception in different breeds and breed-crosses of beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 34 : 1031.
19. Laster, D. B., G. M. Smith, and K. E. Gregory. 1976. : Characterization of biological types of cattle. IV. Postweaning growth and puberty in heifers. *J. Anim. Sci.*, 43 : 63
20. Laster, D. B., G. M. Smith, L. V. Cundiff, and K. E. Gregory, 1979. : Characterization of biological types of cattle - (Cycle II). II. Postweaning growth and puberty of heifers. *J. Anim. Sci.*, 48 : 500.
21. Lesmeister, J. L., P. J. Burfening, and R. L. Blackwell, 1973. : Date of first calving in beef cows and subsequent calf production. *J. Anim. Sci.*, 36 : 1.
22. Long, C. R. 1980. : Crossbreeding for beef production. Experimental results. *J. Anim. Sci.*, 51 : 1197.
23. Menge, A. C., S. E. Mares., W. J. Tyler, and L. E. Casida, 1960. : Some factors affecting age at puberty and the first 90 days of lactation in Holstein heifers. *J. Dairy Sci.*, 43 : 1009.
24. Plasse, D., A. C. Warnick, and M. Koger. 1968. : Reproductive behaviour of *Bos indicus* females in a subtropical environment. I. Puberty and ovulation frequency in Brahman and Brahman x British heifers. *J. Anim. Sci.*, 27 : 94.
25. Pleasants, A. B., G. K. Hight, and R. A. Barton. 1975. : Onset of puberty in Angus, Friesian, Friesian x Angus, and Friesian x Jersey heifers. *Proc. New Zealand Soc. Anim. Prod.*, 35 : 97.
26. Short, R. E. and R. A. Bellows. 1972. : Relationships among weight gains, age at puberty and reproductive performance in heifers. *J. Anim. Sci.*, 32 : 127
27. Short, R. E., R. A. Bellows., J. B. Carr., R. B. Stimmler, and R. D. Randel. 1976. : Induced or synchronized puberty in heifers. *J. Anim. Sci.*, 43 : 1254
28. Sorensen, A. M., W. Hansel, W. H. Hough, D. T. Armstrong., K. McEntee, and R. W. Bratton. 1959. : Causes and prevention of reproductive failures in dairy cattle. I. Influence of underfeeding and overfeeding on growth and development of Holstein heifers. *Cornell Univ. Agr. Exp. Sta. Bull.* 936, p. 16.
29. Spitzer, J. C., G. D. Niswender., G. E. Seidel, Jr., and J. N. Wiltbank, 1978. : Fertilization and blood levels of progesterone and LH in beef heifers on restricted diet. *J. Anim. Sci.*, 46 : 1071
30. Stewart, T. S., C. R. Long, and T. C. Cartwright,

- 1980 Characterization of cattle of a five-breed diallel III. Puberty in bulls and heifers. *J. Anim. Sci.*, 50 : 808
31. Swanson, L. V., H. D. Hafs, and D. A. Morrow, 1972. Ovarian characteristics and serum LH, prolactin, progesterone and glucocorticoid from first estrus to breeding size in Holstein heifers. *J. Anim. Sci.*, 34 : 284.
32. Wettemann, R. P., H. D. Hafs., L. A. Edgerton, and L. V. Swanson, 1972. Estradiol and progesterone in blood serum during the bovine estrous cycle. *J. Anim. Sci.*, 34 : 1020.
33. Wiltbank, J. N., K. E. Gregory., L. A. Swiger., J. E. Ingalls., J. A. Rothsberger, and R. M. Koch, 1966. Effects of heterosis on age and weight at puberty in beef heifers. *J. Anim. Sci.*, 25 : 5744. two levels of feed. *J. Anim. Sci.*, 29 : 602.
34. Wiltbank, J. N., C. W. Kasson, and J. E. Ingalls, 1969: Puberty in crossbred and straightbred beef heifers on
35. Wiltbank, J. N., W. W. Rowden, and J. E. Ingalls, 1959. Age and weight at puberty in Hereford heifers *J. Anim. Sci.*, 18 : 1562 (Abstr.)
36. Young L. D., D. B. Laster., L. V. Cundiff., G. M. Smith, and K. E. Gregory, 1978. Characterization of biological types of cattle IX. Postweaning growth and puberty of three-breed cross heifers. *J. Anim. Sci.*, 47 : 843.
37. 金重桂, 金承贊. 1980. : 濟州道 韓牛의 繁殖障害 發生原因과 對策에 關한 研究 第1報 濟州韓牛의 繁殖狀況에 關한 研究 韓畜誌, 22 : 161.
38. 李鎭熙. 1969. : 乳牛繁殖障害의 發生對策에 關한 調査研究 韓畜誌, 11 : 323.
39. 李海淳. 1978. : 韓牛의 繁殖이 沮害되는 要因의 分析研究 第2報 韓畜誌, 20 : 252.
40. 崔光洙, 申彦益, 薛東根. 1977. : 韓牛와 肉牛 交雜試驗 第11報 韓牛와 사료에 交雜種의 育成期 發育比較 農事試驗研究報告, 19 : 13.
41. 畜産試驗場. 1960. : 試驗研究事業報告書 1960.

A Study on Puberty and Sex Hormone Levels in Korean Native and Charolais x Native Crossbred Heifers

Chung, Y. C., C. K. Kim., K. S. Lee*

College of Agriculture, Chung-Ang University

*Livestock Experiment Station

Summary

This experiment was conducted to determine the age and weight at first estrus and to characterize the serum LH, FSH, prolactin, progesterone and estradiol during growth and puberty in Korean native heifers and Charolais x native crossbred heifers. Four purebreds and 4 crossbreds (F₁) were conducted and they were fed feeds in accordance with NRC requirement under group feeding in 2 pens. The live weight of each heifer were measured at monthly intervals from birth to 16 months of age and the sera were collected at each weighing up to 13 months for radioimmunoassay of hormone

levels.

The day at first estrus was earlier for F_1 crossbreds* than for purebreds (326.7 ± 51.6 days vs 372.5 ± 31.9 days) but difference in days at first estrus was not significant. The live weight at first estrus was significantly heavier ($P < 0.01$) for F_1 crossbred than for purebreds (223.0 ± 16.6 kg vs 175.3 ± 10.3 kg).

Serum LH and FSH levels were lower than the detectable limits of the assay, which were 1.5 IU/ $m\ell$ for LH and 1.2 IU/ $m\ell$ for FSH, at all ages of heifers except 1 crossbred heifer showed higher level at birth and 3 months of age. Serum prolactin levels tended to be higher at 5–8 months than at any other months and the levels at 11 and 12 months of age showed more variable among individuals. Serum progesterone levels were low at birth and thereafter were high at 6 and 8 months of age. After 8 months progesterone levels tended to be again decreased to $0.1 \sim 0.2$ ng/ $m\ell$. Serum estradiol levels were lower than the detectable limits (10 pg/ $m\ell$) of the assay at all ages up to 12 months in all heifers.

We speculate that the lowered serum LH, FSH and estradiol levels during puberty in all heifers may have been caused by too long-interval in serum sampling to detect episodic peaks.