

젖소 사양기술의 자동화를 위한 연구 I. 임신유지 여부 및 질병자동진단 시스템개발

김용준¹ · 유일정 · 한병성* · 정길도* · 김동원** · 김명순***
전북대학교 수의과대학, *전북대학교 전기전자제어공학부,
전북대학교 산업공학과, * 우석대학교 생물학과

Studies on Automatization of Dairy Cattle Farming I. Development of Automatic System for Diagnosis of Pregnancy and Diseases

Yong-jun Kim¹, Il-jeoung Yu, Byung-sung Han*, Kil-to Chong*,
Dong-won Kim** and Myoung-soon Kim***

College of Veterinary Medicine, *School of Electrical Engineering,
**Department of Industrial Engineering, Chonbuk National University, Chonju 561-756, Korea
***Dept. of Biology, Woosok University, Wanju, 565-701, Korea

ABSTRACT : These studies were performed to provide some basic informations for developing an automatic system in dairy farming cattle in order that the farmers may easily and automatically detect the maintenance of pregnancy and the fact of abortion of the pregnant cows and also to find out the diseased animals with fever. As a method of automatic detection of the maintenance of pregnancy or the fact of abortion, weighing the pregnant cows was conducted from one month-pregnancy to the term using a digital balance. From the first to the 3rd month of pregnancy the body weight of dairy cows was slowly increased (less than 2% per month), then, relatively high increase (3.4%~4.3% per month) from the fourth to the seventh month followed by decrease (3.3%) in the 8th month and very low increase (0.8~0.9%) from the 9th month to the term were shown, resulting in increase of 128.8 kg (25.05%) of body weight to be compared with the first weight. More than 10% increase of body weight to be compared with the first month-weight was denoted from the fifth month of pregnancy and more than 20% increase from the 7th or the 8th month of pregnancy as well, cosequently it was presumed that detection of the maintenance of pregnancy is possible from the 4th or the 5th month of pregnancy. It was possible to diagnose a cow aborted at the 6th month by continual weighing the cow from the 1st month of pregnancy. The calved cows showed considerably higher decrease of body weight even in the third week after parturition ($p<0.01$) to be compared with the body weight near to the term (81.8~102.0 kg, 14-16% decrease). During the same period of 8months, the pregnant cows gained 127.4 kg (24.78% increase), whereas the non-pregnant cows gained 33.0 kg (0.71% increase) to be compared with the first weight showing considerably higher increase of body weight gain in the pregnant cows than the non-pregnant cows ($p<0.01$). The statistics of body temperatures of dairy cattle were collected from three clinics including the Teaching Hospital of Chonbuk University and the diseases were classified simply by the major symptoms manifested, denoting the highest temperature in respiratory disease (39.8°C) and the lowest in alimentary disease (39.6°C). These informations of body temperatures were expected to be of value for early and automatic detection of the diseased animals with fever when automatic machinery would be established. The results of periodic weighing the body weight of pregnant cows while milking were also expected to be of great use for the farmers to detect the maintenance of pregnancy and the fact of abortion when the automatic system is established in the near future.

Key word : automatization of dairy cattle farming, weighing body weight, maintenance of pregnancy, diseased animal with fever

¹Corresponding author.

서 론

현재 우리나라의 가축산업은 WTO(세계무역기구) 체제의 출범과 함께 무역개방에 따른 어려운 시련을 겪고 있다. 이 상황에서 국가의 가축산업이 보호되려면 생산능력과 생산품 품질에서 자생력과 경쟁력을 갖추어야 한다.

축산 농가가 자생력을 갖기 위해서는 가축의 생산 단가를 낮추어야 하는 것이 선결문제인데⁶, 생산단가의 절감을 위해서 인건비를 줄이면서 사람이 해야 할 일을 기계가 대신하는 축산 자동화가 절실히 요구되고 있어⁷ 이미 양계산업에서는 축산자동화가 상당히 자리를 잡고 있고 양돈분야도 확대일로에 있다. 축산 자동화에 대한 연구 또한 국내·외적으로 활발히 수행되어지고 있다^{1,7}.

젖소에 대하여는 국내에서도 일부농가가 축산자동화를 실시하여 적지않은 효과를 보고 있으나 아직까지 대부분을 수입품에 의존하고 있어 기계조작의 난해한 점으로 인해 효과가 감소되고 한편, 우리나라와 축산구조가 다른 국가와 달라 외국 제품의 실효성도 떨어지고 있다.

