



축군의 능력개량을 위한 형질별 자료조사와 요령



나기준 · 농학박사
농촌진흥청 고객지원센터

1. 가축능력개량을 위하여 조사하여야할 형질별 자료

가축의 능력은 사양관리 등의 사육 환경요인과 개체의 유전적 요인에 의하여 좌우된다. 그러므로 가축개량은 결국 이런 유전적 요인의 효과를 개선시킴으로서 가축의 능력을 향상시키고 그 결과 사육농가의 소득을 향상시키게 된다. 가축의 능력향상을 위하여 제일 먼저 하여야할 사항은 각 가축별로 어떤 형질을 개량해야 할 것인지를 결정하고, 그 결정된 형질에 대하여 자료를 조사 또는 측정한다.

조사된 자료를 이용하여 형질별로 유전능력을 평가하고, 평가에 의하여 우량한 가축을 선발하여 우량한 암가축 축군을 육성 조성하고, 최적 종모축의 정액을 선정하여 인공수정 등의 방법을 이용하여 교배를 하면 유전적으로 우수한 자손을 생산하게 되어 축군의 능력이 개량된다.

여러 가축들이 있으나 우리나라의 가장 대표적인 가축은 한우임으로 한우에 대하여 조사하여야할 형질과 조사요령을 설명해 보고자한다. 번식능력이 좋고, 생산된 송아지가 건강하고, 발육상태가 좋으며, 수송아지를 비육하였을 때 고품질 쇠고기를 생산할 것인지를 예측하려면 암소에 대한 번식능력, 송아지생산과 이유체중, 비육하는 개체에 대한 발육형질과 도체형질에 대한 성적 등을 조사 분석하여야 가능할 것이다.

가. 번식형질에 관련된 자료조사

번식형질은 암소에 있어서 번식능력을 평가하는 중요한 경제형질이다. 암소를 개량하기 위해서는 보유축군 암소의 번식형질을 조사기록하고 이를 평가하여 번식능력이 떨어지거나 또는 나이가 많이 든 암소는

도태하고 기존의 보유 암소보다 번식능력이 우수한 개체로 대체함으로써 번식율과 송아지 육성율을 높이는 것에 기여하는 형질들이다.

1) 인공수정 기록

인공수정일과 교배종모우 정액번호를 기록한다. 이것은 암소의 초종부일, 발정재귀일, 분만 후 수정일, 임신기간 및 송아지의 아버를 결정해 주는 자료로 이용될 것이고 또한 임신감정시 자료로 이용되며, 분만예정일을 예측할 수 있다.

2) 임신감정

임신감정은 암소 축군의 분만율을 향상시키는 요인으로 암소의 공태기간을 줄임으로서 송아지 생산율을 높일 수 있고 암소사육비를 개선시킬 수 있어서 암소 사육경영 합리화에 도움이 된다.

일반농가에서는 다음 발정예정일 즉, 인공수정일 후 21일경에 발정이 안 오면 수태된 것으로 생각하나 정확한 임신감정을 실시하여 공태와 수태 여부를 기입하고 번식효율을 높이기 위하여 공태우는 과거 번식자료를 검토하여 도태한다.

3) 임신기간

암소가 분만을 하면 인공수정일과 분만일 간의 기간을 계산한다.

4) 초종부일령

초종부일령은 암소의 성성숙과 송아지 생산성을 고려하는 것으로 암소의 처음 인공수정일령을 의미한다. 초종부일령은 암소의 성장과 임신에 의한 태아발육을 함께 병행해야하는 어린 암소에게는 중요한 의미를 갖는 것으로 노령우 도태 등을

고려하여 적합한 시기에 초종부를 실시해야 한다.

5) 분만간격

분만간격은 분만 후 다음 송아지를 분만하기까지 소요되는 기간으로 번식우는 1년에 1두 송아지 생산을 목표로 할 경우 분만간격이 긴 암소는 사양관리를 개선해야 할 것이다. 평균 분만간격은 첫 분만과 마지막분만간의 일자에 365일을 더하여 이를 분만횟수로 나누어 계산한다.

6) 분만

송아지 분만일을 기록하는 것은 암소의 임신기간, 분만 후 인공수정일 및 송아지의 출생일로서 발육상태를 평가하는 자료로 이용된다. 또한 분만의 난이도(예: 정산분만, 난산, 제왕절개, 이상태위, 사산 및 유산 등)를 기록하여 축군의 경제적 능력을 저하시키는 개체를 도태한다.

