

# 家畜의 妊娠診斷에 관한 研究

金教準\* · 金相根\*

## I. 緒論

最近 刮目할만한 經濟成長과 더불어 國民所得의 增加는 食品의 選別的 消費를 가져와 高蛋白食品인 肉類需要의 增大에 따른 劃期的인 家畜의 改良과 增殖이 切實히 要請되고 있다. 이를 위해서는 分娩間隔의 短縮, 受精卵移植, 雙胎分娩 및 繁殖障害의 豫防과 治療에 관한 技術의 開發과 더불어 空胎期間을 短縮시킬 수 있는 早期妊娠診斷 技術이 必要하다. 家畜의 妊娠을 早期에 診斷함으로써 이에 대한 飼育管理의 對策樹立과 妊娠의 流產豫防 그리고 不妊娠의 조속한 發見으로 적절한 조치를 취함으로써 受胎率을 向上시킬 수 있다. 理想的인 妊娠診斷 方法으로서는 肉眼의 檢査法을 비롯하여 각종 호르몬의 檢出法과 生物學的 및 生化學的 診斷法 등 많은 方法이 알려져 있으나 妊娠診斷法이 갖추어야 할 要件은 早期에 妊娠診斷이 可能해야하며 藥品處理 및 機械操作이 容易해야하고 母體나 胎兒에 惡影響이 없으며 診斷經費가 低廉하고 간편한 方法이어야 한다.

이에, 本稿에서는 家畜의 繁殖效率을 增大시키기 위한 方案으로 經濟家畜에 대한 早期妊娠診斷 方法을 比較紹介하고자 한다.

## II. 妊娠診斷 方法

現在까지 알려진 經濟家畜의 妊娠診斷法중 주로 使用되고 있는 診斷法은 다음과 같다.

綿山羊: 腹部 및 直腸觸診法, 腹腔鏡法, 호르몬檢出法, 血漿oCS(ovine chorionic somatomammotrophin)檢出法, 腔生檢法 및 初音波診斷法.

豚: 直腸檢査法, 腔生檢法, 血液檢査法, 호르몬檢出法 및 初音波診斷法.

馬: 直腸檢査法, 腔 및 子宮頸粘液檢査法, 호르몬檢出法 및 初音波診斷法.

牛: 直腸檢出法, 授精後 再發情與否, 호르몬檢出法, 腔生檢法 및 호르몬檢出法.

### 1. 家畜의 妊娠診斷

1) 綿·山羊의 妊娠診斷: 綿·山羊의 妊娠診斷 方法은 주로 直腸-腹腔觸診法, 腔生檢法, progesterone, LH·RH, 血漿oCS 등의 檢出法, 腹腔鏡 및 初音波診斷法 등이 많이 利用되고 있다.

最近의 이들의 研究報告를 살펴보면 Plant(1980)는 直腸-腹腔觸診을 통하여 妊娠을 診斷한 結果는 Table 1에서 보는 바와 같이 交配후 51~93일에 316頭에서 98.7%, 102~135일에 662頭에서 99.2% 및 66~133일에 846頭에서 94.8%로, 總 1,825頭的 綿羊에서 96.9%의 妊娠診斷 正確度를 나타냈다고 報告하였다. Sotto 등(1983)은 羊의 腔粘液法에 의한 交配후 66일의 妊娠診斷 適中率은 88.8%로서 非妊娠羊에 비해 妊娠羊의 診斷正確度가 높았다고 報告하였다.

호르몬 分析法에 의한 妊娠診斷 報告는 1971년이 후 부터 많은 研究報告가 있었는데 De Montigy 등(1982)은 Table 2에서 보는바와 같이 乳山羊의 血漿, 全乳 및 乳脂肪의 progesterone水準에 의한 早期妊娠診斷을 實施한바, progesterone水準의 妊娠判定水準을 血漿에서 1.5ng/ml로 할때 92.0%, 全乳에서 4.5ng/ml로 할때 85.4% 및 乳脂肪에서 100ng/ml로 할때 90.4%의 妊娠診斷 正確度를 얻었다고 하였다. 그러나 Thibier 등(1981)은 山羊에 있어 乳汁중 progesterone 水準에 의한 早期妊娠診斷은 全乳를 sample로 했을때 不正確한데 이는 個體

\* 忠南大學校 獸醫學科

**Table 1.** A Comparison of the Lambing performance of Ewes in Three Flocks with Their Pregnancy Status as Determined Using a Rectal Probe

	Flock					Total
	A-1973	B-1976	C-1975	C-1976	C-1977	
Stage of gestation(days)	102-135	51-93	66-108	78-114	86-133	
Total number of ewes diagnosed pregnant	585	300	191	68	198	1342
Number of ewes lambing	585	298	183	51	191	1208
Percentage of sheep correctly diagnosed pregnant	100	99.3	95.8	75.0	96.5	97.5
Total number of ewes diagnosed non-pregnant	77	16	152	197	41	483
Number of ewes not lambing	72	14	139	195	41	461
Percentage of sheep correctly diagnosed non-pregnant	93.5	87.5	91.4	99.0	100	95.4
Total number of ewes examined in the flock	662	316	343	265	238	1825
Percentage of correct diagnoses in the flock	99.2	98.7	93.8	92.8	97.8	96.9

(Plant, J. W. 1980. Veterinary Record, 106 : 305~306)

**Table 2.** Accuracy(1) of Early Pregnancy Diagnosis from Plasma, Whole Milk and Butterfat Samples

Samples	Threshold concentration (ng/ml)	Accuracy	
		Non-pregnancy	Pregnancy
Plasma (n=280)	1.5	98.7%	92.0%
Milk(2) (n=273)	4.5	98.3%	85.4%
Butterfat (2) (n=275)	100	97.4%	90.5%

(1) according to parturition records

(2) due to various defects some samples could not be assayed overall conception rate, as evaluated from parturition was 72%

(De Montigny, G. P et al, 1982. Theriogenology, 17(4) : 423~431)

간의乳汁濃度の 높은 變異差에 기인하나 그 原因은 不明하다고 하였다. Rawlings 등(1983)은 513頭의 緬羊을 대상으로 妊娠初期와 後期の 妊娠確定 및 腹當產子數를 豫見하기 위하여 血清 progesterone 水準을 分析한바 妊娠 94日과 95日에 單胎, 雙胎 및 3胎 이상의 水準은 각각  $5.5 \pm 0.3$ ,  $8.0 \pm 0.4$  및  $12.4 \pm 2.5$  ng/ml로 有意한 變化가 認定되었다고 報告하였다.

Foster 등(1981)은 非妊娠, 妊娠羊에 LH-RH투여 후 FSH와 LH水準의 測定에 의한 腦下垂體反應을 통해 妊娠을 診斷했을때 非妊娠羊은 64%, 妊娠羊은 79%의 精確도를 얻었으며 또한 單胎일때 64%, 雙胎일때 95%의 精確도를 얻었다고 하였다(Table 4).

Robertson 등(1980)은 286頭의 緬羊에 대해 交配 후 47~70日에 血清 oCS(ovine chorionic somatomamotrophin) 檢出에 의한 妊娠診斷精確도는

5ng/ml 이상을 妊娠을 하였을때 97%였으며, 非妊娠은 47~70日에 비교적 精確하지만 특히 交配 후 55日 이후에는 99%의 精確도를 나타냈다고 하였다 (Table 5).

