



양돈교실



정 홍 우 교수
(연암축산원에전문대학)

모돈생산능력지수 (sow productivity index)

돈육 생산에 있어서 생산비에 가장 크게 영향을 미치는 형질은 산자수와 모돈의 포육능력이다. 이들 형질을 유전적으로 개량하는 것은 돈육의 생산성을 높이는 데 매우 중요하다. <표 1>에는 미국에서 조사된 돼지의 주요 경제 형질들에 대한 유전력, 경제 가치 그리고 상대적인 경제 가치가 제시되어 있는데 형질별로 비교 단위가 한 단위 변화됨에 따라 상대적 경제 가치를 비교해 볼 때 등지방두께, 사료이용성 및 일당증체량은 각각 3.0, 3.2 및 2.0에 불과한 반면에 생존 자돈수와 보정된 복당 21일령체중은 각각 25.0 및 12.6으로 등지방두께, 사료이용성 및 일당증체량에 비해 생존 자돈수와 보정된 복당 21일령체중이 상대적으로 매우 중요하다는 것을 알 수 있다. 이처럼 산자능력과 포육능력은 돈육 생산비에 큰 영향을 미치고 있으므로 이들 형질들을 유전적으로 개량하기 위해서는 더 많은 노력을 기울여야 할 것이다.

<표 1> 돼지 주요 경제형질들의 유전력과 상대적 경제 가치

형 질	유전력	표 준 편 차	경 제 가 치	상대적 경제가치
생 존 자 돈 수(마리)	0.15	2.50	11.00	25.0
보정된복당21일령체중(1b)	0.15	18.00	0.70	12.6
2301b 도 달 일 령(일)	0.35	13.00	-0.15	2.2
등 지 방 두 께(인치)	0.40	0.20	-15.00	3.0
사 료 이 용 성	0.30	0.25	-13.00	3.2
일 당 증 체 량(파운드/일)	0.40	0.20	9.75	2.0

어느 형질의 유전력이 낮다는 것은 그 형질의 발현에 있어서 개체간에 나타나는 차이의 대부분이 환경에 의해서 나타나고 일부 작은 부분만 유전에 의해서 나타난다는 것을 뜻하는 것이다. 즉 어느 돈군에서 추정된 생존 자돈수의 유전력이 0.15라고 한다면 이 돈군의 모돈간에 나타나는 산자수의 차이는 0.85가 환경에 기인한 것이고 나머지 0.15가 유전에 기인된다는 의미로, 가령 모돈의 산자수를 개량하기 위하여 선발을 실시한 결과 선발된 집단과 모집단의 생존 자돈수에 대

한 선발차가 0.4두였다면 이중에서 유전에 기인한 부분은 $0.15 \times 0.4 = 0.06$ 두가 되고 선발차 0.4두 중에서 0.06두를 제외한 나머지 0.34두는 영양이나 질병 등의 환경 요인에 기인되었다는 뜻이다.

이처럼 유전력이 낮은 형질들은 유전력이 높은 형질들에 비해 유전의 영향을 적게 받기 때문에 등지방두께 등의 유전력이 높은 형질들에 비해 선발에 의한 유전적 개량 효과가 낮은 편이다.

돼지에 있어서 매우 중요한 경제 형질인 산자 능력과 포육능력 등의 자돈 생산능력에 대한 선발은 유전력이 낮고, 한쪽 성(암돼지)에서만 나타나기 때문에 효과가 낮은 것으로 과거에는 인식되었다. 그러나 다산성 모돈 계통의 개발이 집단이 크다면 이들 형질에 대한 선발이 효과적임을 시사하는 것이라든지, Avalos와 Smith(1987)가 가계선발을 통해서 복당 산자수를 연간 0.5두 정도 개량하는 것이 가능하다고 이론적으로 제안한 것 등은 이들 형질들에 대한 유전적 개량이 매우 효과적인 가능성을 우리에게 보여주는 것이라 하겠다.

또한 어느 종돈의 산자능력과 포육능력에 대한 정확한 평가는 Henderson이 제시한 BLUP(Best Linear Unbiased Prediction, 최적선형불편예측법)의 한 방법인 Animal Model(개체모형)을 이용하는 것이 효과적일 것으로 생각되며, 유전력이 낮은 산자능력과 포육능력을 개량하기 위해서는 개체선발 보다는 가계선발이 효과적일 것이다.