나. 발육형질관련 자료조사

경제적으로 주요한 것이 발육형질인데 이를 평가하기 위하여 조사할 형질은 체중, 체위, 증체량이다. 이 형질들은 최종 축산물인 상품의 가격과도 정의 상관관계를 가진다.

특히 체중은 나이와 같이 적합한 표준사양 프로그램을 권장하는 데에 기준이 됨으로 체중의 측정은 사양관리의 적합여부를 판단할 수 있고, 과다급여 또는 영양소 부족을 방지하여 생산비를 효율적으로 관리하는데 목적이 있으므로 발육형질의 조사는 소득을 효과적으로 만들어 낼 수 있는 과학적인 근거 자료가 된다.



1) 생시체중

엄마소가 송아지를 출산하였을 때 송아지 체중을 말한다. 외국에서는 육우인 경우 난산 등에 효과적으로 대처하기 위하여 출산시에 송아지를 크게 생산하는 종모우나 암소는 도태하고 있으나, 한우에서는 난산 등의 발생빈도가 그리 문제될 수준은 아니지만 다만 이유시 체중을 추정할 때 이용됨으로 정확히 측정하는 것이 바람직하다.

2) 이유시 체중

이유체중은 송아지 젖을 땔 때 측정하는 것으로 엄마 암소가 송아지를 기르는 모체능력을 평가하고 송아지 성장 잠재능력을 예측하기 위하여 필요하다.

이유체중은 측정일령, 어미연령 및 성별에 따라서 다르기 때문에 정확한 기록을 얻기 위하여 각 요인을 보정하는 것이 필요하다. 가능한 한 정확한 이유일령에 측정하기를 권하지만 부득이하여 그렇게 측정할 수 없을 때는 가능한 한 75~105일 사이에 이유체중을 측정하고 실제 측정일령에서 아래와 같은 보정공식을 통하여 보정된 이유시 체중값으로 개체간에 비교를 해야 하는데 이유시 체중이 어미의 연령에 영향을 많이 받기 때문에 보정된 90일령을 이유체중으로 하는 것이 바람직하다.

한우는 고기소와 달리 비유량이 적어 생후 20일부터 농후사료 적응훈련을 시키고 있으므로 사양관리방법에 따라서 개체간에 차이가 있을 수 있으므로 어미의 모체효과와 송아지의 성장 잠재력을 고려하여 농협중앙회 가축개량사업소는 이유체중 보정일령을 90일로 하여 활용하고 있고 보정하는 요령은 아래와 같다.

90일령보정 이유체중(kg) =

$$[(\text{실제측정체중(kg)} - \text{생시체중(kg)}) / (\text{실제측정일령})] \times 90\text{일} + \text{생시체중(kg)}$$

처음 송아지를 생산한 초산우가 여러 번 송아지를 낳은 경험이 있는 경산우보다 육성능력이 낮아 초산우의 송아지 이유시 체중은 작지만 산차를 거둬할수록 높아지는 경향이 있다. 따라서 일령으로 보정된 이유시 체중을 어미의 연령을 같게 보정하여 비교해야 한다. 즉 어미소의 산차에 따른 보정계수를 만들어서 송아지 이유시 체중을 보정하여 비교해야 한다.

3) 12개월령 및 18개월령 체중

365일령이나 550일령 체중은 비교적 높은 유전력을 가지고 있으며 증체량 및 도체중과 높은 유전상관을 가지고 있기 때문에 매우 중요하다.

암소의 경우는 60개월령 이상까지 증체가 이루어지고 있으나 번식과 관계되어 있으므로 12개월령 초종부전에 체중을 측정하여 평가하는 것이 효과적이다. 거세우 및 비거세 수소의 경우는 생후 6개월령, 12개월령, 18개월령 및 출하 전에 체중을 측정한다. 측정월령 범위는 보정일령(365일 또는 550일)을 기준으로 30일 전후 안에 측정하는 것이 바람직하다.