Lindahl(1966)이 최초로 緬羊에 있어 初音波診斷器에 의한 妊娠診斷을 報告한 후 Phillppo와 Rhind(1977)는 laparoscopic technique에 의한 緬羊의 妊娠診斷에 있어 交配 후 30日에 妊娠과 非妊娠의 診斷精確도는 92.0%와 100%였으며 流產은 전체의 81.4%가 交配 후 약 30일경에 일어난다고 하였다. 한편 Merdith와 Madani(1980)는 Table 6에서 보는 바와 같이 交配 후 61~151日 사이에 amplitude-depth ultrasound 診斷器에 의한 妊娠診斷 精確도는 可聽 最低深度 10.5cm의 初音波 反射를 근거로 83%였으며, 9cm의 初音波 反射에 의한 精確도는 96%이었다고 하였다. Sotto 등(1983)과 福井(1984)는 初音波 Doppler法에 의해 妊娠診斷을 실

**Table 3:** Relative LH and FSH Responses to 5 µg LHRH between 3 Stages of Pregnancy: 1-5; 5-10; 10-13 Weeks

Pregnancy Stage (wks)	Serum LH <sup>a</sup>	Serum FSH <sup>b</sup>
	Mean ± SEM (n)	Mean ± SEM (n)
1-5	6.4 ± 1.5 (8)	210.0 ± 40.8 (7)
5-10	7.9 ± 1.0 (10)	228.5 ± 70.9 (10)
10-13	8.6 ± 1.3 (24)	231.0 ± 22.3 (23)

<sup>a</sup>NIH-LH-S17    <sup>b</sup>NIH-FSH-S12

**Table 4.** Accuracy (%) of Simulated Pregnancy Diagnosis Based on LH Responses to 5 µg LHRH, Relative to a Cut-off Value of 10ng/LH/ml

Group	% Accuracy <sup>a</sup> (n)
Nonpreg.	60 (10)
Pregnant	79 (43) <sup>b</sup>
Single	64 (22)
Multiple	95 (19)

<sup>a</sup>Percentage of each respective group.

<sup>b</sup>Lamb number unconfirmed in 2 ewes.

(Foster,<sup>1</sup> G. S. et al., 1981. Theriogenology. 15 (5) : 453~458)

**Table 5.** Accuracy of Diagnosing Pregnancy and Non-pregnancy in the Ewe During the First Half of Gestation Based Upon the Detection of oCS in Serum

Prediction	No. lambing	No. not lambing	Accuracy (%)
<b>Pregnant</b>			
Days 47-70	139	4	97
<b>Non-pregnant</b>			
Days 47-70	22	121	85
Days 50-70	19	121	86
Days 55-70	1	121	99
Days 60-70	1	121	99

(Robertson, H. A. et al., 1980. Anim. Reprod. Sci. 3 : 69~71)

시하였는 바 交配후 66日과 40日, 51日, 90日이후의 正確度는 각각 98.1%와 97.1%, 90%이상, 100%였다고 報告하였다. 初音波診斷器에 의한 妊娠診斷은 迅速하고 便利하며 簡單한 方法이지만 診斷時期의 遲延이 문제로 지적된다.

2) 돼지의 妊娠診斷: 돼지의 妊娠診斷에 使用되는 方法은 直腸檢査法, 陰生檢法, 호르몬分析法, 放射線寫眞法, 發情誘導法 및 初音波診斷法 등이 있으나 이 중 養豚場에서 널리 사용되는 가장 實際的

인 方法은 直腸檢査法, 陰生檢法 및 初音波診斷法으로 알려져 있다.

최근에 研究된 妊娠診斷 結果중 直腸檢査法은 診斷이 비교적 간편하고 早期에 診斷이 가능한데 이 方法은 直腸내에 거 外腸骨動脈의 正中側을 彎曲하여 交差하는 中子宮動脈을 拇指와 藥指로 압박하여 그의 특이적인 搏動의 有無, 強弱으로 妊娠을 判定하는 方法이다. 그러나 直腸이 협소하거나 不安한 개체를 강제로 行할 때는 直腸粘膜炎의 손상을 입히기 쉬우므로 주의를 요한다.

Cameron(1977)은 4品種 492頭에 대해 直腸檢査에 의한 妊娠診斷 正確度는 94.3%였으며 妊娠으로 診斷된 돼지의 0.6%(3頭)가 非妊娠이었고 또 非妊娠으로 診斷된 14頭(2.8%)가 妊娠이었다고 하였다 (Table 7). Balke와 Elmore(1982)는 交配후 妊娠初期(19~21日)에는 直腸觸診에 의한 妊娠診斷 가능성은 기대할 수 없으나 交配후 36일경에 84頭중 83頭(98.8%)가 妊娠으로 診斷되었다고 하였다.

陰生檢法에 의한 妊娠診斷은 Wilson(1926)이 돼지의 陰粘膜炎上皮的 週期的 變化에 대한 報告가 있는 후 Ciures 등(1955)이 이 方法에 의해 妊娠診斷의 가능성을 示唆한 이래 Done과 Heard(1968), Walker(1972), D'Reilly(1967) 및 Dilhl과 Day(1973) 등이 妊娠診斷 結果를 報告하였다.

**Table 6.** The Results of Ultrasonic Examination of Pregnant Ewes

Days after mating	No. ewes	No. examinations	No. examinations positive	
			Reflection $\geq$ 10.5cm	Reflection $\geq$ 9 cm
17-30	2	3	0	0
31-60	11	16	7 (44%)	14 (87%)
61-90	26	33	29 (88%)	32 (97%)
91-120	42	64	51 (80%)	63 (98%)
121-151	42	52	44 (85%)	48 (92%)

(Meredith, M. J. and M. O. K. Maclani. 1980. Br. Vet. J., 136 : 325~330)

**Table 7.** Results of Pregnancy Diagnosis by Rectal Examination in Sows with Known Mating and Farrowing Dates

Results of examination	Stage of gestation(days)				Total
	21-30	31-60	61-90	>90	
Positive	22* (81.5)	313 (85.8)	86 (97.7)	11 (91.7)	432
Negative	1 (3.7)	29 (7.9)	1 (1.1)	1 (8.3)	32
False positive	1 (3.7)	2 (0.5)	0	0	3
False negative	0	13 (3.6)	1 (1.1)	0	14
Doubtful	3 (11.1)	8 (2.2)	0	0	11
Total	27	365	88	12	492

\*The number of animals in the category and the percentage of the column total are given (Cameron, R. D. A. 1977. Australian Veterinary journal, 53 : 432~435)

Baba(1974)와 Hemkemeyer(1976)는 膣垢檢査에 의한 妊娠診斷에서 94.09%의 適中率을 나타냈으며, 試驗成績의 큰 차는 膣垢의 採取方法에 따라 차가 있다고 하였으며, Maruyama(1979)는 膣前庭 粘膜炎에 의한 妊娠診斷 正確度는 交配후 20일에 94%, 40일에 약 97%였다고 하였다. 한편 小笠 등(1983)은 Table 8에서 보는바와 같이 交配后 17~24일에 63.3%, 25~34일에 85.2%, 35~44일에 81.5%, 45~69일에 72%의 妊娠診斷 正確度를 얻었다고 報告하였다.