젖소의 사양관리 자동화중 중요하나 많이 미흡한 것은 번식관리와 질병관리라고 할 수 있다. 먼저 번식관리중 기계를 통한 발정의 자동확인 방법은 아직 이렇다할 확인방법을 제시하기가 어려우나 임신유지여부 확인은 착유중인 젖소의 체중을 측정하는 것에 의해 자동으로 확인하는 것이 가능하다. 또한 체중의 측정은 비임신축에서 소모성질병에 이환된 개체를 확인 가능할 것으로도 추측된다.

질병관리에서 질병에 걸린 환축을 자동으로 확인할 수 있는 방법은 질병에 이환된 동물이 발열상태에 있는 경우가 많으므로 이를 확인하여 농가가 신속하게 대처하게 하기위함이다.

따라서 본 연구에서는 축산자동화를 위한 개체인식 장치개발⁹에 대비하여 임신축에 대하여 주기적으로 체중을 측정함으로써 개체별 임신유지 여부 및 유산 발생 여부의 확인 가능성을 알아보고자하였으며, 아울러 발열 질병 자동확인 시스템개발⁴에 대비하여 젖소질병중 발열질병에 대한 기초조사를 수행하고자 하였다.

재료 및 방법

공시동물

체중측정에 사용된 소는 한 농가에서 사육되고 있

는 25두를 대상으로 하였으며 이중 18두는 임신한 소로서 1~2산차의 소들이었다. 4두는 비임신우이었고 1산차의 소들이었다. 체중측정기간은 1996. 12. 24일부터 1997. 9. 23일까지 9개월간이었다. 소 체중측정 대상우는 전북대 동물병원 및 전북지역 대동물 가축병원 2곳에서 측정한 소 178두이었고 측정기간은 상기체중 측정기간과 동일하였다.

체중측정 방법

체중측정에 이용된 체중기는 디지털 체중기(CAS 회사제품, 한국)이었다. 체중측정시 대상젖소들을 한번에 모두 이동시켜 개체별로 체중기에 올린후 측정하였다.

체중측정 간격 및 측정기간

체중측정은 약 2주 간격으로 그달의 첫째주와 세번째주에 시행되었다. 체중 측정시간은 1일 2회 착유시간(AM 4:30, PM 4:30)의 중간대에 해당되는 AM 10:00~11:00사이를 택하였다.

한편, 사료공급시간은 AM 7:00였으며 마리당 일일 평균 TMR사료급여량은 12 kg이었다.

체중측정 자료의 분석

체중 측정개시시 임신기간에 따른 임신축의 체중변화: 체중측정 개시시기에 인공수정을 실시한 개체들이 없었으므로 임신 1, 2 및 3개월된 군들에 대해 체중을 2주간으로 측정하여 1개월마다의 체중변화를 조사하였다. 이 때 한달의 체중측정기준은 첫째주의 자료를 기준으로 하였다. 또한 임신말기 각 군별 최초 체중측정시와 비교하여 평균체중 증가량과 증가율을 알아보았다. 그리고 최초 체중측정시와 비교하여 각 개월마다 체중증가 비율을 조사하였다.

임신 1개월 때 체중 범위의 차이에 따른 임신축의 체중변화: 임신 1개월 때 체중의 간격이 큰 군을 두개 군으로 나누어 체중변화를 비교하였다. 이때 두 그룹은 체중범위가 각각 100 kg이내 범위를 갖는 군으로서 430~490 kg군과 530~590 kg군의 두군으로서 각각 5두씩 그룹을 조성하였다. 각 군별 임신 1개월부터 임신말기까지의 평균 체중변화를 조사하였고 각 월의 평균 체중은 그 먼저 달과의 평균체중에 대한 증가율을 조사하였다. 또한 각 개월에서 최초 평균체중에 대한 증가율을 조사하였다.

분만시 체중과 분만후 1주 및 3주시기의 체중비교: 분만후 체중의 감소 정도를 알기 위하여 일부 분만한 소에 대하여 분만전 체중과 분만후 1주 및 3주시에 체

중을 측정하여 비교하였다. 분만전 체중은 분만한 소의 분만직전 측정된 체중을 그대로 인정하였고 그 범위는 분만전 5~10일이었다. 따라서 분만후 체중측정은 분만후 1주시기에 해당되었다.

