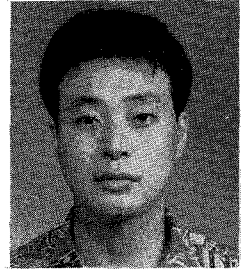


육종계획에 관한 목표설정



ABS 코리아
과장 최재봉

“이 장에서는 선발한 형질을 결정하는 법과 여러 형질을 선발시 유전적 개량에 미치는 영향을 기술하고자 한다.”

낙농가들은 여러가지의 경제형질중 어떤 형질에 중점을 두어 선발할 것인가에 대하여 관심을 가져왔다. 경제적으로 중요한 형질만이 선발의 목적이 되어야 한다. 인공수정은 우군의 능력을 향상시키는 경제적인 방법이다. 젖소의 기록이 유전적 잠재능력의 척도인데 이는 사육 환경에 따라 좌우된다. 우사, 착유기, 사료 및 사양, 치료 수준, 유방염 관리 및 기후조건등이 젖소의 기록에 영향을 미친다. 이러한 환경적 영향을 제거해야만 진정한 유전능력이 발현된다.

환경적 요인들은 일정한 상태의 변화이고,

특히 생산형질에 영향을 미치는 환경적요인은 비영구적인 변화이다. 이러한 요인들은 매일 관측, 기록하고 최적생산을 위해 매일 보정해야 한다. 환경요인은 변화되는 반면에 유전적 변화는 영원하다. 인공수정용 종모우를 좋은 것을 써야 하는 이유는 유전능력은 평생을 가기 때문이다. 투자는 교배시 한번 실시된다.

당신의 선발목표의 평가

육종계획의 수행을 위하여 고려해야 할 사항

이 여러가지가 있다.

1. 얼마나 많은 형질을 고려할 것인가
(유량, 지방, 단백질 등)?
2. 어떤 형질을 가장 중시할 것인가?

첫번째 질문에 대한 답은 간단하다. 가능한 한 작게 선택하라. 개량하고자 하는 형질의 수와 개량량과는 밀접한 관계가 있다. <표1>에서는 선택한 형질의 수와 개량량의 정도를 나타내고 있다.

<표 1> 개량할 형질의 항목수에 따른 개량의 정도

개량형질의 수	개량의 정도(%)
1	100
2	71
3	58
4	50
5	45
6	43
8	35
10	32

예를들어 유생산을 우선적으로 개량하려고 할때, 유생산만을 고려하여 선발하여야 한다. 만약 유생산에 중점을 두어 개량을 하게 되면 이 형질에 대해서는 개량을 극대화 할 수 있다. 만약 동시에 두가지의 형질을 선택하게 되면 개량의 정도는 71%로 낮아진다. 마찬가지로 만약에 10가지의 개량형질을 선택하게 되면 개량가능량의 32%만을 개량할 수 있다.

10가지 이상의 개량형질을 육종프로그램에

포함시키는 것은 어렵지는 않다. 유생산에서 가장 흔히 선택되는 형질은 유량, 유지방, 유단백질 등이지만, 많은 낙농가들이 발굽, 다리, 유방 및 유두위치등의 체형에 관심을 갖고 있다.

기타 엉덩이, 머리, 강건성, TOP LINE 등의 젖소의 아름다움에 관계해서 선발 항목들이 있다. 만일 선발 프로그램에 위의 항목들이 모두 포함된다면 경제형질의 개량은 최소화되고 말 것이다. 항상 “여러 항목을 선택하면 집중적으로 개량하고자 하는 항목에 대한 개량은 최소화된다”는 것을 기억하라.

육종프로그램 선정에 가장 좋은 방법은 개량하고자 하는 형질을 나열하고 개량에 의한 수익을 예상하여 가치가 없는 것부터 삭제해 나가는 것이 좋다. 예를들어 <표2>에 나열된 항목 중에서 가장 중요한 요소부터 결정한다.

육종의 목적은 낙농을 통하여 수익을 최대화하는 것이다. 낙농수익을 최대화하는데 생애순이익지수가 최근에 있어서 중요시되고 있다. 생애 순이익지수(Headline)란 첫분만후 도태될 때까지 기간으로 대부분의 젖소는 84개월이다. 생애가 길면, 대체 육성우가 작게 필요로 하고, 많은 젖소가 성우상태에서 유량을 생산하게되고, 임상질병으로 발생하는 비용이 절감되고, 끝으로 저능력우를 쉽게 도태시킬 수 있다.

모든 낙농가는 매년 각 형질과 수입의 관계표를 만들어 객관적인 평가를 하여야 한다. 만일 육종계획이 잘못되면 후일 목장 경영에 심각한 문제를 야기할 수 있다. 생산형질은 매우 중요하다. 95%이상의 낙농가는 생산형질과 체형형질을 적절히 조화시켜 선발하는 것이 수익을

극대화 할 수 있다는 결론에 도달할 것이다.