性 호르몬의 變動을 指標로하는 妊娠診斷은 妊娠豚의 血液과 尿중의 性腺刺戟호르몬, eströgen 및 progesterone 등의 測定에 의한 방법이다. Grunsell과 Robertson(1953)은 尿중 총 estrogen測定에 의한

妊娠診斷에서 交配后 25~27일에 生物學的測定法은 75.5%, 化學的測定法에서 57.9%였다고 하였으며, Cupps 등(1966)은 尿중 1회의 estrone測定에 의해 90.3%의 診斷正確度를 얻었지만 妊娠중의 estrone 水準의 큰 變動이 誤診의 原因이 된다고 하였다.

血中 progesterone濃度에 의한 妊娠診斷에 있어 Robertson과 Sarda(1971) 및 Ellendorff 등(1976)은 交配后 16~24일에 88.6~96.4%, 嵯峨 등(1985)은 交配后 18~21일에 90.1~96.4%, 金 등(1988)은 交配后 20~23일에 非妊娠 94.4%. 妊娠 86.1%였다고 報告하였다.

최근에는 早期妊娠診斷의 正確度가 높은 血中 oestrone sulphate의 測定方法이 이용되고 있는데 Robertson과 King(1974)은 oestrone sulphate는 交

**Table 8.** Accuracy of Pregnancy diagnosis in Pigs by the Vaginal Smear Method

Sampling time after mating (days)	No. of sampte	Pregnancy				Percent diagnosed correctly (%)	Non-pregnancy				Percent diagnosed correctly (%)	Overall accuracies (%)
		No. of samples	+	±	-		No. of samples	-	±	+		
17-24	49	37	24	4	9	64.9	12	7	1	4	58.3	63.3
25-34	61	55	48	2	5	87.3	6	4	0	2***	66.7	85.2
35-44	27	20	15	3	2**	75.0	7	7	0	0	100	81.5
45-69	25	21	16	3	2**	76.2	4	2	0	2*	50.0	72.0
70-89	10	10	9	0	1	90.0	0	0	0	0		90.0
90-	11	9	9	0	0	100	2	2	0	0	100	100
	183	152	121	12	19	83.1	31	22	1	8	71.0	78.1

\* Pseudopregnancy

\*\* Abortion(each one case)

+ Pregnant, ±Pregnancy uncertain, -Non-pregnant.

(Ogasa, A. et al. 1983. Japan J. Anim. Reprod., 29(1): 8~12)

**Table 9.** Accuracy of Pregnancy Diagnosis in Sows Based on Serum Oestrone Sulphate Level

Serum oestrone sulphate concentration ng/ml	No. of sows	Diagnos	(No.) correct	(%) correct
>0.5	972	Pregnant	916	98.9
<0.5	53	Non-pregnant	51	96.2
0.5	8	Indefinite	4 pregnant 4 non-pregnant	

(Cunningham, N. F. 1982. Br. Vet. J., 138: 543~544)

**Table 10.** Results of Pregnancy Diagnosis by Palpation and Ultrasound

Technique	Pregnant diagnosis	Open diagnosis	Incorrect diagnosis	Incorrect diagnosis
	correct	correct	as pregnant	as open
Palpation	79*	4	1	0
Ultrasound	78	3	2	1

\*number of pigs

(Balke, J. M. E. and R. G. Elmore, 1982. Theriogenology, 17(3): 231~237)

配후 20~30일에 最高値를 나타내며 妊娠 20日 이후 oES의 出現이 妊娠指標로서 고려될 수 있고 또 이에 의해 妊娠診斷이 가능하다고 報告한 후 Robertson 등(1978)은 妊娠 후 13~29일에 判定限界水準인 40pg/ml 이상이 50%였으며, 發政期에는 20pg/ml 이하라고 하였다. 그 후 Edqvist 등(1980)은 交配 후 24~32일에 98.0%, Tamamura 등(1982)은 交配 후 22~27일에 93.7%의 妊娠診斷 正確度를 얻었다고 報

告하였다. 한편 Cunningham(1982)은 交配 후 25~29일에 0.5ng/ml 이상을 妊娠으로 診斷했을 때 Table 9에 나타난바와 같이 1,000頭 이상을 조사한 結果에서 98%의 診斷正確度를 얻었고, 交配 후 76日 이후에서는 98.7%의 診斷正確度를 얻었으며, Sugiyama 등(1985)은 交配 후 15~26일에 0.9ng/ml 이상을 妊娠으로 診斷했을 때 妊娠診斷率은 100% (124/124), 非妊娠診斷率은 78.6%(11/14)로서

**Table 11.** Accuracy of Pregnancy Diagnosis by Ultrasonic Echo Method

Day after mating*	No. of sows examined	Diagnosis				Final percentage of correct diagnosis (%)
		"Pregnant"		"Non-pregnant"		
		No. of sows	No. of correct diagnosis	No. of sows	No. of correct diagnosis	
<17	25	0	0	25	4	16
18	40	9	9	31	5	35
19	21	12	12	9	2	67
20	29	23	23	6	3	90
21	22	19	19	3	2	95
22	39	33	33	6	6	100
>23	751	670	670	81	81	100

\*Day 0 = the day, sow mated.

(Inaba, J. et al, 1983, Japan. J. Anim. Reprod., 29(4) : 178~181.

**Table 12.** Embryonic Death in Relation to the Duration of Pregnancy in Cows Examined for Pregnancy

Duration of gestation(days)										Total
	<35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60	61-65	66-70	>70	-
Embryonic death(%)				92(6.3)						419(5.6)
	34(10.7)	71(8.3)	124(6.8)	92(6.3)	35(4.0)	26(4.5)	20(4.4)	8(2.5)	9(1.1)	419(5.6)
Total examid(%)	319(4.3)	858(11.5)	1,814(24.3)	1,449(19.4)	873(11.7)	575(7.7)	451(6.0)	316(4.2)	822(11)	7,477

(Vaillan court, et al. 1979. J. A. V. M. A., 175 : 466-468.)

이와같은 방법으로 血清 oES水準에 의해 妊娠初期에는 妊娠與否를 交配후 76日以後에는 妊娠確診 방법으로 使用할 수 있을 것이라고 하였다.

養豚場에서 妊娠診斷 器具로 많이 이용되고 있는 超音波診斷器에 의한 妊娠診斷 結果를 보면 Lindahl 등(1975), Hansen과 Christiansen(1976) 및 森 등(1980)은 授精후 30日以後의 診斷에서 95%以上の 診斷正確도를 얻었다. Balke와 Elmore(1982)는 外側腹部透過變換機(external transabdominal transducer)인 prognosticator를 사용하여 84頭중 78頭가 妊娠으로, 3頭가 非妊娠으로 診斷되어 96.6%의 正確도를 나타냈다고 하였다. Holtz(1982)는 商業的으로 利用할 수 있는 4종의 pulse mode ultrasound 기구중 Preg-Tone이 적합하고, 交配후 26~90日에 妊娠診斷이 가능하며 특히 31~76日에 診斷正確도가 가장 높았다고 하였으며, 稻葉 등(1983)은 初音波 Echo畫像診斷法에 의한 妊娠診斷에서 授精後 20

~22日에 90~100%, 22日以後에서 100%의 診斷率을 얻었는데 簡便하고 診斷에 필요한 時間도 짧아 養豚場에서 이용할 수 있는 優秀한 방법이라고 하였다.

以上の 結果들을 미루어 볼 때 돼지의 妊娠診斷法 중 progesterone, oestrone sulphate 및 墮生檢法은 早期에 妊娠診斷 正確도가 비교적 높으나 器具나 設備 및 診斷에 많은 時間의 所要 등 어려운 점이 있는 반면 直腸檢査法을 비롯하여 超音波診斷法은 診斷이 간편하고 용이하므로 많이 使用될 수 있을 것으로 생각된다.

