

乳牛의 繁殖實態와 對策

金 昌 根

中央大學校 農科大學

Aspects and Countermeasures of Dairy Cow Reproduction

Chang Keun Kim

College of Agriculture, Chung-Ang University

I. 緒 論

酪農業에 있어서 犢牛生産을 副次的인 酪農收入源으로만 생각하기 쉬우나 泌乳라는 生理現象이 分娩과 밀접한 關係를 가지고 있기 때문에 乳牛의 繁殖成績은 酪農經營上 대단히 중요한 問題가 되고 있다. 일정기간에 보다 많은 產乳量을 얻기 위하여는 적절한 시기에 순조롭게 妊娠과 分娩이 유지되어야 하며 分娩이 12~13個月 間격으로 이뤄질 때 가장 경제적으로 유리한 牛乳生産方法이라고 알려져 왔다. 그러나 실제로 12~13個月의 분만간격을 유지한다는 것은 그렇게 용이한 것이 아니다. 대체로 젖소는 產乳量이 많을 수록 分娩間隔이 길어지고 繁殖障害의 發生率도 높은 경향이 있기 때문이다. 따라서 어떤 酪農家에서는 繁殖成績의 低下 내지는 繁殖障害로부터 오는 乳量減少 또는 治療費의 과도한 부담을 염려한 나머지 사양관리가 어렵고 까다로운 上級의 高能力乳牛를 사육하는 것보다 적당한 產乳能力을 갖고 있으면서 오히려 繁殖이 순조로운 乳牛를 원하고 있는 경우를 많이 보게 된다. 참으로 酪農經營에 있어서 繁殖問題는 乳量못지 않게 중요한 과제 중의 하나이다.

繁殖成績의 低下 또는 繁殖障害牛의 發生이 여러가지 원인에 의하여 좌우되겠지만 거의 대부분이 부적절한 飼養管理에 기인된 경우가 많이 있다. 더욱이 대부분의 農家가 粗飼料事情이 좋지 못하고 濃飼料의 주로 사육되고 있는 우리나라 酪農業의 실정에서는 繁殖障害牛의 發生이 항상 경영손실을 크게 하는 주된 요인이 되어 왔고 앞으로는 낙농경영의 安定을 위하여 보다 많

은 研究調査와 指導가 필요한 실정에 있다. 本稿에서는 지금까지 보고된 주요자료를 토대로 우리나라 乳牛 繁殖實態를 알아보고 그 대책에 관하여 논하고자 한다

II. 乳牛飼育 및 繁殖現況

1. 飼育現況

乳牛의 繁殖成績이 飼養管理條件에 따라 크게 좌우되는 것이므로 먼저 개략적이거나 우리나라 酪農業의 規模와 飼育形態를 알아 볼 필요가 있다. 1970년부터 1977년까지 사육규모의 동향을 보면 表 1과 같다. 7個年 동안의 平均戶當飼育頭數가 9.4두이며 10두미만의 農家가 전체의 74.8%, 10~29두 규모가 20.5%, 30두 이상의 규모가 4.7%로서 대부분의 농가가 20두 미만이다. 한편 50두 이상의 農家는 1973年 이후부터 증가되기 시작하여 사육규모가 일부 多頭化되는 경향도 볼 수 있다. 표에는 나타나 있지 않지만 全體飼育頭數를 지역별로 나눠보면 현재 10여만두의 젖소중에서 약 93%가 서울, 경기, 부산, 경북, 충청도 지역에 집중된 都市近郊酪農이다. 表 2는 서울 경기지역 및 中部以南지역에서의 飼料給與形態를 조사한 자료이다. 成牛로 환산된 年平均 1日營養給與量에서 體重 550kg내외이면서 1日乳量이 15~20kg인 젖소의 1日 TDN과 DCP의 標準給與量이 대략 9.5kg와 1.9kg인데 비해 실제 급여수준은 TDN이 모든 지역에서 표준보다 11~17% 과잉급여되고 있으며 營養給與比率中 粗飼料가 적어도 60~70%는 되어야 함에도 불구하고 농후사료의 비율이 오히려 월등히 높은 것을 알 수 있다. 改良草地 확보면적을 보더라도 서울牛乳協同組合員의 1978年度 戶當면

表 1. 年度別 乳牛飼育頭數와 飼育規模

年 度	飼育頭數	飼育戶數	戶當頭數	飼育規模別戶數와 比率(%)			
				1~9頭	10~29頭	30~49頭	50頭以上
1970	23,624	3,126	11.1	2,507(80.2)	489(15.6)	83(2.6)	47(1.6)
1971	30,009	3,270	9.2	2,441(74.6)	656(20.1)	108(3.3)	65(2.0)
1972	36,128	3,780	9.5	2,827(74.6)	741(19.6)	132(3.5)	88(2.3)
1973	52,424	5,488	9.6	4,010(73.1)	1,176(21.4)	184(3.4)	118(2.1)
1974	73,195	7,378	9.9	5,240(71.0)	1,730(23.4)	250(3.4)	158(2.2)
1975	85,542	8,609	9.1	6,275(72.9)	2,024(23.5)	272(3.2)	198(0.4)
1976	89,688	10,174	8.8	7,558(74.3)	2,154(21.2)	285(2.8)	177(1.7)
1977	109,243	13,933	7.8	10,820(77.7)	2,628(18.9)	325(2.3)	160(1.1)
平均			9.37	(74.8)	(20.5)	(3.1)	(1.6)

(농수산부, 1978)

表 2. 繁殖成績의 現況

項 目	國 立 種畜場 (1976)	韓獨牧場 (1976)	서울牛協 (1977)	吳 等 (1978)	趙 等 (1976)	康斗羅 (1976)	金斗朴 (1975)	林 (1974)	金 等 (1973)	李 等 (1969)	鄭等 (1966)
繁殖率(%)	80.5	82.0	75.0	—	—	—	—	—	—	—	—
分娩間隔(月)	13.1	13.5	16.0	—	—	—	14.0	16.5	—	—	—
初姙月齡	18.2	18.6	—	—	—	—	17.2	—	—	—	—
初産月齡	27.2	27.8	—	—	—	—	—	—	—	—	—
空胎期間(日)	—	—	—	—	97.4	—	—	97.0	—	—	—
受胎當授精回數	—	—	—	—	—	—	1.80	1.6	1.87	—	—
1回受胎率(%)	—	—	—	—	—	—	54.4	—	—	47.9	—
1~3回受胎率(%)	—	—	—	—	—	—	92.6	—	89.6	84.1	—
繁殖障害率(%)	10.5	11.0	5.2	9.3	—	7.9	6.5	10.3	12.3	31.3	23.8

積이 불과 100坪미만에 불과한 실정이다.