365(550일)보정체중=

$$[(\text{실제측정체중} - \text{이유체중}) / \text{이유일부부터 측정일까지의 일}] \times 275\text{일}(460\text{일}) + \text{보정90일 이유체중}$$

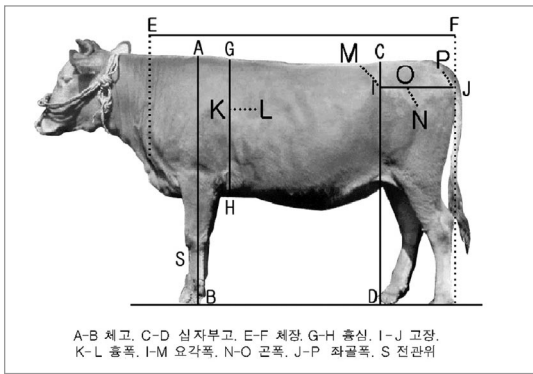
4) 증체량과 사료요구량

일정한 사육기간 내에 체중이 증가된 량을 말

하는 것으로 최종 사육시 체중에서 사육개시 체중을 빼면 사육기간 중 총 증체량이 되고 이를 사육기간으로 나누면 1일 증체량이 된다.

사육 조사기간 내에 섭취한 총 사료량을 사육기간 중의 총 증체량으로 나누면 체중 1kg 증체에 필요한 사료량 즉 사료요구량을 알 수 있는데 이들 간에는 서로 부의 상관관계에 있고 가축의 사료효율성을 측정할 수 있는 자료가 된다.

5) 체위(體位)



〈한우 체측부위〉

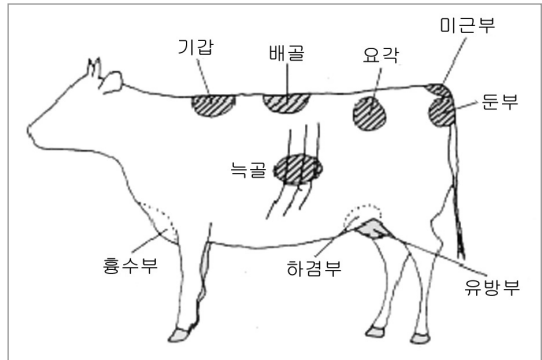
체중은 전체적인 고기량을 대변하고 있으며 체위도 체중과 정의 유전상관을 나타내고 있으므로 체형도 고기생산과 밀접한 관계가 있다. 체중측정은 우형기와 유도책 등이 있어야 가능하나 이를 갖추지 못한 농가는 체위를 측정하여 간접적으로 체중에 대신하곤 한다.

체고 등은 체중과 유전상관이 0.5~0.8로 높으며, 체장, 흉폭 및 고장 등은 부위별 고기생산과 정의 상관관계가 있다. 또한 전관위는 정육율(체중대비 고기생산율)과 관계가 있다. 그러므로 한국종축개량협회에서는 한우를 등록할 경우에 체고, 십자부고, 체장, 흉위, 흉심, 흉폭, 고장, 요각폭, 곤폭, 좌골폭 및 전관위 등 11개 부위의 체위를 측정하고

외모심사도 하고 있다.

6) 신체충실지수

(身體充實指數, Body Condition Score)



〈한우 축진부위〉

암소가 번식하기 좋은 몸매를 계속 유지시키기 위해 주기적으로 변화해 가는 몸 상태(Body Condition)를 계속적으로 관찰하여 이를 관리의 도구로 활용한다면 보우 축군에 대해 보다 더 효율적인 관리가 이루어 질 수 있을 것이다.

외국의 고기소에서 신체충실지수를 측정하는 방법은 각 나라마다 측정하는 사람에 따라서 약간씩 다를 수도 있으나 일반적으로 미국 육우개량협회의 회(BIF, 1996)에서 권장하는 기준(1~9단계)을 활용하고 있으며 이 방법을 처음 적용해 보려는 농가에서는 9단계의 점수를 부여함에 있어 미리 3단계의 기준점(허약한 단계 : 1~3등급, 적당한 단계 : 4~6등급, 비만 단계 : 7~9등급)을 마음속에 정해 놓으면 세부적인 판단이 용이하다(표1. 육우의 신체충실지수와 특성 참조).

한우에 육우의 신체충실지수를 적용한 연구결과를 보면 한우 번식우에 적합한 신체충실도(1~5 등급 충실도 범위, 1: 몹시 야윈, 5: 극도로 살찐)는 인공수정 시는 2.5~3.0이고, 임신, 포유기는 3.0~



3.5이었다.

육우의 경우 분만시 송아지 생시체중이 크므로서 일어나는 난산 등을 줄이기 위해 12개월령에 골반을 측정하여 골반이 적은 경우 암소를 도태하거나 또는 암소의 살찐 정도를 나타내는 신체충실도(BCS, Body Condition Score)를 조사하여 번식능력이 떨어지는 암소에 대한 사양관리를 개선한다.