3) 소의 妊娠診斷 : 소의 妊娠診斷法에는 많은 방법들이 있으나 실제 많이 이용되고 있는 診斷法은 外診法(non-return 法), 直腸檢査法, progesterone, oestrone sulphate 分析法 등이 있다.

현재 많이 이용되고 있는 直腸檢査法은 診斷이 간편하고 早期에 診斷이 가능하나 熟練된 技術을 요하

**Table 13.** Accuracy of Pregnancy Diagnosis by Plasma Progesterone Level in Cows

Days of gestation	Sample	Method of assay	Hormone level (ng/ml)		Accuracy (%)		Authors
			P	NP	P	NP	
22	Blood plasma	RIA	2.5	-	91	-	Seguin, B. E. et al. (1973)
20-23	"	"	-	3.0	-	89.9	Wishart, D. F. et al. (1975)
20	"	"	2.0	-	84.7	90.1	Thirapatsunkun, T. et al. (1978)
21	"	"	9.0	0.7	66.7	97.1	Perera, B. M. A. O. et al. (1980)
24-25	"	"	3.6-3.9	-	89.5	-	Chung and Kim (1978)
21-24	"	"	3.0	2.0	87.5	83.3	Kim and Lee (1984)
21-23	"	"	1.0	-	90.0	100	Sato, et al. (1985)
21-23	"	"	1.0	-	81.8	100	Okata, E. and Yamata, E. (1985)

\* P : Pregnancy, NP : Nonpregnancy

**Table 14.** Possible Reasons for Diagnostic Errors Based on Plasma Progesterone Concentration (threshold 1.50 ng/ml)

Incorrect diagnosis	Mean cycle length (days)	Mean progesterone concentration (ng/ml ± SE)	Day of sampling	Percentage error
Non-pregnant cows				
1) Longer cycle length	24.0	2.55 ± 0.64	18-20	8.3 (6/72)*
2) Embryonic mortality	39.3	3.47 ± 0.84	19-20	4.2 (3/72)
3) Later embryonic or foetal loss	> than period of observation (50 days)	4.89 ± 0.70	19-20	9.7 (7/72)
Total		3.64 ± 0.48		22.2 (16/72)
Pregnant cows	-	0.92 ± 0.17	17-20	6.2 (5/81)

\* Figures in parentheses indicate number incorrect over total in class. (Thirapatsunkun, et al. 1978. Theriogenology, 323-332.)

는 短点이 있다. Foot 등(1979)은 直腸檢査에 따른 授精後 28~75日에 胚兒死亡率은 7.2%이며, 이는 直腸檢査時 사용되는 membrane slip technique에 起因한 기술상의 流産이라고 하였으며, Vaillancourt 등(1979)은 胚兒死亡率이 平均 5.6%이며, 妊娠 50日전 (7.2%)이 妊娠 50日后 (3.2%)보다 Guernsey種(7.56%)이 Holstein種(4.86%)이 보다 높다고 하였으며, Abitt(1978)는 妊娠 35~42일경 子宮液波動觸診, 子宮液波動과 羊膜小囊觸診 및 membrane slip technique시 각각 5.8%, 6.5% 및 9.5%였다고 하였다. 한편 Zemjanis(1962)는 授精後 19~22日에 85~90%, Zaid 등(1979)은 授精後 21日에 69%, 全體平均 94%, 金 등(1980)은 妊娠 90日이전에 83.1%, 91~210日에 96.2%. 211日以後에 100%라고 하였다.

子宮頸管粘液 檢査法에 의한 妊娠診斷成績에 있

어 川瀨(1953)는 授精後 31~60日에 97.4%, 60~120日에 98.4%, 檜垣(1953) 및 Bone(1954)은 授精 35日이전에 각각 95%, 84.5~91.5%. 梁과 吳(1971)는 妊娠 35~70日에 87.5%. 71~245日에 93%, 金 등(1980)은 90日이전에 93.0%, 91~210日에 94.9%. 211日이후에 95.0%로서 비교적 早期에 높은 妊娠正確度를 나타내는 成績이었다.

최근에는 妊娠期間이 경과됨에 따라 血中 및 牛乳 中の progesterone 및 oestrone sulphate水準의 增減變化에 의한 妊娠與否를 診斷하려는 研究가 많이 遂行되어 왔다.

血中 progesterone水準에 의한 妊娠診斷 結果를 살펴보면 Table 13에서 보는바와 같이 Thirapatsunkun 등(1978)은 授精後 20日에 2.0ng/ml를 기준으로 妊娠診斷한 결과 妊娠 84.7%, 非妊娠 90.1%였으며, Perera 등(1980)은 授精後 21日에 1ng/ml

**Table 15.** Accuracy of Pregnancy Diagnosis by Milk Progesterone Level in Cows

Days of gestation	Sample	Method of assay	Hormone level(ng/ml)		Accuracy(%)		Authors
			P	NP	P	NP	
21-22	Whole milk	RIA	11	8	73	98	Pennington, J. A. et al. (1976)
21	"	"	8.9	8.9	78.6	100	Heap, R. B. et al. (1976)
24	"	"	10.1	10.1	80	100	"
20	"	"	11	2	78	100	Hoffmann, B. et al. (1976)
38-46	"	"	5-9		80.0-95.2	64.7-94.7	Laing, et al. (1979)
22	"	"	4.0		77	100	Zaid, et al. (1979)
20-28	"	"	7	7	66-81	100-100	Singh, A. et al. (1980)
23	"	"	3.0	2.2	77.4	100	Chung and Kim. (1980)
19-23	"	"	2.4	2.4	70-83.9	85-92	Zaoral, J. et al. (1981)
21-24	"	"	5	5	91.3-93.5	74-100	Inaudi, P. et al. (1982)
19-22	"	EIA	12	3	94.7	100	Cleere, W. F. et al. (1985)
21-24	"	"	5	5	80.6-82.6	100	Taninaka, K. (1985)
24	"	"	10.0		63.8	-	Foulkes, et al. (1982)
21	Skim milk	"	1.0	-	60	100	Nakao, T. et al. (1982)
21, 24	Fat free milk	RIA	2.0	1.0	79	100	Shemesh, M. et al. (1981)
21	Milk fat	"	0.01	-	83.3	100	Eastman, S. A. K. (1979)

\* P : Pregnancy, NP : Nan-Pregnancy

以上을 妊娠, 0.7ng/ml以下를 非妊娠으로 診斷했을 때 각각 66.7%, 97.1%였으며, 鄭과 金(1978)은 授精後 24~25일에 3.6~3.9ng/ml를 기준으로 妊娠診斷한 결과 89.5%의 適中率을 얻었으며, 金과 李(1984)는 授精後 21~24일에 3.0ng/ml以上과 2.0ng/ml以下를 妊娠, 非妊娠으로 診斷하였을 때 適中率은 각각 87.5%, 83.3%였으며, Sato 등(1985)과 岡田와 山田(1985)는 授精後 21~23일에 1.0ng/ml를 기준으로 妊娠診斷을 한 결과 妊娠, 非妊娠 診斷率은 각각 90.0%와 81.8%, 100%와 100%였다고 하였다.