이상의 사육현황을 종합해 볼 때 우리나라 낙농업은 영세성을 면치 못하고 있으며 購入濃厚飼料에 의존한 搾乳爲主의 都市近郊酪農業의 형태로서 번식능력이 저조하거나 번식장애우의 발생 가능성이 다분히 있음을 암시해 주고 있다.

2. 繁殖現況

현재까지의 주요보고를 요약해 보면 表 2와 같다. 사육두수가 수백두에 이르는 國立種畜場과 韓獨牧場의 경우 繁殖率이 80%정도였고 初姙 및 初産年齡은 18개월령과 27개월령, 分娩間隔은 13개월정도이다. 그러나 一般農家에서는 번식율이 75%로서 다소 낮으며 분만간격도 14~16.5개월로서 大單位牧場보다 2~3개월 더 긴 것을 알 수 있다. 受胎當授精回數는 약 1.8회 정도이며 첫번수정시의 受胎率이 48~54%, 3회까지에서 84~93%가 수태되고 있다. 空胎期間은 97일정도였다. 繁

殖障害率은 보고자간에 차이가 많은데 일반농가에서는 5.2~31.3%, 대단위 목장에서는 10.5~11.0%였다. 이러한 번식장애우의 차이는 아마도 번식장애의 범위를 어느정도까지로 보느냐, 또는 조사방법에 따른 차이에 기인된 것으로 생각된다. 繁殖障害牛에 있어서 疾病別分布狀態를 보면 表 3에서 보는 바와 같이 卵巢疾患이 38.7~72.3%로서 가장 많았고 다음이 repeat breeder로서 3.3~34.6%, 子宮疾患이 7.4~24.3%의 순인데 이들이 繁殖障害原因中 大다수를 차지하고 있다. 卵巢疾患中에서는 특히 卵巢囊腫과 卵巢萎縮이 가장 많았고 子宮疾患에서는 子宮內膜炎과 子宮蓄膿症이 보다 많았다. 뿐만아니라 이러한 繁殖障害牛를 年齡과 營養狀態別로 나뉘는 결과 表 4와 5에서 보는 바와 같다. 李와 鄭의 報告間에 다소 차이는 있으나 年齡分布는 2~7才 즉 가장 乳量이 높은 시기에서 發病率이 높으며 營養狀態別로는 비교적 外觀상으로 영양상태가 불량한 乳牛에서 多發되었는데 이들의 대부분이 卵巢機能不全과

表 3. 繁殖障害牛의 疾病別 分布(%)

項	日	鄭 等(1966)	金 等(1973)	金斗朴(1975)	吳 等(1978)
調査地域		서울近郊	全 國	서울, 京畿	서울, 京畿, 忠南
調査頭數(障害牛數)		523(152)	2,000(246)	4,801(312)	4,750(441)
卵 巢		72.3	38.7	60.9	72.3
卵巢囊腫		32.9	11.4	35.6	—
永久黃體		4.6	6.9	6.1	—
卵巢發育 및 機能不全		28.9	6.1	4.8	—
卵巢萎縮		5.9	14.3	14.4	—
子 宮		12.5	11.6	7.4	14.3
子宮發育不全		1.3	—	—	—
子宮萎縮		2.0	1.6	—	—
子宮蓄膿症		5.3	—	1.0	—
子宮內膜炎		3.9	9.8	6.4	—
子宮頸管 및 陰狀		6.6	0.4	1.3	6.6
生殖管異狀		4.6	3.3	0.6	—
Repeat breeder		3.3	34.6	21.8	6.8
其 他		0.7	11.8	8.0	—

表 4. 繁殖障害牛의 年齡別 分布

報 告 者	2~3歲	4~5歲	6~7歲	8~9歲	計(%)
李(1969) 卵 巢	61頭	38頭	92頭	—	191頭
卵巢와 子宮併合	8	4	6	—	18
子 宮	39	44	75	—	158
計(%)	108(29.4)	86(23.4)	173(47.2)	—	367(100)
鄭(1966) 計(%)	43(34.9)	49(39.8)	28(22.7)	3(2.6)	123(100)

表 5. 繁殖障害牛의 營養狀態別 區分

報 告 者	過 肥	優	良	可	不 良	計
李(1969) 卵 巢	20(10.5%)	59(30.9%)	46(24.1%)	—	66(34.5%)	191
卵巢와 子宮併合	—	3(16.7%)	4(22.2%)	—	11(61.1%)	18
子 宮	3(2.0%)	19(12.3%)	39(24.3%)	—	97(61.4%)	158
計	23(6.3%)	81(22.1%)	89(24.2%)	—	174(47.4%)	367
鄭(1966) 計	—	5(4.1%)	9(7.2%)	36(30.0%)	74(59.7%)	124
卵巢囊腫	—	—	4(9.0%)	31(68.9%)	10(22.1%)	45

休止狀態 또는 細菌感染에 따른 子宮疾患이 많았다. 한편 卵巢囊腫의 경우는 오히려 비교적 영양상태가 양호한 乳牛에서 發病率이 높았다.

이상의 繁殖現況에서 송아지 분만율은 大單位牧場이나 一般농가에서 모두 바람직한 수준인 85%이상보다 5~10% 낮았으며 우유생산과 직결된 分娩間隔은 특히

일반농가에서는 12~13개월 간격보다 2~3개월이 더 길었다. 초임월령도 현재는 대개 早期化되어 체중 360~380kg, 16個月齡에 임신시키는데 반하여 이보다 1~2개월 늦고 있었다. 受胎當授精回數는 이상적인 평균회수가 1.6미내이며 첫번수정시 수태율이 60%이상 수준에는 아직 미치지 못하는 실정이다. 繁殖障害率은 과

거보다 다소 줄어드는 경향은 있으나 특히 卵巢疾患과 子宮感染에 따른 障害率이 높은 짐과 粗飼料가 부족한 조건에서 濃厚飼料 위주의 都市近郊酪農家가 대부분인 현역견학에서는 번식장해가 낙농경영상 무엇보다 어려운 문제임을 보여주고 있다.