우리가 잊지 말아야 할 사실은 정확한 기록은 정확한 평가를 위한 가장 중요한 필수조건이라는 것이다. 관리자의 기억에 의한 평가나 느낌에 의한 평가는 돈군의 규모가 약간만 커도 효율이 매우 떨어지게 된다는 사실을 명심하고 반드시 있는 그대로를 정확하게 기록하는 습관을 갖는 것

66

모돈의 생존 자돈수와 21일령 한배새끼체중을 정확히 기록하여 모돈생산능력지수를 계산하고, 이에 근거하여 선발을 실시한다면 모돈들은 유전적으로 생존자돈수와 21일령 한배새끼수가 크게 개량될 것이며, 여기에 환경적인 개선까지 이루어진다면 모돈의 복당 생존 자돈수와 21일령 한배새끼수에 대한 표현형은 더욱 커지게 될 것이다.

99

이 중요하다.

종빈돈의 산자능력과 포육능력을 유전적으로 개량하기 위하여, 여러번 언급이 되고 있지만 일부에서는 잘 시행되고 있지 않는 Ervin과 Swiger의 모돈생산능력지수(SPI)에 대하여 다시 한번 구체적으로 알아보기로 하자.

1) 미산돈(gilt)의 선발

동복자돈수(10두 이상일 것), 생시체중, 이유시체중, 유두수, 산육능력, 지세, 체형, 수태성적 등에 근거하여 선발

2) 경산돈(sow)의 선발

생존 자돈수와 포육능력에 근거한 모돈생산능력지수(sow productivity index, SPI)를 이용하여 선발

3) SPI의 계산 방법

① 모돈의 복당 생존 자돈수를 조사한다. 이것을 NBA(number born alive)라고 하자.

② 가능하다면 위탁포유를 하여 복당포유개시 자돈수는 6~12두가 되도록 한다.

③ 해당 모돈의 포유개시자돈수를 기록한다. 이것을 No라고 하자.

④ 생후 21일령이 되었을 때 각 모돈이 기른 한배새끼수와 한배새끼체중을 측정한다. 여기서 복당 한배새끼체중을 이용하는 것은 이들 형질이 해당 모돈의 포유능력의 한 척도가 될 수 있기 때문이다.

⑤ 한배새끼체중을 정확하게 21일령에 측정하지 못한 경우에는 <표 2>의 보정계수를 이용하여 보정한다.

<표 2> 한배새끼체중의 보정계수

일 령	보정계수	일 령	보정계수
13	1.33	22	0.97
14	1.28	23	0.94
15	1.23	24	0.91
16	1.18	25	0.89
17	1.14	26	0.86
18	1.10	27	0.84
19	1.07	28	0.82
20	1.03	29	0.80
21	1.00	30	0.78

⑥ 21일령의 한배새끼체중을 No(포유개시자돈수)의 차이에 대하여 보정한다.

* No가 10두 이상일 때는 보정을 하지 않는다.

* No가 10두 미만일 때는 10두에서 부족되는 두수에 대하여 보정을 해준다.

* 보정 방법은 초산돈이면 부족되는 두수당 4.0kg을, 경산돈이면 부족되는 두수당 4.5kg을 조사된 21일령의 한배새끼체중에 더 해준다.

⑦ SPI(모돈생산능력지수)는 다음과 같이 계산한다.

$$SPI = 6.5 \times NBA + 2.2 \times ALW$$

NBA : 복당생존자돈수, ALW : 보정된 21령의 한배 새끼체중(kg)

⑧ 보다 정확한 모돈의 평가와 선발을 위해서는 다음과 같은 추가적인 계산과정을 거치는 것이 좋다.

* 먼저, SPIR(보정된 모돈생산능력비율)을 다음과 같이 계산한다.

$$SPIR = \frac{\text{해당 모돈의 SPIA}}{\text{동거군의 평균 SPIA}} \times 100$$

여기서, 동거군이란 해당 모돈과 같은 양돈장에서 비슷한 시기에 분만한 모돈군을 말한다.

* 다음으로, 동군내의 모든 모돈에 대하여 SPIR을 계산한다.

각 모돈이 다시 자돈을 분만하여 새로 SPIR을 계산하게 되면 해당 모돈의 지금까지의 SPIR의 합계에 새로 계산된 SPIR을 더해주고, 이처럼 누적된 SPIR를 그 모돈의 SPIRS라고 한다.

⑩ 각 모돈의 육종가(breeding value, BV)는 다음과 같이 계산한다.

$$BV = 100 + \frac{0.2 \times N}{1 + 0.25 \times (N - 1)} \times \left(\frac{SPIRS - 100}{N} \right)$$

BV : 해당 모돈의 육종가(이 경우에 육종가는 해당 모돈의 종돈으로서의 가치를 나타내는 수치임), N : 해당 모돈이 생산한 자돈의 복수

이상과 같이 SPIRS를 계산하고, 추가로 ⑩번에서 계산한 육종가의 크기에 근거하여 자돈 생산능력과 포유능력이 우수한 모돈을 선발할 수 있다.