牛乳중의 progesterone水準에 의한 妊娠診斷은 血液採取와 血漿 및 血清의 分離 등의 번거로운 不便을 피할 수 있는 방법으로 開發되었다. Laing과 Heap(1971)이 최초로 牛乳중 progesterone水準에 의한 早期妊娠診斷 가능성을 報告한 후, Heap(1973)은 牛乳를 抽出 또는 純雜化 處理過程을 거치지않는 直接的인 RIA法을 開發함에 따라 血清보다 容易하게 牛乳내 호르몬測定이 가능해졌다. 全乳中 progesterone濃도에 의한 早期妊娠診斷 成績은 Table 15에서 보는바와 같이 Pennington(1976)은 授精後 21~22일에 11ng/ml以上을 妊娠,

8ng/ml以下를 非妊娠으로 診斷하였을 때 妊娠診斷 正確度는 73%와 98%였으며, Heap 등(1977)은 授精後 21, 24일에 10.1ng/ml以上을 妊娠, 8.9ng/ml以下를 非妊娠으로 診斷했을 때 正確度는 78.6%와 80%, 100%와 100%였다. 한편 Hoffmann 등(1976)과 Günzler 등(1975)은 授精後 19~23일에 11ng/ml와 2.9ng/ml를 각각 妊娠과 非妊娠으로 診斷했을 때 正確度는 78%와 79.5%, 100%와 100%였으며, Saiz와 Perez Gareia(1982)와 金과 李(1984)는 授精後 21~23일에 妊娠과 非妊娠의 判定基準을 각각 3.2~4.5ng/ml와 2.0~2.4ng/ml水準으로 診斷했을 때 79.2%와 81.5%, 94.4%와 98.8%였다고 하였다. Zaoral 등(1981)은 授精後 19~23일에 2.4ng/ml를 기준으로 診斷한 妊娠과 非妊娠의 正確度는 70~83.9%와 85~92%였다고 하였으며, Bishop 등(1977) 및 Booth와 Holdworth(1977)는 授精後 21일에 全乳중 progesterone水準에 의한 妊娠診斷은 妊娠 90%, 非妊娠 95~100%였다고 하였다. 또한 Inaudi 등(1982), Cleere 등(1985) 및 谷中(1986) 등은 授精後 19~24일에 progesterone水準에 의한 妊娠診斷 成績은 妊娠 80~95% 非妊娠 98~100%였다고 하였다. Roche 등(1978)은 progesterone檢



**Table 16.** Accuracy of Various Methods of Pregnancy Diagnosis in Heifers Based on Calving Data

Method of diagnosis	No. of animals diagnosed	No. not diagnosed	No. with undecided diagnosis	No. with positive diagnosis	Correct No.	diagnosis percent	Heifers that should have been diagnosed based on calf or no calf		No. of days after breeding diagnosis made
							No.	percent	
Non-pregnancy test									
Oestrous detection by the farmer	245	-	-	75	68	91	126	64	0-60
Low progesterone	225	20	5	72	67	93	109	61	21
Rectal examination	239	6	1	128	118	92	125	94	65-70
Pregnancy test									
Calving	245	-	-	119	119	100	119	100	280
Oestrous detection by the farder	245	-	-	170	112	66	119	94	0-60
High progesterone	225	20	5	148	109	75	114	95	21
Rectal examination	239	6	1	110	101	92	113	89	65-70

(Roche, et al. 1978. Vet. Rec., 102: 12-14.)

출자, 直腸檢査 및 發精發見에 의한 妊娠診斷 正確도는 授精後 60日頃 각각 75%, 90% 및 66%로서 progesterone水準에 의한 妊娠診斷 正確도가 가장 높게 나타났다고 하였다.

分析試料의 차이에 따른 妊娠診斷 成績은 授精後 22~25日에 血漿, 全乳 및 脫脂乳 등을 分析한 결과 脫脂乳에 의한 妊娠診斷에서 正確도가 가장 높았으며(Pope 등, 1977), Foote 등(1979)은 牛乳중 progesterone水準은 乳脂肪 含量에 따라 變化하는 경향이 있다고 하였으며, 한편 牛乳중 progesterone分析은 分析回數에 따라 正確도가 增加하는데 Zaid 등(1979)은 授精後 21日과 27日 2회에 걸쳐 分析한 妊娠診斷 正確도는 77%에서 95%로 增加하였고, 非 妊娠診斷率은 모두 100%였다고 하였으며, Gowan 등(1979)은 授精日과 授精後 21日에 각각 1.0ng/ml 以下, 10.1ng/ml以上을 기준으로 妊娠診斷을 했을 때 71.7%에서 89%로 증가하였으나 그대신 불확실한 範圍가 增加하였다고 報告하였다. 한편 牛乳中 progesterone分析은 RIA法보다는 용이한 EIA法이 開發됨에 따라 妊娠診斷法도 간편해졌는데(Foulkes 등, 1982), Nakao 등(1982)은  $\beta$ -galactosidase를 이용한 EIA感度は 10pg/tube이고 RIA와는  $\alpha=0.99$ 의 相關과  $Y=0.98 \times -0.02$ 의 直線回歸을 나타내어 높은 信賴도를 나타냈으나 높은 胚兒 死亡率(27.9%)로 인해 60%의 낮은 妊娠診斷率을

얻었다고 하였다.

妊娠의 經過에 따라 形成되는 胚兒由來의 蛋白質이 妊娠 15日경 子宮內膜과 子宮灌流液에서 妊娠 17日경 胎盤胚組織에서 胎盤性 lactogen의 活性이 測定된바 있다(Heap와 Holdsworth, 1981). Robertson과 King(1979)은 소에서 oestrone sulphate水準을 尿膜液중에서 檢出하였는 바, 妊娠 133日경에 最高水準을 나타낸다고 하였다. 한편 子宮에서 分泌되는 oestrone sulphate濃度は 妊娠 24日경에는 測定되지 않아 臨床的으로 牛乳중 progesterone水準을 이용한 早期妊娠診斷後에 妊娠의 확증을 얻을 수 있는 補充의 수단으로서 가치가 높다고 하겠다. 최근에는 牛乳중 oestrone sulphate를 酵素的 加水分解 및 抽出過程을 거치지 않고 직접적으로 分析하는 RIA法이 개발됨에 따라 測定이 용이하게 되었다(Holdsworth 등, 1982).

牛乳중 oestrone sulphate水準은 血漿내水準과 유사하며(Heap와 Hamon, 1979), 妊娠診斷중 oestrone sulphate濃度の 變化는 妊娠 80日경까지는 낮은水準이나(Bloomfields 등, 1982: Heap 등, 1983), 100~140日에는 急增하여 1.85~3.70  $\mu$ mol/l水準을 유지한다고 하였다(Holdworth 등, 1982). 한편 Heap 등(1983)은 妊娠期間중 牛乳중 oestrone sulphate水準은 progesterone의水準變化와는 相關이 없다고 하였다.

**Table 17.** Comparison of Pregnancy diagnosis by Concentration of Gesterone in Milk with Rectal Palpation

Diagnosis Time	Milk progesterone				Rectal palpation	
	Days 21 or 22		Days 21 or 22 and 27 or 28		Days 21 or 22	
	P <sup>a</sup>	NP <sup>b</sup>	P	NP	P	NP
Correct	74 / 96 (77%)	104/104 (100%)	74 / 78 (95%)	118/118 (100%)	63 / 92 (69%)	76 / 88 (87%)
Incorrect	22 / 96 (23%)	0 / 104 (0%)	4 / 78 (5%)	0 / 118 (0%)	29 / 92 (32%)	12 / 88 (14%)

\*<sup>a</sup>P=Pregnant <sup>b</sup>NP=Nonpregnant <sup>c</sup>Four cows returned to estrus between days 21 or 22 and 27 or 28

<sup>d</sup>Samples were not collected on four cows on days 27 or 28; these were not included in the analysis. (Zaid, et al. 1979. Theriogenology. 12 : 3 ~ 11.)