Ⅲ. 繁殖能力의 向上對策

1. 繁殖能力에 影響하는 要因의 理解

低調한 繁殖成績을 向上시키고자 함에 있어서 먼저 생각해 보아야 할 문제는 繁殖能力을 左右하는 要因이 무엇이며 번식과정중에서 어떤 원인이 과연 번식장해를 일으키게 되는가 하는 문제를 이해할 필요가 있다. 이러한 기초지식을 토대로 하여 번식장해원인을 事前에 豫防 또는 事後의 적절한 처리를 할 수 있는 繁殖生理에 관한 지식의 이해가 牧場主나 牧夫에게 선행되어야 한다.

繁殖障害要因은 크게 4가지 즉 환경적, 유전적, 내분비적 및 感染으로 나눌 수 있다. 그런데 繁殖能力의 저하와 障害는 대개 어느 하나의 特定要因에 의하여 發生한다기 보다는 여러 要因이 복합된 결과로서 나타나기 때문에 障害原因을 알아낸다는 것이 그렇게 용이한 문제는 아니다.

가. 環境的 要因

특히 가장 중요한 것은 營養給與, 運動, 日光 및 stress라 하겠으며 이외에 飼養管理上 일어날 수 있는 과오도 포함시킬 수 있다. McClure(1970)는 營養에 관한 문제를 잘 종합 발표한 바 있다.

營養素缺乏은 發情異狀 또는 中止, 때로는 受胎不能과 早期胚子死滅의 원인이 된다. 대체로 어느 영양소의 개별적인 결핍보다도 여러영양소결핍이 복합된 작용으로서 나타난다. 給與飼料不足, 衰弱, 飢餓狀態에서는 性成熟이 지연되고 심한 경우 임신우에서는 流産도 가능하다. 성숙된 동물에서는 에너지섭취가 부족될 때 卵巢內 卵胞發達中止, 性慾減退 및 無發情이 일어날 수 있다. Moustgaard(1969)는 특히 衰弱狀態에서는 性腺刺激호르몬분비의 감퇴현상이 나타난다고 하였다. 飼料過給에 관한 문제는 아직 분명한 결과를 얻지 못하고 있으나 Wiltbank等(1965)은 過給時 卵巢周圍에 지방이 침착되므로서 排卵과 卵子移動障害로 번식저하가 초래된다고 하였으며 한편 Armstrong等(1966)은 乳牛에서 高營養水準이 수태율에 크게 작용하지 않는다고 한 바 있다. 蛋白質의 量的 質的인 缺乏現象에 관하여는 소에서 심한 衰弱의 경우가 아닌한 크게 문제가 없다는 例들이 있다. 그러나 Wiltbank等(1965)은

낮은 수준의 단백질급여시 사료섭취량의 감소가 일어나고 결과적으로 發情異狀이 생길수 있다고 하였다. 三宅(1964)도 低水準의 TDN과 DCP급여에서 번식장해가 일어남을 보고한 바 있다.

千田(1962)는 TDN과 DCP의 過剩給與가 번식장해 원인으로, 山内(1955)는 濃厚飼料의 過給이 卵巢囊腫의 원인이 된다고 하였다. Vitamin 中에서는 특히 Vit. A, 鐵物質은 I와 P가 크게 관여되는 것으로 알려져 왔다. Stress에 대하여 Moberg(1976)는 乳牛에 있어서 stress에 민감한 시기는 發情에서 착상까지의 시기이며 특히 온도에 대한 stress가 중요시되고 있다. Wagner等(1972)은 stress가 副腎에서 분비되는 progesterone의 농도를 증가시켜 준다고 하였다. 사양관리상의 과오에 관하여는 뒤에 다시 언급될 것이다.

나. 遺傳的 要因

Rollinson(1955)과 Foote(1975)가 遺傳的인 번식장해요인에 관하여 잘 종합 발표한 바 있다. 遺傳的 解剖學上의 缺陷으로는 卵巢發育不全, 無性腺, 生殖管의 發育不全과 子宮內膜의 分泌腺의 缺如 및 子宮頸管畸形 freemartin等이 이에 속한다.

이들의 상태가 심할 경우에는 早期에 발견되겠지만 정도가 심하지 않을 경우 매우 늦게까지도 발견되지 않고 번식능력저하의 원인으로 작용될 수 있다. 生殖細胞異狀에 따른 受精不能과 胚子死滅의 原因도 있다. Young(1955)은 性機能과 번식능력의 遺傳力에 관하여 조사하였는데 發情週期の 길이가 個體內差異보다 個體間差異가 더 큰 것으로 보아 性行動이 유전적 지배하에 있다고 하였다. Olds와 Seath(1954)는 분만후 初發情이 個體內에서는 비교적 일정한 경향이 있고 娘牛의 發情記錄이 母牛의 것과 비슷하기 때문에 유전적이라고 하였다. Roberts(1971)는 어느 특히 家系에서 發情疲勞間에 차이가 있으며 첫수정에 受胎된 소가 不受胎牛보다 發情疲勞가 강하다고 한 바 있다. Rottensten과 Touchberry(1959)는 種牡牛의 性行動이 娘牛의 것과도 관계가 있다고 하였다. 近親交配와 번식기간의 관계는 近親度가 높을 수록 수태율이 저하되는데 특히 Connelly等(1963)은 근친교배에서 胚子死滅이 증가된다고 하였다. 卵巢囊腫의 경우는 乳量이 많은 乳牛에서 多發되며(Garm, 1949) 高能力牛가 低能力牛보다 不妊率이 높다는 例(Young, 1953)도 있다. 이상 언급된 내용중에서 性機能과 번식능력이 어느정도 유전적이라는 것이 사실이라면 우수한 번식능력을 가진 개체를 선발해 낼 수도 있겠다. 그러나 아직도 이와같은 문제는 번식능력자체의 정확한 측정이 어렵고 번식능력에 영향을 주는 요인이 다양하기 때문에 어느정도 유전적인지는 더

육 연구되어야 할 것이며 특히 乳牛選拔에 있어서 乳量대선에 번식능력이 근거한 選拔效果가 乳量에 어느 정도 영향을 줄것인가에 대하여서도 아직 분명치 못한 상태이다.

다. 內分泌的 要因

內分泌的 障害는 대개가 營養적, 遺傳적 및 기타 stress等에 의한 二次的인 결과일때가 많다. 대로는 치료를 목적으로 부여된 호르몬의 영향도 장애원인으로서 크게 작용되는 수가 많다. 내분비적 장애로는 排卵과 受精障害, 卵巢囊腫과 發情異常等으로 區分할 수 있다.