7) 도체형질 관련 조사자료

고품질 고기의 생산을 증대시키는 것이나 고기의 양과 품질에 대한 상대적 가치는 소비자의 요구에 따라 변화된다.

축산물등급판정소는 축산물등급판정 기준에 따라 냉도체중, 배최장근단면적, 근내지방도, 등지방두께, 육색, 지방색, 조직감 및 성숙도 등을 조사하여 육량지수, 육량등급(육량A등급 : 육량지수 67.5이상, 육량B등급 : 육량지수 62.0이상 67.5미만, 육량C등급 : 육량지수 62.0미만) 및 육질등급(1++, 1+, 1, 2, 3)을 제공함으로써 농가에서는 이러한 기록들을 이용하여 축군의 개체평가시에 활용하도록 하여야한다. 우리나라의 한우에 대한 육량지수 산출은 아래와 같이 한다.

$$\text{육량지수} = 68.184 - [0.625 \times \text{등지방두께}(\text{mm})] + [0.130 \times \text{배최장근단면적}(\text{cm}^2)] - [0.024 \times \text{도체중량}(\text{kg})]$$

[단, 한우의 도체는 3.23을 가산하여 육량기준 지수로 한다]

한우의 도체형질의 유전력은 0.3~0.5정도이고, 냉도체중, 배최장근단면적 및 등지방두께 즉, 육량지수는 정육율과 관계가 있고, 근내지방도, 육색, 지방색, 조직감 및 성숙도는 품질에 해당되므로 암소

의 능력을 향상시켜 비육 밀소를 생산하기 위하여 이러한 형질에 대한 조사를 하여 개량함이 필요하다.

암소에 대한 도체형질을 평가하기 위해서는 자손 및 혈연관계가 있는 개체의 도체성적자료를 조사하고, 아버의 능력을 이용하여 예측하는 것이 필요하다. 최근에는 살아있는 상태에서 배최장근단면적, 등지방두께 및 근내지방도를 측정할 수 있는 초음파생체단층촬영이 이용되고 있다.

각 형질별 조사하여야할 조사양식을 예로 암소 개량자료 조사표와 비육우 개량자료 조사표를 제시하였는데 그것이 모두라고 생각하여서는 안 되고 항상 축군을 관리하면서 관련되는 사항들을 꾸준히 기록하여 자료를 추적 분석하여야 한다.

2. 조사된 형질별 자료의 이용

번식자료는 송아지 생산율을 증가하기 위하여 암소 도태자료로 이용되어야 하고, 발육 및 도체자료는 우량 비육밀소를 생산하기 위하여 종모우 정액선정, 송아지 선별 및 암소선발에 이용하여 농가 보유 암소축군의 유전능력을 향상시키는 데 필수적이다.

보유하고 있는 암소축군의 능력을 향상시키는 방법은 외부에서 ①보유축보다 능력이 우수한 암소를 도입하는 방법과 ②어미보다 능력이 우수한 암송아지를 생산하여 어미를 대체하는 방법이나 ③우량 종모우의 정액으로 인공수정하는 것 등이 있을 수 있다.

종모우를 선택하는데 신중을 기해야 할 것이다. 즉 고품질 소고기 생산과 번식생산능력을 높일 수 있는 형질을 개량하기 위하여 보유암소를 평가한

(양축농가 보관용)		정액(난자) 증명서 및 인공수정증명서	
정액(난자) 증명			
품 종 : 한우	등록번호 : (혈통)352165	정액번호 : KPN-388	
종모우 이름 : KPN-388			
정액생산업체 및 공급업체 : 농협중앙회 한우개발부			
혈	부	KPN-123	(기초)200750
조 부			
모	22526	(혈통)119096	
최조부	KP-285	(혈통)058904	
공급하는 정액(난자)의 혈통을 위와 같이 증명합니다.			
확 인 종 축 등 록 기 관		사단법인	한국종축개발협회
수정증명			
암 가 축	성 명	품 종	
주 소			번호또는이름
사 육 자	목 장 명	등록 번호	
인 공 수정 일자	년 월 일	수 정 횟 수	회
수 정 특 기 사항	제발정배정일		
위와 같이 수정하였음을 증명합니다.		분만예정일	
가축인공수정사 · 수의사			

종모우 육종가 및 후대검정 성적내역						
정액번호 : KPN-388	등록번호 : (혈통)352165	성적기준 : 2002년 4월				
형 질 : 감정두수	일당중량	도체율	배최장근단면적	등지방두께	근내지방도	
후대검정성적	5두	751g	%	85cm ²	7.0mm	3.80
형 질 : 일당중량	종표세중(22개월)	등지방두께	배최장근단면적	근내지방도	신뢰도	
육종가 :	g	kg	-0.07mm	9.007cm ²	0.943	%



다 중요하다. 종모우를 선정할 경우 최우선 고려되어야 할 사항이 암소집단의 부와 혈연관계가 없는 종모우를 선택해야 한다.