분만전 체중은 600 kg을 기준으로 하여 상하 두 그룹으로 분류하였고 분만전 평균체중과 분만후 1주 및 3주의 평균체중을 각각 비교하였으며 평균 체중감소율을 조사하였다.

임신축과 비임신축의 동기간 체중변화비교: 임신축과 비임신축에 대해 동일하게 8개월동안의 체중의 변화를 비교하였고 체중증가량과 증가율을 알아보았다. 이때 임신축은 1~2산차이었고 비임신축은 모두 1산차이었다.

체온측정 방법 및 자료분석

체온측정은 전북대학교 동물병원 왕진시 측정자료

와 전북지역 대동물 가축병원 2곳의 자료를 종합하였다. 질병의 진단 방법은 주임상증상에 준하였고 측정된 체온의 평균을 구하였다. 체온측정은 수은체온계를 이용하였다.

통계처리

자료는 비교군수에 따라 T-검정 또는 ANOVA에 의해 통계처리하였다.

결 과

임신한 젖소에서 체중측정이 시작된 달에 서로 임신기간이 다른 군에 따라 체중의 변화를 측정한 결과는 Table 1과 같다. 임신 1개월군, 2개월군, 3개월군 모두에서 임신이 진행되면서 체중이 증가하는 변화를 나타내었고, 최초체중보다 10%이상의 증가가 있었던

Table 1. Changes of body weight of the pregnant dairy cows throughout the pregnancy among different groups of pregnant period (unit: kg)

Weighing started at	No. of cows (Range of B.W.)	Mean body weight during pregnancy										B.W. gained	Rate of gain (%)
		month*											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	near to**		
1month-pregnancy	5 (454-558)	514.2	525.2 (2.14)	528.4 (2.76)	556.4 (8.21)	572.8 (11.39)	594.4 (15.59)	616.4 (19.88)	629.2 (22.36)	641.6 (24.78)	643.0 (25.05)	128.8	(25.05)
2months-pregnancy	5 (435-621)		526.2	540.0 (2.62)	561.2 (6.65)	571.6 (8.63)	590.8 (12.28)	615.8 (17.03)	634.6 (20.60)	633.8 (20.45)	636.6 (20.98)	110.4	(20.98)
3months-pregnancy	2 (476-506)			491.0	500.5 (1.93)	519.0 (5.70)	541.5 (10.29)	553.5 (12.73)	566.0 (15.27)	583.0 (18.74)	585.0 (19.14)	94.0	(19.14)

B.W.: Body Weight.

*: The value was obtained at the beginning of the month and each month stands for the period passed.

** : From 5 to 10 days before parturition.

Table 2. Rate of gaining body weight of dairy cows during pregnancy between different body weight groups weighed at one month-pregnancy (unit: kg)

Body weight at 1month-pregnancy (Range)	No. of cows	Rate of body weight gain (%)	Mean body weight during pregnancy									
			month									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	near to* term
430-490 (435-490)	5	A	452.3	460.2 (1.75)	469.4 (1.99)	487.8 (3.92)	504.2 (3.36)	524.8 (4.09)	547.6 (4.34)	565.8 (3.32)	570.8 (0.88)	575.4 (0.80)
		B			(3.78)	(7.85)	(11.47)	(16.03)	(21.07)	(25.09)	(26.19)	(27.22)
530-590 (530-583)	5	A	548.6	557.8 (1.68)	568.7 (1.94)	592.2 (4.15)	605.4 (2.22)	621.0 (2.58)	642.8 (3.51)	659.0 (2.52)	663.0 (0.61)	669.2 (0.94)
		B			(3.65)	(7.95)	(10.35)	(13.19)	(17.17)	(20.12)	(20.85)	(21.98)

A: Rate compared to the weight of the former month.

B: Rate compared to the weight of the first month-pregnancy.

*: 5 to 10 days before parturition.

임신월은 임신 1개월군의 경우 5개월, 임신 2개월 및 3개월군의 경우 6개월이었다. 임신 1개월군과 2개월군 모두 임신 8개월에서 20%이상의 체중증가를 나타내었다. 최초 체중측정시기 대비한 최종 체중증가량 및 체중증가율은 임신 1개월군에서 가장 높은 수치를 나타내었다.