난소낭종의 원인으로는 排卵과 黃體形成에 필요한 적절한 LH分泌가 이뤄지지 못할 때 나타난다고 Casida와 Chapman(1951)이 보고하였다. 또한 發情이 4週전중에서도 특히 겨울에 많은데(Morrow等, 1969), Roberts(1955)는 특히 겨울철에 많은 이유로서 겨울에는 사료 급여량이 많아지고 운동부족 및 日光不足이 큰 원인이 된다고 한바 있다. 뿐만아니라 年齡的으로는 2~5産배인 4~10歲牛에서(Roberts, 1955), Marion과 Gier(1968)는 乳量이 많은 소에서 Casida와 Chapman(1951)은 乳量이 많고 飼料多給, 搾乳回數가 많을 때 각각 더욱 多發된다고 하였다. Marion과 Gier(1968)는 난소낭종의 시작이 分娩後 1~4個月에 頻發되며 특히 14~45日때가 가장 發病率이 높다고 하였다. 즉 이때는 바로 乳量이 높은 시기와 일치되는 때다. 그러나 아직 난소낭종의 發病原因과 發病機構는 잘 모르고 있다. 無發情의 繁殖障害牛는 永久黃體 또는 囊胞性黃體가 존재할 때 나타나는데 대개 子宮感染 즉 子宮內膜炎, 子宮蓄膿症, 後産停滯, 胎兒미발생 또는 子宮의 物理的, 外傷性原因에 의하여 發生되는 경우가 많다(Roberts and Fox, 1968). Ginther(1965)는 永久黃體가 子宮內膜炎은 물론이며 子宮內膜內의 黃體退行을 일으키는 物質을 分泌하는 腺의 기능상실로서도 일어난다고 한바 있다. 이외에도 發情異常이나 無發情이 低營養水準, 體重減少, 慢性疾患, 卵巢萎縮 및 卵巢腫瘍等에 따라 나타날 수도 있다. Stress에 대한 번식기능장애에 관하여 Moberg(1976)는 무엇보다도 下垂體호르몬의 分泌調節의 異常에 따른 이차적인 性腺刺激호르몬分泌의 영향이라고 하였다.

라. 感染性 要因

感染은 全身의 疾患, 性病 또는 기타 病原菌의 生殖器內 侵入에 의한 것으로 생각할 수 있으며, 感染源이 되는 細菌, virus 및 寄生虫이 주로 種付, 人工授精, 陰檢査, 異常分娩, 後産停滯 또는 精液取拔때의 부주의로 感染되는 것이다. 특히 Trichomoniasis, Vibriosis,

Brucellosis, 生殖器의 각종 細菌性炎症등이 있다. Trichomoniasis는 不妊, 早期流産, 子宮蓄膿症의 원인이 되고 受胎當授精回數를 증가시켜 준다(Bartlett, 1968) Vibriosis는 子宮內膜炎, 受胎障害, 早期胎子死滅의 主要原因이 되며 感染牛에서 면역성이 생기면서 受胎가 가능한 수도 있겠지만 감염된 種牡牛나 種牝牛는 오랜기간 carrier로서 남게 되어 疾病전파의 원인이 되기도 한다. 근래에 특히 문제가 되고 있는 repeat breeder의 原因中에서 Vibriosis의 관여가 중요시 되고 있다. 이외의 感染으로는 連鎖球菌, 雙球菌, 化膿桿菌 Micrococcus, 大腸菌等에 의한 子宮炎, 頸管炎 및 膣炎이 卵巢生殖細胞 또는 胎子나 胎兒에 미치는 영향이라 하겠다 이상에서 말한 번식장애요인들에 대한 예비적설을 먼저 이해한 다음 번식장애원인에 따른 정확하고 조속한 처치가 뒤따를 때 보다 번식성기를 향상시킬 수 있을 것이다.

마. Repeat breeder

끝으로 repeat breeder의 원인을 생각해 볼 때 繁殖障害要因들의 복잡성과 연관성을 더욱 잘 알 수 있다. Repeat breeder란 發情週期가 정상적으로 반복되면서도 不妊의 원인이 될만한 뚜렷한 臨床症勞도 없이 3회이상 授精에서도 受胎가 안되는 乳牛를 말한다. 아직도 그 발생원인에 대하여 잘 모르고 있다(Jainudeen, 1965). 특히 早期胎子死滅이 중요한 원인이 되며 Vibriosis의 관여도 큰 것으로 생각되고 있다. Zemjanis(1963)는 그 원인을 生殖器의 生殖細胞의 遺傳的 缺陷, 感染, 內分泌障害 및 飼養管理上의 不合理로 區分하고 있으며 山內(1968)는 圖1과 같이 repeat breeder의 原因과 각 要因들간의 連關性을 설명하고 있다. 대체로 repeat breeder의 發生率은 6.7~20.9%(Hewett, 19

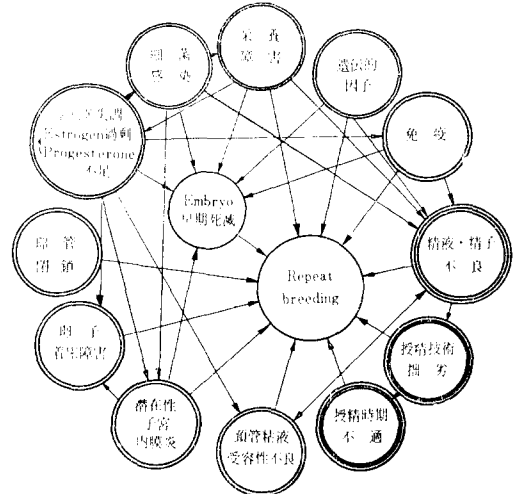


圖 1. Repeat breeding의 原因과 要因들간의 連關性

68)가 되는데 畜群의 크기가 커질 수록 계절적으로는 가을과 겨울에 더 많이 발생되며 年齡과 乳量이 높을 수록 發生率도 높은 경향이 있다.