**Table 18.** Results from the Use of a Combined Milk Progesterone and Oestrone Sulphate Test 15 Weeks after Mating in Cows Diagnosed Pregnant at Three Weeks by Milk Progesterone Test Results are Scored Positive(+) or Negative(-)

Progesterone	oestrone sulphate	Interpretation
+	+	Pregnant
+	-	Not pregnant; embryonic loss and/or persistent corpus luteum
-	-	Not pregnant; embryonic loss
-	±	Not pregnant; embryonic loss followed by follicular activity or retained placenta

(Heap, et al. 1981. Br. Vet. J., 137 : 561-571.)

**Table 19.** Serum Concentrations of Progesterone and PMSG in Foaling and Non-foaling Mares

	n	Progesterone ng/ml	Range	PMSG IU/ml	Range
Foaling	34	2.93 ± 0.2	1.0-4.2	19.6 ± 2.8	3.2-60.0
Non-foaling	12	2.40 ± 0.3	1.1-3.8	3.3 ± 0.5	0.5-5.2

(Fay, J. E. and R. H. Douglas. 1982. Theriogenology, 18(4) : 431-444)

최근에는 牛乳中 progesterone測定에 있어 간단한 診斷kit에 의해 妊娠診斷에 應用하여 높은 診斷正確도를 얻고 있다. 金과 小野(1987)는 牛乳中の progesterone測定の 指示酵素로서 chymosin과 progesterone을 labelling한 progesterone monoclonal antigen과 全乳 2.5ml를 混合하여 잘 振盪한후 30℃에서 30분~1시간정도 培養에 의해 凝固를 非妊娠, 凝固되지 않는 것을 妊娠으로 診斷한 결과 각각 92.9%와 88.5%의 適中率을 얻었다고 報告하였다.

이밖에도 妊娠診斷法으로서 初音波診斷法 등이 利用되고 있으나 현재 보편적으로 利用되고 있는 방

법은 直腸檢査法과 progesterone測定法 등이 試圖되고 있다.

4) 말의 妊娠診斷 : 말의 妊娠診斷法에는 直腸檢査法, 膻檢法, 子宮頸管粘液 檢査法, 호르몬分析 및 超音波診斷法 등이 있다. 現在 많이 利用되고 있는 妊娠診斷法은 直腸檢査法과 膻檢法으로 熟練된 臨床人이 診斷할때 正確한 診斷法으로 알려져 있다.

최근에는 호르몬 測定에 의해 妊娠診斷이 많이 利用되고 있는데, Hunt 등(1978)은 妊娠初期에 progesterone水準은 血漿내 5.4ng/ml, 乳汁내 4.

7ng/ml이며 이水準에 의해 發情週期の 診斷에 사용될 수 있으나, 妊娠診斷에의 사용은 不適合하다고 하였다.

Fay와 Douglas(1982)는 交配후 42~45일의 PMSG 및 progesterone濃度を 測定하였는바 PMSG의 수준은 妊娠馬에서 19.6IU/ml, 非妊娠馬에서 3.3IU/ml로서 妊娠의 경우가 有意하게 높았다고 하였다. 그러나 progesterone濃度は 차이가 없었으며 아울러 交配后 42~45일에 6.9IU/ml를 기준으로 診斷했을때 85.3%의 妊娠診斷과 100%의 非妊娠診斷의 결과를 얻었다고 報告하였다.

### Ⅲ. 摘要

이상에서 經濟家畜에 이용되고 있는 妊娠診斷法을 紹介하고 지금까지 報告된 妊娠診斷에 관한 研究結果를 考察하였다. 현재 經濟家畜의 早期妊娠診斷을 위한 診斷法으로서는 羊에 있어서는 直腸觸診法, 호르몬測定法, 腹腔鏡法 및 超音波診斷法 등 돼지에 있어서는 直腸檢査法, 호르몬測定法 및 超音波診斷法 등, 소에 있어서는 直腸檢査法, 호르몬測定法 등, 말에 있어서는 호르몬測定法과 超音波診斷法 등이 이용되고 있다.

理想的인 妊娠診斷法의 要件은 妊娠診斷이 早期에 가능해야하며 診斷方法이 容易해야 할 뿐만 아니라 藥品 및 機械操作이 簡便해야하고 診斷에 있어 專門知識이 요구되지 않아야 하며, 母體 및 胎兒에 惡影響이 없으며 診斷經費가 저렴해야하고 適中率이 높아야 한다.

앞으로 보다 正確하고 간편한 早期妊娠診斷 技術의 開發과 普及化로 家畜의 分娩間隔의 短縮, 繁殖障害의 豫防과 空胎期間의 短縮은 물론 家畜의 增殖과 繁殖能力의 向上을 가져올 수 있을것으로 생각된다.

### 參 考 文 獻

1. Baba, A. I. (1974): Zbl.Vet. Med. A. 21,325.
2. Balke, J. M. E. and R. G. Elmore. 1982.: Pregnancy diagnosis in swine: A comparison of the technique of rectal palpation and ultrasound. Theriogenology 17(3): 231~236.
3. Bishop, C. A., C. P. Bond, and C. Roberts, 1977. Early

- diagnosis of non-pregnancy in cattle: The first eighteen months of commercial service. A. B.A. 45(1): 47.
4. Bloomfield, G. A., S. V. Morant, M. J. Ducker. 1982. Oestrone sulphate in milk of pregnant dairy cows. Br. Vet. J. 138: 545.
5. Bone, J. F. 1954. Crystallization patterns in vaginal and cervical mucus smears as related to bovine ovarian activity and pregnancy. Am. J. Vet. Res. 15(57): 542.
6. Booth, J., J. Davis and R. J. Holdworth. 1979. Use of the milk progesterone test for pregnancy determination. Br. Vet. J. 135: 478~488.
7. Cameron, R. D. A. 1977. Pregnancy diagnosis in the sow by rectal examination Aus. Vet. J. 53: 432~435.
8. Ciurea, V., F. Neumann, Z. Patea, and E. Olarian. 1972. Academia R. P. R. Baza Timisoara, Studiisi Cercetari Stiintifice, Annl. II(Seria II) 113(cited by Walker, D. 1972).
9. Cleere, W. F., J. P. Gosling, M. C. Morris, M. F. Charleton, B. T. Moloney, and P. F. Fottrell. 1985. Ir. Vet. J. 39, 6.
10. Cunningham, N. F. 1982. Pregnancy diagnosis in sows based on serum oestrone sulphate concentration. Br. Vet. J. 138: 543~544.
11. Cupps, P. T., J. R. Briggs, H. F. Hintz, and H. Heitman Jr. 1966. J. Anim. Sci. 25, 646.
12. De Montigny, G., P. Millerioux, N. Jeanguyot, P. Humbot, and T. Thibier. 1982. Milk fat progesterone concentration in goats and early pregnancy diagnosis. Theriogenology 17(4): 423~431.
13. Diehl, John R. and B. N. Day. 1973. Utilization of frozen section with the vaginal biopsy technique for early pregnancy diagnosis in swine. J. Anim. Sci. 37. 114.
14. Done, J. T. and T. W. Heard. 1968. Early pregnancy diagnosis in the sow by vaginal biopsy. Vet. Rec. 82: 64.
15. Edqvist, L. E., S. Eimarsson and K. Larson. 1980. Proceeding of International Pig Veterinary Society 1980 Congress, Copenhagen, 27.
16. Ellendorff, F., J. N. Meyer and F. Elasaesser. 1976. Br. Vet. J. 132, 543.
17. Fay, J. E. and R. H. Douglas. 1982. The use of radio-receptor assay for the detection of pregnancy in the mare. Theriogenology 18(4): 431~444.
18. Foot, R. H., E. A. B. Oltennacu, H. L. Kummerfeld, R.