종축개량을 위하여 여러 교배방법이 이용되고 있으며 그중 근친교배를 이용하여 유전자를 고정하는 방법이 있으나 이는 산업적 측면에서 열성인자 발현에 의한 생산성 저하와 기형, 사산 등 불량 유전형질이 발현될 수 있으므로 비육우 생산농가에서는 피해야 하는데 종모우를 고려하여 혈연관계가 없는 종모우를 선택하여야 할 것이다.

교배예정 종모우의 혈연관계는 한국종축개발협회에서 제공되고 있으므로 암소 교배계획에 이를 이용하는 것이 바람직하다.

그리고 농가의 암소에 대한 유전능력을 개량하기 위하여 종모우의 능력도 고려해야 하는데 현재 한우 보증종모우는 3가지 형질 즉, 도체중, 근내지방도 및 배장근단면적의 유전능력(육종가) 중심으로 선발하고 있다.

보증종모우의 능력은 농협중앙회 가축개량사업소(<http://www.limc.co.kr>)의 보증종모우 리스트에는 씨수소(보증종모우)를 교배하였을 때 후손에서 예측할 수 있는 예상유전전달능력(EPD)이 표시되어있으므로 이를 고려하여야 한다.

후 능력이 떨어지는 것은 능력이 우수한 암소(암송아지)와 대체해야 한다. 따라서 이러한 능력을 갖고 있는 종모우의 정액을 선별해야 하는데 이를 위하여 암소의 혈통과 능력을 알아야 한다. 아무리 좋은 정액을 확보하더라도 암소와 근친관계가 있거나 이미 개량되어있는 형질에 대하여 자료조사도 없이 사용하였다가 능력을 떨어뜨린다면 오히려 역효과가 나타나기 때문이다.

가. 최적 종모우 선정에 의한 계획교배

농가에서 개량에 의한 소득향상을 위하여 무엇보다 중요한 것은 암소집단의 능력을 향상시키는 데 있다. 그러나 대가축은 중소가축과 달리 번식기간이 길고 생산되는 자손이 한정되어 있어 암소집단을 개량하는데 많은 시간이 소요된다.

따라서 인공수정에 의한 암소집단의 개량이 필수적이므로 인공수정에 선택할 종모우가 무엇보다



가축개량에 관한 정보를 얻고 활용하기 위해서는 가축개량 관련기관의 홈페이지 즉, 농촌진흥청 축산연구소(<http://agis.nlri.go.kr>)에서는 가축개량이나 축산에 관한 연구결과, 농협중앙회 가축개량사업소(<http://www.limc.co.kr>)에서는 종모우 검정사업내용, 정액 및 종모우관련 정보, 또는 농협중앙회 축산사이버컨설팅(<http://livestock.nonghyup.com/>)에서는 축산관련 정보, 한국종축개량협회(<http://www.aiak.or.kr>)에서는 축종별 등록관련 정보 및 가축관리 전산프로그램을 그리고 축산물등급판정소(<http://www.apgs.co.kr>)에서는 축산물 등급판정결과와 가격과 정보 등을 제공받을 수 있다.

한우농가에서 관리하고 있는 암소는 그 능력이 다르고, 세대에 따라 개량량도 다르므로 같은 종모우정액을 이용하여 인공수정을 했다 하더라도 생산된 송아지의 능력은 균일하지 않으므로 암소집단의 능력향상과 능력의 균일화를 위하여 많은 노력이 필요하다.

육량중심의 외모심사에 의한 암소개량에서 육량과 육질중심의 암소개량으로 전환하여야 생산된 한우고기의 품질이 향상될 것이기에 도체형질에 대한 암소

평가가 이루어져야 한다.