2. 發情確認과 適期授精

번식성적이 낮아지는 가장 근본적이고 결정적인 원인으로서는 사양관리의 잘못을 들 수 있다. 그 중에서도 특히 適期에 授精시켜주지 못하여 不受胎가 되는 경우는 좋은 例中에 하나이다. 授精適期의 판단여부가 人工授精師 자신의 기술도 중요하지만 그보다 더욱 중요한 것은 직접 乳牛를 사육하고 있는 管理者의 정확한 발정관찰과 기록의 도움이 절대적으로 필요한 것이다. 授精適期은 대략 발정개시후 6시간부터 발정종료후 6시간 이내까지가 가장 좋은 시기로 되어있다(Trimberger and Davis, 1943). 그러나 이 시기를 맞추는 것이 그렇게 용이한 것은 아니다. 왜냐하면 乳牛는 개체에 따라 발정주기, 발정지속시간 및 배란시간이 많은 차이가 있으며 이들 기간의 長短이 受精率에 크게 영향을 주기 때문이다. 따라서 사육하고 있는 乳牛個體마다의 發情特徵을 잘 파악해두는 것이 무엇보다 중요하며 언제부터 發情이 시작되었느냐하는 문제가 수정적기를 결정하는데 기준이 될을 알아야 하겠다. 현재 발정시기를 보다 효율적으로 알아내기 위한 방법으로서는 乳量과 體溫變化調査(Lira等 1975), 호르몬處理(Signoret, 1975) 頸管粘液檢査(Al-Obaidi and Larson, 1975), 交配不能 牝牛利用(Foote, 1975), 步數計利用(Kiddy, 1976) 및 發情發見器利用(Williamson等, 1972) 등이 이용되고 있는데 모두가 發情牛를 직접 관찰하는 방법만큼의 정확성을 얻지는 못하고 있다. 대표적인 몇가지 방법의 發情確認正確度를 비교한 결과가 表 6에서 보는 바와 같다. 발정발견기를 부차시키는 방법이 시간과 노력이 적게들어 간편한 점이 있기는 하나 정확도는 낮다. 가장 정확한 방법은 관리자가 직접 하루에 몇차례씩 예정된 발정일을 전후하여 주의깊게 관찰 확인하는 방법임을 알 수 있다. 특히 분만후 첫발정에서부터 시작되는 발정상태의 관찰기록이 대단히 중요하다. 그러나 축군이 크다면 그 항목의 경우는 발정상태를 일일이 관찰한다는 것이 어렵게 되므로 보조수단의 하나로 heat detector가 이용될 수 있겠다. 또한 heat detector 이외에도 發情同期化를 일으켜서 보다 쉽게 發情을 원하는 시기에 집중시킬 수도 있다. 1960년대부터 合成 progesterone인 MAP(medroxyprogesterone), CAP(chlormadisonone acetate) 및 MGA(melengestrol acetate)가 注射, 經口 또는 膺內삽입법으로서 사용되어 왔으며 1970년대에서는 특히 prostaglandin F_{2α}를 이용한 방법이 많

이 활용되고 있다(Thatcher and Chenautt, 1976; 金田, 1977). Britt(1977)는 畜群이 아주 큰 경우에 乳牛의 生理的狀態에 따라 分娩初期牛, 搾乳牛, 乾乳牛 및 問題牛로 각각 區分하여 관리하게 될 때 발정확인용이 하며 번식성적도 향상시킬 수 있음을 보고하였다.

表 6. 發情確認方法別 正確度

方 法	正確度(%)	報告者
Standing estrus	77	Britt(1977)
Heat detector	53	
Testosterone處理	67	
1日 24時間觀察	98~100	Donaldson等(1968)
1日 3回觀察	81~91	
1日 2回觀察	81~90	
一般管理時	56	Williamson等(1972)
牝牛利用	98~100	

3. 繁殖不良原因의 早期發見

다른 一般疾病의 경우와 마찬가지로 繁殖不良原因도 早期에 發見하고 이에 대한 措處가 빠르면 빠른수록 解決方法도 容易해지는 법이다. 繁殖不良原因을 早期에 發見하기 위하여는 個體別 繁殖歷의 作成, 畜群의 繁殖效率調査 및 飼養管理狀態와 疾病有無의 定期檢診이 필요한 뿐만 아니라 이미 언급된 繁殖障害要因에 대한 지식이 있어야 된다.

가. 繁殖記錄의 유지

個體 또는 畜群의 繁殖成績比較의 기준이 되는 繁殖記錄 사항으로는 年齡, 産次, 體重, 購入處, 乳量等の 一般的인 항목들과 分娩, 發情, 授精, 妊娠等の 繁殖과 관련된 사항들 및 疾病治療와 檢診結果에 대한 病歷事項이 빠짐없이 낱낱이 기록유지되어야 한다. 특히 發情과 授精回數, 妊娠과 分娩狀態 및 生殖器疾病의 發病과 治療狀況에 대하여는 별도로 더욱 자세히 기록하여 이를 飼養管理改善의 지침으로서는 물론이며 獸醫師의 診斷과 治療지침으로 이용될 수 있도록 활용하여야 한다. 1977年 서우牛協에서 조사된 組合員들의 번식기록상황을 보면 表 7과 같은데 繁殖記錄簿를 作成하고 있는 牧場이 사육규모가 커질수록 다소 많아지는 경향은 있으나 전체적으로 39.7%에 불과하며 개체기록과 착유량기록에 있어서도 20%미만의 牧場에서만 記錄簿를 작성하고 있었는데 이것은 우리나라 乳牛의 繁殖成績이 低調한 原因을 端的으로 잘 표현해 주는 자료라 하겠다.

나. 繁殖效率調査

個體別 또는 畜群의 繁殖效率를 調査하는 方法에

表 7. 서울牛協組合員의 繁殖記錄狀態(1977)

規 模	調查牧場數	繁殖記錄	個體記錄	搾乳記錄
1~4두	1,004	27.6%	7.9%	5.4%
5~10	1,307	35.7	15.6	19.0
11~20	701	50.0	24.3	27.2
21~30	186	64.5	46.8	48.3
31~40	76	76.3	65.8	17.0
40이상	88	70.5	60.2	55.7
計, 平均	3,362	39.7	19.0	19.2

는 여러가지가 있으나 대표적인 한 예를 들어 보면 우선 未經産牛와 經産牛의 繁殖効률을 구분하여 계산할 수 있다.

$$\text{未經産牛의 繁殖効률} = \frac{279\text{日} + 21\text{日}}{\text{初産分娩時日齡} - \text{初回授精時日齡}}$$

$$\text{經産牛의 繁殖効률} = \frac{\text{分娩回数}}{\frac{\text{最終分娩時日齡} - \text{初回授精時日齡}}{\text{齡} + 85\text{日}} \times 365}$$

여기서 계산된 繁殖効률이 100%以上이면 우수, 90~99%이면 보통, 89%以下인 때는 불량한 것으로 판단된다. 한 畜群에서 繁殖効률이 정상보다 낮을 때는 다시 個體檢査를 실시하게 되며 repeat breeder의 比率이 10%를 초과한다면가 分娩間隔이 13個月以上이 될 때는 疾病 또는 管理의 잘못이 있음을 의미하는 것이다. 이외에도 授精後 30~45日째의 NR(non-return)는 妊娠診斷으로, 그다음 60~90日 NR는 早期胎子死滅 또는 repeat breeder가 있는가를 점검하는데 이용될 수 있다.