- D. Smith, P. M. Piek and R. K. Braun. 1979. Milk progesterone as a diagnostic aid. *Br. Vet. J.* 135: 550-558.
19. Foster, G. S., G. K. Tarmavsky, T. E. Platt and J. J. Reeves. 1981. Evaluation of pituitary responsiveness to LH RH as a pregnancy test in ewes. *Theriogenology* 15(5): 453-458.
20. Foulkes, J. A., A. D. Cookson and M. J. Sauer. 1982. AI in cattle based on dairy microtitre plate enzyme immunoassay of progesterone in whole milk. *Br. Vet. J.* 138: 515-521.
21. Gowan, E. W. and R. J. Etehes. 1979. A solid phase radioimmunoassay for progesterone and its application to pregnancy diagnosis in the cow. *Theriogenology* 12: 327-343.
22. Grunsell, C. S. and A. Robertson, 1953. Laboratory diagnosis of pregnancy in pigs. *Vet. Rec.* 65, 366.
23. Günzler, O., L. Korndofen, H. Lohft, R. Hamburger and B. Hoffmann. 1975. Practical experience with the estimation of progesterone in the milk for determining the fertility status of cows. *A. B. A.* 43(10): 524.
24. Hansen, L. H. and I. J. Christiansen. 1976. *Br. Vet. J.* 132, 66.
25. Heap, R. B., M. Gwyn, J. A. Laing and D. E. Walters. 1973. Pregnancy diagnosis in cows: Change in milk progesterone concentration during the oestrus cycle and pregnancy measured by a rapid immunology. *J. Agr. Sci.* 81, 151.
26. Heap, R. B., M. Hamon and I. R. Fleet. 1983. Factors affecting oestrone sulphate concentrations in milk. *Br. Vet. J.* 139: 79-88.
27. Heap, R. B. and R. J. Holdworth. 1981. Modern diagnostic methods in practice: Hormone assays in reproduction and fertility. *Br. Vet. J.* 137: 561-571.
28. Heap, R. B., R. J. Holdworth, J. E. Gadsby, J. A. Laing and D. E. Watters. 1977. Pregnancy diagnosis in the cow from milk progesterone concentration. *A. B. A.* 45(1):49.
29. Hemkemeyer, W. 1976. Tierärztliche Hochschule Hannover, German Federal Republic 84(In German English summary Abstract of thesis, In *Anim. Breeding Abst.* 47(1): 30, 1979)
30. Hoffmann, B., O. Günzler, R. Hamburger and W. Schmidt. 1976. Milk progesterone as a parameter for fertility control in cattle: Methodological approaches and present status of application in Germany. *Br. Vet. J.* 132: 469-476.
31. Holdworth, R. J., R. B. Heap, J. M. Booth, and M. Hamon. 1982. A rapid direct radioimmunoassays for the measurement of oestrone sulphate in the milk of dairy cows and its use in pregnancy diagnosis. *J. Endocrinol.* 95: 7-12.
32. Holtz, W. 1982. Pregnancy detection in swine by pulse mode ultrasound. *Anim. Reprod. Sci.* 4: 219-226.
33. Hunt, B., D. H. Lein, and R. H. Foote. 1978. Monitoring of plasma and milk for progesterone for evaluation of postpartum estrous cycles and early pregnancy in mares. *J. A. V. M.A.* 172(11): 1298-1302.
34. Inaudi, P. I., M. Bacigalupo, C. Monittola, G. Lugaro and A. R. Genazzani. 1982. *J. Reprod. Fertil.* 65, 265.
35. Laing, J. A. and R. B. Heap. 1971. The concentration of progesterone in the milk of cows during the reproductive cycle. *Br. Vet. J.* 127, 19.
36. Lindahl, I. L. 1966. Detection of pregnancy in sheep by means of ultrasound. *Nature* 212: 642.
37. Lindahl, I. L., J. P. Totsch, P. A. Martin and P. J. Dziuk. 1975. *J. Anim. Sci.* 40, 220.
38. Maruyama, J. 1979. Pregnancy diagnosis: I. Pregnancy diagnosis by vaginal biopsy. *Japan. J. Anim. Reprod.* 25(5): 6-8.
39. Meredith, M. J. and M. O. K. Madani. 1980. The detection of pregnancy in sheep by a mode ultrasound. *Br. Vet. J.* 136: 325-330.
40. Nakao, T., A. Suginhashi, T. Ishibashi, E. Tosa, Y. Nakowa, H. Yuto, J. Namura, T. Ohe, S. Ishimi, H. Takahashi, M. Koiwa, N. Tsunoda and K. Kawata. 1982. Use of milk progesterone enzyme immunoassay for early pregnancy diagnosis in cows. *Theriogenology* 18: 267-274.
41. O'Reilly, P. J. 1967. Studies on the vaginal epithelium of the sow and its application to pregnancy diagnosis. *Irish. Vet. J.* 21: 234.
42. Pennington, J. A., S. L. Spahr and J. R. Lodge. 1976. Factors affecting progesterone in milk for pregnancy diagnosis in dairy cattle. *Br. Vet. J.* 132: 496.
43. Perera, B. M. A. O., N. Pathiraja, S. A. Abeywardena, M. X. Matha, H. Abey Gunawardena. 1980. Early pregnancy diagnosis in buffalos from plasma progesterone concentration. *Vet. Rec.* 106: 104-106.
44. Phillipppo, M. and S. M. Rhind. 1977. A new laparo-