임신 1개월때 체중범위의 차이에 따른 임신축의 체중변화는 Table 2와 같다. 임신 1개월때 체중이 430~490 kg인 군과 530~590 kg인 군에서 임신 진행과 함께 모두 점차적인 체중 증가를 보였다. 전월에 비해 체중증가가 컸던 달은 430~490 kg군의 경우 임신 4개월부터 8개월까지의 3.3~4.3%이었으며 가장 증가율이 컸던 달은 임신 7개월의 4.34%이었다. 530~590 kg의 경우는 임신 4개월과 7개월에서 전월에 비해 체중증가율이 높아 각각 4.1%와 3.5%를 나타내었다. 전월에 비해 체중증가비율이 낮았던 달은 양군 모두 9개월부터 낮았으며 한편, 임신 2개월과 임신 3개월에서는 모두 2%미만의 낮은 증가비율을 보였다. 또한 임신 1개월보다 10%이상의 체중증가를 보인 것은 양군 모두 5개월부터였으며, 20%이상의 증가를 보이기 시작한 것은 430~490 kg군의 경우 7개월부터, 530~590 kg군의 경우는 8개월부터이었다.

젖소에서 분만시 체중과 분만후 1주 및 3주시기의 체중의 차이를 본 결과는 Table 3과 같다. 분만전 체중이 600 kg이하인 545~590 kg군은 분만전 평균 체중보다 분만후 1주에 평균 66.6 kg, 3주에 81.8 kg이 감소되어 분만전 체중에 비해 각각 현저한 체중감소를 보였으며($p<0.01$), 체중감소율은 각각 11.60%와 14.25%이었다. 또한 607~667 kg군의 경우 분만전 평균체중보다 분만후 1주에 68.8 kg, 3주에 102.0 kg이 감소되어 분만전 체중에 비해 각각 현저한 체중 감소를 나타냈으며($p<0.01$), 체중감소율은 각각 10.92%, 16.19%이었다.

각 시기별 양군간에는 유의적인 차이가 없었다.

임신축과 비임신축간 동기간 체중변화를 비교한 결과는 Table 4와 같다. 임신축의 임신 8개월 체중은 임신 1개월에 비해 현저히 높은 증가를 보였고($p<0.01$), 비임신축은 8개월째의 체중이 1개월보다 증가는 하였으나 유의성 있는 차이는 없었다.

임신축과 비임신축간의 비교에서도 1개월에서는 양군의 차이가 없었으나 8개월째 임신축의 평균체중이 비임신축보다 현저히 컸다($p<0.01$).

8개월 동안 증가된 체중량도 임신축은 비임신축보다 현저히 컸다($p<0.01$). 임신 1개월된 젖소의 분만전

Table 3. Difference of body weight of dairy cows before and after parturition

(unit: kg)

Groups	No. of cows	Mean body weight				
		Near to** parturition	One week after parturition		3 weeks after parturition	
			B.W.	Decrement (%)	B.W.	Decrement (%)
I	5	574.0±21.0 ^a	507.4±15.5 ^b	66.6 (11.60)	492.2±14.7 ^b	81.8 (14.25)
II	5	(545-590) 629.8±23.31 ^a	561.0±15.6 ^b	68.8 (10.92)	527.8±24.6 ^b	102.0(16.19)
		(607-667)				

B.W: Body Weight, Mean ± SD.

*: 5 to 10 days before parturition, Mean ± SD.

^{ab}: Different superscripts denote significant differences within rows($p<0.01$).

Table 4. Comparison of gaining body weight between pregnant and non-pregnant dairy cows during the same period (Mean ± SD)

(unit: kg)

Dairy cows	No. of cows	Parity	Period	Mean Body Weight		B.W gained (Range)	Rate of gain (%)
				1st month (Range)	8th month (Range)		
Pregnant	5	1-2	8 months	514.2±54.6 ^{Aa}	641.6±52.4 ^{Ba}	127.4±18.8 ^a	(24.78)
Non-pregnant	3	1	8 months	466.7±55.4 ^{Aa}	499.7±63.5 ^{Ab}	33.0±13.2 ^b	(0.71)
				(427-530)	(461-573)	(18-43)	

^{A,B}: Different superscripts denote significant differences within rows($p<0.01$).

^{ab}: Different superscripts denote significant differences within columns($p<0.05$).