다. 定期檢診 實施

繁殖障害의 豫防 또는 繁殖成績을 向上시키기 위하여 일정한 豫定表에 따라 定期的으로 管理者가 스스로 혹은 獸醫師에 의한 定期檢診이 필요하다. 반드시 점검되어야 할 事項으로서 Morrow(1970)가 제시한 내용을 간추려 소개한다면 ① 後産停滯乳牛는 24~72時間內에 後産處置를 하고 次期繁殖이 들어가기 전에 子宮의 感染 또는 復故如否를 확인하기 위하여 1~2회 在檢 ② 分娩後 15日에 외부로 膿이 나오는 乳牛는 檢査後의 적절한 處置 ③ 分娩後 非正常的인 排出物이 나오고 있는지를 확인 ④ 分娩後 25~40日에 子宮復故狀態와 感染如否를 확인 ⑤ 分娩後 45~60日에서 發情週期에 異常이 있는 乳牛는 檢査 ⑥ 3회이상 授精된 乳牛는 授精後 24~36時間에 다시 再檢 ⑦ 授精後 30~45日에 妊娠鑑定하고 60~90日에 再檢할 것등을 권하고 있다. 表 8은 美國의 例이지만 定期檢診이 얼마나 중요한 것인가를 잘 나타내주고 있다.

表 8. 定期檢診에 따른 繁殖成績向上效果

項 目	定期檢診區	非檢診區
AI回数	1.85	2.59
受胎當AI回数	1.73	2.37
分娩後初發情日	73.10	86.82
空胎日	99.24	140.07
子宮蓄膿症(%)	12.8	15.6
子宮內膜炎(%)	2.1	2.7
卵巢囊腫(%)	14.9	25.3
無發情(%)	2.1	8.9
後産停滯(%)	7.4	8.9
子宮炎(%)	21.3	20.0
頭當診療費用(\$)	16.94	15.34

(Galton等, 1977)

4. 飼料給與 및 一般管理의 改善

一般的으로 分娩後 乳量이 많은 시기에 繁殖障害發生率이 높으며 代謝障害發生率도 높은 경향이 있다. 飼料給與의 不足 또는 過給時에 나타나는 결과에 대하여는 이미 繁殖障害要因에서 설명된 바와 같다. 飼料給與條件에 따라 2次的으로 繁殖障害의 原因이 정도차이는 있으나 지대한 것임을 알 수 있었다.

특히 여기서 몇가지 더 추가할 내용은 分娩後 授精이 이뤄지기전 乳量이 많은 시기에서 第四胃轉位症, 乳熱 또는 ketosis와 같은 代謝障害發生率이 높으며 이런 조건은 대개 前泌乳期 또는 乾乳期동안 濃飼料多給에서 오는 것으로 생각되고 있다.

뿐만아니라 Trimberger等 (1972)은 이런 경우 副腎기능의 減퇴가 일어나고 결국 외부로부터 오는 stress에 대한 반응도 떨어지며 繁殖成績의 低下가 일어난다고 報告한 바 있다. 이런 경우 Trimberger等(1972)은 副腎기능의 減퇴가 일어나고 외부로부터 오는 stress에 대한 반응이 결국 떨어져 번식성적의 저하가 일어난다고 보고하였다.

한편 Thatcher와 Wilcox(1973)는 무더운 여름철에 그늘을 만들어 줌으로써 受精率의 低下를 방지할 수 있었다고 하였으며 Arave等(1974)은 乳牛間 斗쟁에서 오는 stress도 하나의 중요한 장애원인이 될 수 있으며, 특히 開放放飼牛舍인 경우에는 頭當牛舍面積도 고려되어야 할 사항이라고 하였다.

5. 分娩間隔의 短縮

가. 卵巢機能의 調節

分娩後 初排卵이 대개 40日以內에 일어나고(Marion

and Gier, 1968) 子宮復故도 30~50일에 완성되지만 分娩後 50~60일까지는 發情週期가 正常이 아닌 경우가 많기 때문에 授精의 結果도 대부분 좋지 못한 경우가 많이 있다(Morrow等, 1969), 뿐만아니라 正常的인 乳牛라 하더라도 分娩後 卵巢機能의 회복이 乳量, 搾乳回數, 營養狀態, 年齡 및 管理狀態에 따라서 훨씬 늦게 까지도 正常化되지 못하여 12個月의 分娩間隔을 유지할 수 없는 경우도 많이 있다.

따라서 分娩後 卵巢機能의 회복과 子宮復故를 보다 일찍 誘發시켜 分娩間隔을 단축시키려는 연구가 많이 행해져 왔다. 이 중에서 子宮復故의 人爲의 促進效果는 生殖器非感染 乳牛에서는 별 효과가 없으나 感染乳牛 또는 repeat breeder에서 抗生劑의 처리가 좋은 효과를 나타낸 예들이 많다. 또한 卵巢機能의 회복과 관련된 것으로는 發情을 誘發시키는 合成 progesterone, prostaglandin F_{2α} 또는 GnRH등을 分娩後 이른시기에 投與하므로써 分娩間隔을 단축시키고 있다. 表 9은 MGA를 分娩後 35~55일에서 또는 14~35일에서부터 14일간 투여하였을 때의 受胎當授精回數, 受胎까지의 日數를 나타내주고 있는데 특히 早期投與에서 효과가 뚜렷함을 보여주고 있다.

表 9. 分娩後 MGA投與效果

項 目	對照區	14~35 日投與區	35~55 日投與區
調査頭數	84	110	136
受胎當授精回數	2.0	1.6	1.8
受胎까지의 日數	115	89	100

(Huertasvega等, 1972)

또한 表 10에서는 分娩後 MGA投與로 繁殖成績이 向上될 뿐만아니라 畜群內에서 淘汰牛의 發生도 감소됨을 Brannen等(1977)이 보고한 바 있다. 이러한 결과들은 분만후 卵巢機能을 조절시켜 번식성적이 向上되고 동시에 繁殖間隔의 短縮이 가능하였던 例들이다.