다음의 <표 3>을 통해서 SPIA를 계산하는 과

〈표 3〉 모돈에 대한 SPIA(보정된 모돈생산능력지수)의 계산 과정

개체 번호	NBA	No	LW (kg)	산차	No 보정	ALW (kg)	2.2×ALW	6.5×NBA	SPI=2.2×ALW + 6.5×NBA	산차 보정	SPIA	SPIR
1	12	10	45	경산돈	0	45	2.2×45 = 99.0	6.5×12=78	99.0+78 =177	0	177	177/176.6×100=100
2	8	8	40	경산돈	9	49	2.2×49 = 107.8	6.5× 8=52	107.8+52 = 160	0	160	160/176.6×100= 91
3	6	9	30	미산돈	4	34	2.2×34 = 74.8	6.5× 6=39	74.8+39 =114	25	139	139/176.6×100= 79
4	10	10	60	미산돈	0	60	2.2×60 =132.0	6.5×10=65	132.0+65 =197	25	222	222/176.6×100=126
5	7	7	50	경산돈	13.5	63.5	2.2×63.5=139.7	6.5× 7=45.5	139.7+45.5=185	0	185	185/176.6×100=105
평균											176.6	

정을 이해해 보자.

이해를 돕기 위하여 〈표 3〉을 계산하는 과정에 대하여 좀더 설명하기로 하자.

개체 번호 1인 모돈을 경산돈(sow)으로서 생산한 생존 자돈수가 12마리였는데 모두를 직접 포유하지 않고 2마리를 다른 모돈에게로 양자로 보내고 10마리만 직접 포유시켰다. 따라서 이 모돈은 생존 자돈수(NBA, No. born alive)가 12두이고, 복당포유개시자돈수(No)는 10두가 된다. 이유시에 복당체중을 측정하였더니 45kg이었는데 10두 이상인 경우는 산차 보정을 해주지 않으므로 보정된 21일령 복당체중(ALW, adjusted litter weight)은 45kg이 된다. 공식 $SPI=6.6 \times NBA + 2.2 \times ALW$ 를 이용하여 $SPI=6.5 \times 12 + 2.2 \times 45=177$ 을 계산하고 산차에 대한 보정계수 25(경산돈은 0, 미산돈은 +25)를 더하여 $SPIA=177+0=177$ 을 계산한다. 동거군의 SPIA를 평균한 값 176.6으로 나누어 100을 곱하여($177 \div 176.6 \times 100$), $SPIR=100$ 을 계산할 수 있다. 나머지 모돈에 대해서도 같은 방법으로 계산해주면 된다.

이제 위의 5두에 대하여 단순히 산자수에 근거한 선발과 생존 자돈수와 포유능력을 함께 고려한 SPI에 근거한 선발을 비교해 보기로 하자.

가령 위의 5두의 모돈 중에서 2두만을 선발하고자 하는 경우에 생존자돈수만을 고려할 때는

개체번호 1과 4인 모돈들이 선발되지만, 생존 자돈수와 포유능력의 한 척도인 보정된 21일령 복당체중을 고려하면 개체번호 4와 5번인 모돈이 선발된다. 이 경우에 생존 자돈수만을 고려한 선발은 모돈의 자돈 생산능력의 한 척도로 매우 중요한 보정된 21일령 복당체중이 제외되었기 때문에 그 정확도가 떨어진다고 볼 때 모돈생산능력이 더 우수한 개체번호 4인 개체를 선발하지 않고 열등한 개체번호 1번인 모돈을 선발하게 되는 오류를 범하게 된다. 따라서 모돈생산능력이 우수한 모돈을 선발하고자 할 때는 산자수 한가지만을 이용하는 것보다는 생존 자돈수와 보정된 21일령 복당체중을 함께 고려한 모돈생산능력지수를 이용하는 것이 더 바람직한 방법이라 할 수 있다.

처음에는 어렵고 귀찮겠지만 위에서와 같이 모돈의 생존 자돈수와 21일령 한배새끼체중을 정확히 기록하여 모돈생산능력지수를 계산하고, 이에 근거하여 선발을 실시한다면 모돈들은 유전적으로 생존자돈수와 21일령 한배새끼수가 크게 개량될 것이며, 여기에 환경적인 개선까지 이루어진다면 모돈의 복당 생존 자돈수와 21일령 한배새끼수에 대한 표현형은 더욱 커지게 될 것이다.