Table 5. Body temperature of dairy cows associated with different diseases

Clinics	Diseases									
	Respiratory disease		Alimentary disease		Puerperal infection		Mastitis		Skeletal disease	
	No. of cattle	AT (°C) (Range)	No. of cattle	AT (°C) (Range)	No. of cattle	AT (°C) (Range)	No. of cattle	AT (°C) (Range)	No. of cattle	AT (°C) (Range)
A	25	39.5 (38.8-40.5)	22	38.4 (35.4-39.6)	-	-	9	39.1 (38.2-40.4)	10	38.9 (36.2-40.3)
B	12	39.6 (39.1-40.0)	26	38.9 (37.7-40.2)	9	39.4 (38.5-41.3)	5	39.5 (39.2-40.4)	6	39.5 (38.6-41.2)
C	15	40.2 (39.2-41.2)	16	38.6 (36.0-39.8)	11	39.6 (38.6-41.0)	12	39.3 (38.0-40.1)	-	-
Total	52	39.8 (38.8-41.2)	64	38.6 (35.4-40.2)	20	39.5 (38.5-41.3)	26	39.3 (38.0-40.4)	16	39.2 (36.2-41.2)

AT: Average Temperature.

A: Teaching Hospital, Chonbuk National University.

B,C: Local private clinic.

까지 8개월간 체중의 증가는 평균 127.4 kg이 증가되어 임신 1개월보다 24.78%의 증가율을 보였다. 비임신축의 경우 8개월간 체중의 증가는 평균 33.0 kg으로서 최초 측정시기인 1개월보다 0.71%의 증가율을 보였다.

전북지역 일원에서 전북대학교 동물병원을 포함 세 곳에서 젖소의 질병에 대해 체온을 측정 한 결과는 Table 5와 같다. 호흡기질병은 39.8°C, 소화기 질병은 38.6°C, 산욕기 질병은 39.5°C, 유방염은 39.3°C 그리고 사지질환은 39.2°C의 평균온도를 각각 나타내었다.

고 찰

연구는 특히 젖소에서 착유시간을 이용하여 임신축의 임신유지 여부를 확인하기 위하여 수행되었다. 체중측정기간중 측정대상 젖소의 임신기간이 서로 달라 임신기간별로 체중의 변화를 조사한 결과 임신 1개월군, 2개월군 및 3개월군 모두 임신이 진행되면서 증가 되는 현상을 나타내었는데 최초 체중보다 10%이상의 증가가 있었던 것은 임신 1개월군의 경우 임신 5개월이었으며 임신 2개월군 및 3개월군은 임신 6개월이었다. 이러한 결과로 보아 임신의 유지여부는 임신 5개월정도부터 확인가능할 것으로 보인다.

최초 측정된 체중에 비해 분만전 체중의 증가비율은 임신 1개월군이 가장 높은 수치인 25.05%의 증가율을 나타내었고 2개월군과 3개월군은 1개월군보다 점차 낮은 증가율을 나타내었는데 이 경우는 증가를 비교할 수 있는 기준시기가 각각 1개월씩 늦어진 결과로 보여진다.

임신 1개월때 체중범위의 차이에 따른 임신축의 체중변화 결과에서 전월에 비해 체중증가가 컸던 달은 430~490 kg군의 경우 임신 4개월부터 8개월까지 3.3~4.3%이었고 가장 증가율이 컸던 달은 임신 7개월의 4.3%이었다. 530~590 kg의 경우에서도 임신 4개월과 7개월에서 전월에 비해 체중증가율이 높아 유사한 경향을 보였다.

조 등⁸⁾은 소에서 소태아는 임신최후 3개월 즉, 임신 7개월부터 체중증가가 높다고 했는데 이것은 본 연구에서 임신 7~8개월에서 임신소 전체체중이 20%이상의 증가를 보인 결과와 유사한 경향을 보이는 것으로 간주된다. 그리고 임신초기와 중기의 체중증가는 태아 및 태반의 크기 증가는 물론이고 모체 자체의 체중증가가 포함되어 일어나는 것으로 생각된다.

이 연구에서 인공수정시의 체중측정자료가 없어 정확한 체중 증가율을 나타내기는 어렵겠으나 양군 모두에서 임신 3개월까지 체중증가율이 2%미만으로 매우 낮으면서 점차 증가하다가 임신 4개월부터 4%에 가깝거나 4%를 넘는 증가율을 보인 결과로 볼 때 수정시기부터 임신 3개월까지는 상당히 완만한 체중증가를 보인다고 추측할 수 있어 수정시기의 체중자료의 영향은 미미하다고 사료된다.