表 10. 分娩後 MGA投與와 淘汰

項 目	對照區	MGA投與區
淘汰率(%)	25.4	16.2
淘汰理由(%)	—	—
繁殖成績不良	30.8	22.2
乳量不良	19.6	41.7
乳房炎, 乳房不良	25.2	18.5
其 他	24.5	17.6

(Brannen等, 1977)

나. 早期妊娠診斷

임신진단이 빠를수록 不妊牛에 대한 措處가 빨라지게 되므로 분만간격의 단축효과를 얻을 수 있다. 直腸 檢査에 의한 임신진단은 授精後 5~6주에 가능하나 最近에 개발된 radioimmunoassay 방법은 수정후 21일에서 임신진단이 가능하다. Ginther等(1974)은 血清內에서, Wishart等(1975)은 牛乳內의 progesterone 수준을 측정된 결과로서 90%이상의 정확성을 얻을 수 있었다 그러나 아직 실제 응용면에서 다소 문제점이 없지 않으나 특히 repeat breeder와 같은 번식장애우에 응용될 때 충분한 활용가치가 있는 방법이다.

6. 種牡牛와 精液利用上的 注意

낮은 受胎率을 나타내는 種牡牛나 精液의 利用은 止揚되어야 할 것이다(Shannon and Searle, 1962). 種牡牛에 따라서는 造精機能上的 遺傳的 또는 후천적 결합에 의하여 精液의 量과 質이 문제가 될 수 있다. 이런 문제는 人工授精精液에서 이미 種牡牛로서의 使用適否가 결정되는 것이므로 큰 문제는 아니겠으나 그러나 특수한 경우에 개인목장에서 임의로 種牡牛를 선정하여 이용할 때 문제가 생길 수 있다. 뿐만아니라 일반농가에서 실제로 주의해야 할 사항중 하나는 近親交配로 인한 번식성적의 저하이다. 근친교배가 되지 않도록 授精上的 주의가 필요하다(Mares等, 1961; Menge, 1962)

7. 早期繁殖과 多頭分娩

지금까지는 繁殖不良 또는 繁殖障害牛의 對策에 대하여 논해 왔다. 최근에 와서 乳牛의 繁殖能力의 잠재력을 최대한 발휘시켜 생산성을 더욱 높여 볼려는 연구가 많이 행해지고 있기 때문에 이에 대해서도 간단히 언급하고자 한다.

과거에서 18個月齡에 體重이 400kg에 이르면 授精시켜서 27個月齡에 初産이 되도록 하였지만 근래에 와서는 育成技術이 發達됨에 따라 16個月齡에 體重 360~380kg에서 授精시켜 2歲에 初産이 되도록 早期繁殖시키는 경향이 있다. Swanson(1961)은 24.6個月齡에 分娩된 乳牛와 36.4個月齡分娩牛間에 있어서 5歲까지의 乳量을 비교한 결과 早期分娩牛가 약 30% 더 우수함을 보고한 바 있다.

多頭分娩이란 1회분만에서 여러마리의 송아지를 분만시킬려고 시도된 方法인데 실제로 乳牛에서 가능한 것은 쌍둥이 분만이다. 쌍둥이 분만은 자연상태에서도 약 3%는 나타난다. Gordon(1974)은 쌍둥이분만을 이 높은 개체의 선발 또는 호르몬處理 및 수정난이식으로 쌍둥이 분만을 높이고자 시도된 보고를 종합보고

한바 있다. 그러나 산업적으로 이용되기 위하여는 아직도 해결되어야 할 문제들이 많이 남아 있으며 free-martin과 관련된 문제도 있다.

IV. 結 論

우리나라의 乳牛繁殖實態에 관한 研究報告가 별로 많지 않으나 현재까지 調査된 자료를 中心으로 繁殖實態와 繁殖障害牛의 發生狀況을 살펴 보았다.

國立種種場 및 韓鄴牧場과 같은 대단위 목장에서 는 비교적 양호한 繁殖成績을 나타내고 있었으나 一般農家에서는 分娩間隔이 14~16個月, 受胎當授精回數가 1.9회 初回授精時 受胎率이 50%미만으로서 全般的으로 繁殖成績이 低調한 편이었다.

繁殖障害의 發生率은 5.2~31.3%였으며 繁殖障害牛中 대부분이 卵巢疾患과 repeat breeder였고 서울近郊 3,362個牧場中 繁殖記錄을 하고 있는 牧場은 全과 39.7%로서 繁殖成績의 向上과 繁殖障害의 豫防을 위하여 보다 根本的인 飼養管理技術의 지도가 필요한 실정이다.

繁殖成績의 低調가 대부분 不適切한 飼養管理에 기인되었으므로 繁殖障害要因의 早期發見과 措處, 分娩間隔을 短縮시킬 수 있도록 飼養管理의 改善이 이뤄진다면 보다 繁殖效率의 向上이 기대되는 바이다. 發情 確認을 보다 精確하게 하여 적기수정으로 受胎當授精回數를 줄이고, 分娩間隔과 空胎期間을 단축시킬 수 있도록 分娩後 卵巢機能回復과 子宮復故狀態의 確立한 관찰과 이에 적절한 대책 및 近親繁殖이 되지 않도록 交配計劃을 세우는 것은 곧 繁殖成績을 向上시키는 方案이 될 것이다.

뿐만아니라 더 적극적인 繁殖效率의 向上을 위하여는 早期繁殖 또는 쌍둥이 분만까지도 시도할 수 있도록 계속적인 노력이 있어야 할 것으로 생각된다.

引用 文 獻

1. Al-Obaidi, S. et al. 1975. J. Dairy Sci., 58 : 789.
2. Armstrong, D.V. et al. 1966. Ibid., 49 : 730.
3. Asdell, S.A. 1964. Patterns of Mammalian Reproduction, 2nd Ed. Comstock Publ. Co. Inc., Ithaca, N.Y.
4. Ayalon, N. et al. 1967. 1967~1968 Ann. Rpt., "Hasherut" AI Center Rishon Le Zion, Israll.
5. Bartlett, D.E. 1968, in Abortion Disease of Livestock, Ed. by L.C. Faullkner, C.C. Thomas Co., spring field, Ill.