- scopic technique for the diagnosis of pregnancy and the estimation of foetal loss in sheep. *J. Agr. Sci. Camb.* 89: 251~252.
45. Plant, J. W. 1980. Pregnant diagnosis in sheep using a rectal probe. *Vet. Rec.* 106: 305~306.
46. Pope, G. S., I. Majzlik, P. T. H. Ball and J. D. Leaver 1977. Use of progesterone concentrations in plasma and milk in the diagnosis of pregnancy in domestic cattle. *A. B. A.* 45(1): 50.
47. Rawlings, N. C., I. A. Jeffcate, N. C. Savage, D. M. K. Steurte and L. H. M. Steuate. 1983. Pregnancy diagnosis and assessment of fetal numbers in the ewe in a commercial setting. *Theriogenology* 19(5): 655~663.
48. Robertson, H. A., J. S. D. Chan, A. J. Marcus and H. G. Friessen. 1980. Diagnosis of pregnancy in the ewe at mid-gestation. *Anim. Reprod. Sci.* 3: 69~71.
49. Robertson, H. A. and G. J. King. 1974. Plasma concentrations of progesterone, oestrone, oestradiol-17 $\beta$  and of oestrone sulphate in the pig at implantation, during pregnancy and at parturition. *J. Reprod. Fertil.* 40: 133~141.
50. Robertson, H. A. and G. T. King. 1979. Conjugated and unconjugated oestrogen in fetal and maternal fluids of the cows through out pregnancy. *J. Reprod. Fertil.* 55: 463~470.
51. Robertson, H. A., G. T. King and G. W. Dyck. 1978. *J. of Reprod. Fertil.* 52: 337.
52. Robertson, H. A. and I. R. Sarda. 1971. *J. Endocri.* 49: 407.
53. Roche, J. F., D. J. Prendiville and J. Gosling. 1978. Synchronisation of oestrus and pregnancy diagnosis in heifers bred in autumn and winter. *Vet. Rec.* 102:12~14.
54. Saiz, C. F. and T. Perez Gareia. 1982. Pregnancy diagnosis from milk: Latest results from Spain. *Br. Vet. J.* 138: 538~542.
55. Sato, S., K. Domita, E. Takahashi and Sukawara. 1985. Changes in serum progesterone levels and subsequent fertility in cows after artificial insemination. *Japan. J. Vet.* 38: 506~509.
56. Sugiyama, S., T. Nakao, N. Tsunoda and K. Kawata. 1985. An enzymeimmunoassay of serum oestrone sulphate and its application to early pregnancy diagnosis in pigs. *Br. Vet. J.* 141, 60.
57. Tamamura, F., K. Kawata, T. Nakao and N. Tsunoda. 1982. *J. of the College of Dairying* 9, 337.
58. Thibier, M., D. Pothelet, N. Jeanguyot and G. De Montigny. 1981. Estrus behavior, progesterone in peripheral plasma and milk in dairy goats at onset of breeding season. *J. Diry Sci.* 64: 513~519.
59. Thirapatsunkun, T., K. W. Entwistle, R. J. W. Gartner. 1978. Plasma progesterone levels as an early pregnancy test in beef cattle. *Theriogenology* 9: 323~332.
60. Vaillancourt, D. V., D. J. Bierschwal, D. Oguwu, R. G. Elmore, C. E. Martin, A. J. Sharp and R. S. Youngquist. 1979. Correlation between pregnancy diagnosis by membrane slip and embryonic mortality. *J. A. V. M. A.* 175: 466~468.
61. Walker, D. 1972. Pregnancy diagnosis in pigs. *Vet. Rec.* 90: 139.
62. Wilson, K. M. 1926. *Amer. J. Anat.* 37, 417.
63. Zaid, A. A., C. J. Bierschwal, R. G. Elmore, R. S. Youngquist, A. J. Short, H. A. Garverick. 1979. Concentrations of progesterone in milk as a monitor of early pregnancy diagnosis in dairy cows. *Theriogenology* 12: 3~11.
64. Zaoral, J., M. Poschal and J. Kvapilik. 1981. *Anim. Reprod. Sci.* 4, 181.
65. Zemjanis, R. 1962. Diagnostic and therapeutic techniques in animal reproduction. Baltimore, Williams and Wilkins. 123~127.
66. 檜垣繁光 1953. 粘液による牛の妊娠診断法, 畜産 研究 7: 27.
67. 森(純) 富塚(常), 岡崎(則), 宮川(正), 松尾(昌), 椎葉(博), 大名(有), 小原(隆), 1983. 日本 家畜繁殖學會誌 26, 188.
68. 小笠 晃, 横木勇逸, 尾形真二, 宮川正, 松尾昌一, 石井利男, 1983. 腔垢検査による豚の早期妊娠診断法について, 日本家畜繁殖學會誌 29(1):8~12.
69. 川瀬武 三郎, 1953. 粘液による牛の妊娠診断法, 日本獣醫學 雜誌 6: 159.
70. 福井 豊, 1984. 緬羊 人工繁殖に関する研究, 日本家畜繁殖學會誌 30(3): 134~139.
71. 稻葉俊夫, 中島康宏, 松井望, 關守龍雄, 1983, プタの早期妊娠診断における初音波 エコー画像診断法と血中プロゲステロン 測定法の比較, 日本家畜繁殖學會誌 29(4): 178~181.
72. 議峨伸彦, 河田啓一郎, 中尾敏彦, 角田修男, 1985, 血中プ

ロブエステロンの酵素免疫測定法による豚の早期妊娠診断法. 日本家畜繁殖學會誌 31(2): 68~73.

73. 谷中 1986. 牛乳中 progesterone測定による早期妊娠診断法, 臨床獸醫 4(5):33~38.

74. 岡田榮一, 山本英二. 1985. EIAによる牛血中プログエステロン濃度の測定と早期妊娠診断の應用, 日本獸醫畜産學會(發表要旨) 236~237.

75. 金相根, 李在根, 1984. 乳牛의 繁殖過程에 따른 乳汁中性호르몬의 水準變化에 관한 研究. 韓國家畜繁殖學會誌 9(1) : 1~22.

76. 金相根, 小野齊. 1987. Progesterone monoclonal antigen에 의한 妊娠診斷에 관한 研究. 韓國家畜繁殖學會誌 11(2) : 132~138.

77. 金相根, 金教準, 李揆國, 徐吉雄, 朴昌植, 朴恒均, 1988. 돼지의 血中 progesterone水準에 의한 妊娠診斷에 관한 研究. 韓國畜産學會誌 30(11).

78. 金教準, 金相根, 1980. 乳牛의 早期妊娠診斷에 관한 研究. 大韓獸醫學會誌 20(2) : 135~141.

79. 梁奇千, 吳壽珪, 1971. 젖소의 非妊娠 및 妊娠에 따르는 子宮頸管 粘液狀의 變化에 관한 研究. 大韓獸醫學會誌 11(1) : 51.

80. 鄭英彩, 1983. 家畜繁殖效率 增進을 위한 妊娠診斷方法. 韓國家畜繁殖學會誌 7(2) : 8~26.

81. 鄭英彩, 金昌根, 1978. 소의 多頭分娩에 관한 研究. I. 소의 早期妊娠診斷方法에 관한 研究. 韓國畜産學會誌 20 : 342~354.

소화기질병 전문예방 치료제

# 스티뮤렉스<sup>®</sup>

## STIMULEX

스티뮤렉스는 Denmark의 BIOFAC 회사가 특수한 공법으로 개발한 순수한 제 1 위 내용물 추출제입니다.

**송아지 설사의 예방과 성장촉진효과**

어린 송아지에 스티뮤렉스를 투여하면 설사 발생율을 96%나 감소시키며 제 1 위가 발달하게 되어 영양소의 소화흡수율을 증가시키므로 증체량이 20% 이상 증가됩니다.

**농후사료 과량급여로 인한 소화기 질병의 예방, 치료**

농후사료 과량급여로 인한 식체, 소화불량, 고창증, 과산증, 식욕부진 등의 소화기질환을 탁월하게 예방, 치료하며 유량을 10%나 증가시킵니다.

**소의 질병치료시 보조요법 및 도입우에서 효과**

질병치료시 치료약품과 병용하여 투여하면 제 1 위의 기능이 활발해져 회복이 빨라지고 도입우에서도 이동, 사양환경의 변화로 인한 스트레스를 예방하여 식욕이 좋아지고 빨리 환경에 적응하게 됩니다.

스티뮤렉스의 놀라운 효능은 결코 모방할 수 없습니다



### 한풍산업주식회사

HAN POONG INDUSTRY CO., LTD

서울특별시 영등포구 신길동 1351-3 (천록빌딩 7층)

TEL 845-1171/4

\* 본사 학술부로 연락주시면 스티뮤렉스에 관한 기술자료를 보내드립니다.