임신후기에서 양군 모두 임신 8개월에서 체중 증가율이 감소되었고 임신 9개월과 분만시기는 거의 변화가 없는 체중증가율을 보인 것으로 보아 태아 체중의 증가는 임신 8개월부터 둔화되어 임신 9개월 부터는 매우 낮은 증가만 보이는 것으로 생각된다.

임신 1개월 체중에 비해 10%이상의 증가를 보인 것은 양군 모두 5개월부터였으며 20%이상의 증가를 보

인 것은 7~8개월부터이었는데 임신 4개월부터 체중증가율이 높았던 것을 감안할 때 임신 4~5개월이후는 임신유지 여부에 대한 진단이 체중 측정을 통해 가능하다고 판단된다.

이것은 본 연구에서 Table중에는 표시되지 않았으나 임신 6개월에 유산을 한 한개체의 경우 임신 6개월까지 꾸준히 체중이 증가하여 임신 6개월의 체중의 증가는 수정시기와 비교하여 17.7%의 증가율로서 81 kg의 증가를 나타내었으나 그후 한달내 57 kg이 감소되어 5.4%의 증가율만 나타내어 직장검사를 통해 유산여부를 확인할 수 있었는데, 이 사실을 보아도 임신소에 대한 체중측정을 통해 임신유지 여부 및 유산의 진단이 가능하다는 것을 알 수 있다.

젖소에서 분만시 체중과 분만후 1주 및 3주시기의 체중의 차이를 본 결과 분만직전 체중이 545~590 kg군 및 607~667 kg군 모두 분만후 3주까지 현저한 체중감소량 및 감소율을 나타냈는데 분만후 1주시기에 양군 모두 약 70 kg의 차이를 나타낸 것은 주로 분만후 태아와 태막이 배출됨으로써의 감소량 즉, 대부분 태아와 태막의 무게에 해당될 것으로 보인다. 이것은 소에서 태아의 크기는 성숙 체중의 1/10에 해당된다고 한 Roberts¹의 보고와 또한 조 등²이 태아의 무게는 태아와 태막을 합한 총중량의 60%에 해당된다고 한 보고와 비교해볼 때 거의 유사한 중량에 해당된다고 보겠다. 또한 분만후 3주시기에도 분만후는 더욱 감소된 체중을 보여 분만전 체중보다 82~102 kg의 감소량을 보였는데 이것은 태아와 태막이 배출된 후, 자궁의 크기 감소량 및 모체가 분만에 의한 스트레스로 인해 체중의 감소가 일어났던 것으로 보인다.

이 연구에서 임신축과 비임신축간 8개월의 같은 기간동안 체중 변화를 비교한 결과 임신축은 평균 127.4 kg이 증가되었고 비임신축은 평균 33.0 kg의 증가량을 보였는데, 이 결과를 볼 때 수정 또는 교배된 젖소가 임신중기에 해당되는 기간이후 체중측정시 지속적인 증가를 보이는 것은 임신축 및 임신이 유지되는 것으로 인정할 수 있다고 보겠다. 특히, 8개월경과후 임신축에서 임신 1개월보다 24.78%의 체중 증가율, 비임신축에서 최초 1개월보다 0.71%의 증가율을 보인 것으로 보아도 이러한 체중 측정의 효과를 인정할 수 있으며, 이것은 앞에서 고찰한 바와 같이 체중 측정에 의해서 유산여부를 확인할 수 있었던 사실에서도 잘 입증된다고 하겠다.

전북지역 일원에서 동물병원 세곳이 조사한 젖소의 주요 질병에 대한 체온측정결과 주요 질병중 호흡기 질병의 평균체온이 39.8°C로 가장 높은 체온을 나타

내었고 소화기 질병의 평균체온이 38.6°C로 가장 낮은 체온을 나타내었다.

본 조사에서 분류된 가축 질병은 임상수의학적인 차원이기보다는 농가쪽에서 질병에 신속히 대처할 수 있도록 발열상태를 확인하기 위한 목적으로 수행되었기 때문에 주요 질병의 분류는 주요 임상 증상에 의해서 이루어진 것이고 과학적인 진단체계에 의한 분류는 아닌 것이다.