생산된 송아지의 능력을 예측할 수 있어 사양관리 방법을 결정할 수 있으며, 체중, 체위, 도체성적 및 번식성적 등이 발생하였을 경우 자신뿐만

암소 개량자료 기록표(예)

개체 내역	농가번호	바코드	부 명	모번호	생년월일	등록일/등록구분/등록번호	기 타 (입식일/체중)						
	KPN												
번식 내역	산차	인공수정					분만						
		1차	2차	3차	4차	5차	분만일	송아지 번호	성 별	생시 체중	분만 형태	기 타	
	수정일/우	수정일/우	수정일/우	수정일/우	수정일/우								
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
9													
10													
발육 내역	측정일	체중	체고	십자	체장	흉심	흉폭	고장	요각	끈폭	좌골	흉위	BCS
도체 내역	도축장	도축일	도체중	등심 단면적	등지방 두께	육량 지수	근 내 지방도	등급	기타				

비육우 개량자료 기록표(예)

개체 내역	농가번호	바코드	부 명	모번호	생년월일	입식유무/거세유무	입식일/체중/거세일/체중					
	체중 측정	일자										
체중												
일당 증체												
일사료 섭취	종류											
체위 측정	일자	체고	십자	체장	흉심	흉폭	고장	요각	끈폭	좌골	흉위	기타
도체 내역	출하일	농장 체중	출하체중	출하체	도체일	등심 단면적	등지방	냉도 체중	육량 지수	근내 지방도	등급	기타

아니라 부모·형제 등 가계에 속한 개체들의 능력도 함께 평가할 수 있다.

만약 육질이 우수하다 할지라도 부모를 모르면 단순히 고기소로서의 가치만 있지만, 부모를 알 경우 가계에 속한 개체들의 능력을 평가할 수 있으므로 다음 세대의 능력을 향상시키기 위한 선발 수단으로 이용될 수 있다.

그러나 혈통은 단순히 암소와 교배종모우 정액 번호만 기록한다고 형성되는 것이 아니라 정확성이 함께 요구되는 것으로 한우개량능가가 생산 송

아지에 대한 확인작업과 검정우의 혈액형검사에 의한 친자확인작업이 이루어지는 것도 혈통의 정확성을 유지하고자 함이다.

한우농가의 경우는 한국종축개량협회에서 축군의 능력을 개량하고자 조사한 자료를 전산화할 수 있는 한우농장관리프로그램을 개발하여 농가에 제공하고 있으니 이를 활용하면 매우 효율적으로 한우개량을 위한 자료관리와 평가가 될 수 있을 것으로 사료됨으로 한국종축개량협회 한우개량부에 문의하여 참고하시길 바랍니다.

육우의 신체총실지수(Body Condition Score)의 분류와 특징

(자료 : 미국 육우개량협회, 1996)

구 분	등 급	특 징	내 용
야윈(1-3등급)	1	1.0 (극히 야윈)	뼈들이 심하게 돌출하여, 병적인 상태로 허약하여 거동이 불편함.
	2	1.5 (아주 야윈)	병적인 상태는 아니지만 뼈들이 심하게 돌출 되어있음.
	3	2.0 (야윈)	등줄기가 뚜렷하고 갈비뼈, 어깨주위에 지방이 없고 사지에 근육이 약간 보임.
적당(4-6등급)	4	2.5 (허약)	갈비뼈와 엉치뼈가 쉽게 느껴지지만 사지에는 근육이 보임.
	5	3.0 (적당)	끝쪽 2~3번째 갈비뼈는 쉽게 느껴지지만 엉치뼈 돌출부의 지방을 느낄 수 있음.
	6	3.5 (양호)	약간의 지방침착으로 갈비뼈들이 감지되지 않고 가슴에도 1cm정도의 지방을 느낄 수 있음.
비만(7-9등급)	7	4.0 (살짐)	갈비뼈, 꼬리뼈 시작부위, 가슴 등에 약간의 지방이 있고 등이 넓적하게 보임.
	8	4.5 (비만)	가슴과 꼬리뼈 시작부위, 엉치뼈 등은 지방으로 부풀어있고 마지막 2~3번째의 갈비뼈에서는 상당량의 지방을 느낄 수 있음.
	9	5.0 (매우비만)	꼬리뼈와 등줄기는 벽돌처럼 지방으로 덮여있고 과도한 비만으로 행동이 부자연스러움.

※ 체중실지수 측정부위는 소의 갈비, 미근부위, 좌골, 요각, 꼬리 등 일반적으로 소의 몸에서 지방이 잘 붙는 부위에서 측정한다.