6. Boyd, L.J. 1970. J. Dairy Sci., 53 : 969.
7. Boyd, L.J. et al. 1969. Brit. Vet. J., 125 : 87.
8. Britt, J.H. et al. 1972. J. Dairy Sci., 55 : 598.
9. Britt, J.H. et al. 1977. ibid., 60 : 1345.
10. Brannen, L.R. et al. 1977. ibid., 60 : 1125.
11. Casida, L.E. and A.B. Chapman. 1951, ibid., 34 : 1200.
12. Conneally, P.M. et al. 1963. ibid., 46 : 232.
13. Donaldson, L.E. et al. 1968. Aust. Vet. J., 44 : 364.
14. Foote, R.H. 1975. J. Dairy Sci., 58 : 248.
15. Galton, D.M. et al. 1977. ibid., 60 : 1117.
16. Garm, O. 1949. Acta Endocrinol., suppl. 3.
17. Gilmore, L.O. 1952. Dairy Cattle Breeding, F.B. Lippincott Co., N.Y.C.
18. Ginther, O.J. 1965. J.A.V.M.A., 146 : 133.
19. Ginther, O.J. 1974. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 146 : 345.
20. Gordon. I. 1974. Anim. Breeding Abstr., 43 : 5244.
21. Hawk, H.W. et al. 1955. J. Dairy Sci., 38 : 673.
22. Hewett, C.D. 1968. Brit. Vet. J., 124 : 342.
23. Huertasvega, E. et al. 1972. J. Dairy Sci., 55 : 401.
24. Hunter, A.G. et al. 1958. ibid., 41 : 1024.
25. Jainudeen, M.R. 1965. Ceylon Vet. J., 13 : 10.
26. Kiddy, C.A. 1976. Astr. P200, ADSA. 71st Annual Meeting. Raleigh, N.C.
27. Lagerlof, N. and H.P. Boyd. 1953, Cor. Vet., 43 : 64.
28. Lira, M. et al. 1975. J. Dairy Sci., 58 : 770.
29. Mares, S.E. et al. 1961. ibid., 44 : 96.
30. Marion, G.B. and H.T. Gier. 1968. J. Aim. Sci., 27 : 1621.
31. McClure T.J. 1970. New Zeal. Vet. J 18 : 61.
32. Menge A.C. et al. J. Dairy Sci., 45 : 233.
33. Moberg, G.P. 1976. ibid., 59 : 1618.
34. Moeller, A.N. and N.L. Van Demark. 1970. J. Animal Sci., 10 : 988.
35. Morrow, D.A. et al. 1969. Cor. Vet., 59 : 934.
36. Morrow, D.A. 1970. J. Dairy Sci., 53 : 961.
37. Moustgaard, J. 1969. in Reproduction in Domestic Animals, 2nd Ed. H.H. Cole and P.T. Cupps Academic Press, N.Y.C. pp.489.
38. Olds, D. and D.M. Seath. 1954. Kentucky Agr. Exp. Stat. Bull., 605.

39. Peterson, J.E. et al. Aust. Vet. J., 42 : 430.
40. Roberts, S.J. 1955 Cor. Vet., 45 : 497.
41. Roberts, S.J. and F.H. Fox. 1968, *ibid.*, 58 : 116.
42. Roberts, S.J. 1971. Veterinary Obstetrics and Genital Diseases, 2nd. Ed., Edward and brothers, Inc., Ann. Arbor, Michigan 459.
43. Rollinson, D.H.L. 1955. Anim. Breeding Abstr., 23 : 215.
44. Rottensten, K. and R.W. Touchberry 1959. J. Dairy Sci., 40 : 1457.
45. Settergren, I. 1964. 5th Int. Congr. on Animal Reprod., Trend Section IV, 188.
46. Shannon, P. and S.R. Searle. 1962. J. Dairy Sci., 45 : 86.
47. Signoret., J.P. 1975. Annal Zootech., 24 : 125.
48. Swanson, E.W. 1961. J. Dairy Sci., 42 : 2027.
49. Thatcher, W.W. and C. T. Wilcox. 1973. *ibid.*, 56 : 608.
50. Thatcher, W.W. and J.R. chenault. 1976. *ibid.*, 59 : 1366.
51. Trimberger, G.W. and H.P. Davis. 1943. Nebr. Agr. Exp. St. Res. Bull., 129.
52. Trimberger, G.W. et al., 1972. New York's Food and Life Sci., Bull, No.8.
53. Williamson, N.B. et al. 1972. Vet. Rec., 91 : 50
54. Wiltbank, J.N. et al. 1965, Tech. Bull., 1314, Agr. Res. Services, USDA, Washington, D.C.
55. Wishart, D.F. et al. 1975. Vet. Rec., 96 : 34.
56. Yamauchi, M. 1955. Jap. J. Sci., 17 : 47.
57. Young, G.B. 1953. Vet. Rec., 65 : 271.
58. Zemjanis, R. 1963. in Veterinary Obstetrics and Genital Diseases, 2nd Ed., S.J. Roberts, Edward and Brothers, Inc., pp.496.
59. 康炳奎, 羅鎮洙, 1976. 大韓獸醫學會誌, 16 : 65.
60. 국립농업경제연구소, 1972. 1974. 농업경제연구보고, 제45, 65.
61. 김선환 등, 1973. 韓畜誌, 15 : 219.
62. 김선환, 박희규, 1975. 韓畜誌, 17 : 635.
63. 金田義宏, 1977. 家畜繁殖誌, 23 : 9.
64. 농수산부, 1978. 1978년도 농림통계연보.
65. 朴求竣, 1974. 大韓獸醫學會誌, 14 : 253.
66. 山内亮, 1955. 日本獸醫學雜誌, 17 : 47.
67. 三宅藤, 1964. 畜産の研究, 18 : 49.
68. 星修三, 山内亮, 1968. 家畜臨床繁殖學, 朝倉書店東京, pp 178.
69. 서울우유협동조합, 1977, 1978. 서울우유, 1977(8) : 37 : 1978(5) : 98.
70. 吳壽珪等, 1978. 大韓獸醫學會誌, 18(2) : 9~10 (부록)
71. 이진희, 1969. 韓畜誌, 11 : 323.
72. 정운익 등, 1966. 農試研報, 9 : 117.
73. 趙忠鎬等, 1976. 大韓獸醫學會誌, 16 : 115.
74. 千田英二, 1972. 農技研報, H28 : 107.