그러나 김 등⁴이 보고한 바와 같이 이러한 발열상태를 농가에서 직접 자동으로 확인할 수 있는 시스템이 개발될 때 농가는 수의사에게 조속히 진료의뢰를 하는 등 신속한 대처를 할 수 있어 농가의 손실을 감소하는데 적지않게 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

결 론

본 연구는 젖소를 기르고 있는 농가에서 임신한 소의 임신유지여부 및 유산우의 확인 그리고 질병이 있는 소를 자동으로 손쉽게 확인하기 위한 시스템을 개발하기 위한 기초 연구로서 수행되었다.

임신축의 임신유지 여부를 자동으로 확인하기 위한 방법으로는 임신축에 대한 체중측정을 통하여 임신기간중 체중의 변화, 분만직전 체중과 분만후 체중비교, 임신축과 비임신축의 동기간 체중 증가율을 비교하였고, 질병 자동진단을 위한 방법으로는 주요 임상증상에 의해 분류한 질병에 대한 체온 범위를 조사한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 임신축에서 체중 증가는 임신 1개월에서 3개월까지는 매달 완만한 증가를 보였고(2%미만) 임신 4개월부터 7개월까지는 매달 상대적으로 높은 증가율을 나타내었으며(3.4~4.3%), 임신 8개월부터 증가율이 감소되기 시작하여 임신 9개월부터 분만시까지의 증가율이 매우 낮았다(0.8~0.9%).
2. 임신축에서 체중증가율은 4개월부터 높아 5개월에서는 최초 체중보다 10%가 증가하여 체중 측정에 의한 임신진단 여부는 임신 4~5개월부터 가능할 것으로 보였다.
3. 유산축 1두의 경우 체중측정에 의해 유산진단이 가능하였다.
4. 임신축은 분만후 3주에도 분만전 체중보다 14~16%의 체중의 감소율을 보였고 현저한 감소체중을 나타내었다($p < 0.01$).
5. 임신축과 비임신축의 8개월간 체중 변화는 임신축이 임신 1개월보다 24.78%의 증가율을, 그리고 비임신축이 0.71%의 증가율을 나타내었고, 8개월에서

임신축은 비임신축보다 현저히 큰 체중을 나타내었다 ($p < 0.01$). 8개월에서 1개월에 비해 증가된 체중은 임신축이 127.4 kg, 비임신축이 33.0 kg로서 임신축은 비임신축에 비해 현저히 높은 체중증가량을 나타내었다 ($p < 0.01$).

6. 젖소 주요 질병의 임상증상에 따른 체온변화 측정은 농가에서 자동으로 질병존재여부를 파악할 수 있는 기초자료가 될 수 있다.

이상의 결과 임신축의 체중을 자동측정시 농가는 임신유지여부 및 유산여부를 확인할 수 있다는 점과 젖소의 체온을 자동 측정시 질병 존재 여부를 확인할 수 있다고 판단되었다.

참고문헌

1. Roberts SJ. Veterinary obstetrics and genital diseases (Theriogenology) 3rd ed. Ithaca: Cornell University. 1986; 255-259.
2. Spahr SI, Puckett, Dill DE. An Integrated System for Automatic Data Collection and Analysis on Dairy Farms. Proceedings of the Agro-Martin 1, ASAE. 1985; 339-345.
3. Wheeler PA, Graham KL. A Review of Remote Sensing Techniques of Dairy Cattle. Proceedings of the Agro-Martin 2, ASAE. 1986; 25-32.
4. 김형주, 정길도, 김용준, 한병성, 김명순. 젖소의 자동체온 측정시스템개발. 한국임상수의학회지. 1996; 13(2): 140-143.
5. 박원규. 국제화 시대의 농업기계화 현황과 발전 방향. SIEMSTA(농수축산박람회) 심포지엄. 1994; 31-44.
6. 이승규, 민영봉, 김태규. 축산 자동화를 위한 가축의 생체 정보 무선 계측 장치의 개발(II). 한국농업기계학회지. 1991; 제 16권 제 6호: 267-271.
7. 장동일. 축산 기계화 현황과 발전 방향. SIEMSTA(농수축산박람회)심포지엄. 1995; 103-131.
8. 조충호, 강명규, 최상용, 황우석, 김용준. 증정 수의 산과학. 영재교육원. 1990; 297-298.
9. 한병성, 정길도, 최명호, 김용준, 김명순, 강복원. 젖소의 사양관리 자동화를 위한 전자개체 인식장치 개발. 한국임상수의학회지. 1996; 13(2): 171-175.