〈표 2〉 육종에 있어서 중요한 고려사항

생애순수익지수(HerdLife)
유지방
유단백질
무지고형분
체세포수
지체
유두위치
엉덩이각도
전구(FRONT END)
TOPLINE
강건성

유전적 개량의 극대화

인공수정에 의하여 얻을 수 있는 유전적 개량은 〈표3〉에서와 같이 크게 네가지로 나누어질 것이다. 육종에 있어서 개량의 가장 큰 진보는 다음 세대의 종모우를 선발하는데서 43%의 유전적 개량을 얻을 수 있다.

〈표 3〉 종모우와 관련된 유전적 개량 정도

개량의 원천	개량의 정도(%)
아 비	43
어 미	33
외 조 부	18
외 조 모	6

두번째로 유전적개량에 있어 크게 영향을 미

치는 요인은 어미의 능력이고(33%), 외조부(18%), 그리고 외조모(9%)순이다.

다음 세대 수정종모우 선발을 위한 아버와 어미능력은 잠재적 유전개량의 3/4(43%+33%)이 넘는다. 수백만의 암소와 수백의 종모우가 존재하므로 매우 신중하게 선발하여야 한다. 유전적 잠재능력이 큰 종모우와 종빈우를 선택함으로써 커다란 유전적 진보가 가능하다. 만일 인공수정 프로그램에 참여코자 하면 76%의 개량을 위한 프로그램을 어떻게 개량하는지 알아야 한다.

종모우의 평가

왜 반복율이(Repeatability)라는 용어가 필요한가? 종모우 평가 프로그램을 살펴보면 이유를 알게 될 것이다. 대부분의 인공수정센터는 약700~1000 스트로우의 후보종모우 정액을 채취한다. 3~4년후 약40~55두에서 검정결과가 기대된다. 이러한 착유우들은 종모우의 정자 40~55개의 샘플이다. 이것들이 그 종모우의 유전능력을 평가하는데 이용된다. 한 종모우가 주당 수십억의 정자를 생산하는데 단지 40~55개의 정자만이 최초 능력을 평가하는데 이용된다. 따라서 우리는 이처럼 극소의 샘플로부터 능력을 평가하였기 때문에 제공되는 정액의 신뢰도를 평가하여야 한다. 다시 말해서 이 샘플이 실제 능력을 어떻게 나타내는지 를 말해준다.

이러한 40~55개의 정자가 최고의 능력을 가진 것이었을 수 있다. 반면에 이 정자들이 최

악의 정자들이었을 수도 있다. 인공수정센터는 무작위 추출로서 이들이 대표성을 가질 것으로 추정한다. 따라서 평균의 능력을 가진 정자들이 정밀히 분석되었다면 얻어진 결과대로 생산될 것이다. 몇몇 종모우의 능력이 자료의 추가에 따라 떨어지는 것은 처음에 평균보다 우수한 정자가 능력검정에 사용되었기 때문이다. 마찬가지로 지수가 처음보다 올라가는 경우는 처음에 검정된 정자들이 평균에 미달되는 경우이다. 대부분의 경우 지수가 올라가는 것보다는 내려가는 경우가 많다. 이는 처음에 나쁘게 평가된 종모우는 생산에 이용되지 못하기 때문에 자신의 능력을 보여줄 기회를 잃었기 때문이다.

반복율 혹은 신뢰도에 영향을 미치는 요인을 알아보자.

1. 낭우의 수가 많을수록 반복율은 올라간다.
2. 우군의 수가 반복율에 영향을 미친다. 우군의 수가 많으면 사양, 우사, 착유기 등의 환경에 따른 효과가 보정된다. 또한 개별 농가의 특정종모우에 대한 특별사양에 의한 효과도 반감된다.
3. 비교가 가능한 동기낭우수가 영향을 미친다. 같은 산차, 비슷한 분만 시기의 동기낭우가 많을수록 정확한 결과를 얻을 수 있다.
4. 산차에 다른 산유기록의 수가 늘어나면 반복율이 약간 상승한다. 1산보다, 2산 3산의 기록이 추가되면 약간 상승.
5. 검정일수가 길수록 정확하다. 60일보다

305일 산유기록이 많으면 정확도 증가
위의 5가지 - 검정낭우수, 목장수, 동기낭우수, 산차기록, 검정일수 - 가 종모우 반복율에 크게 영향을 미친다.

반복율의 범위

반복율은 25~99%의 범위를 가진다. 어떤 종모우가 25%의 반복율을 갖는다면 검정이 매우 부정확한 것이다. 아마도 5개 이내의 목장에서 15두 이하의 검정이 이루어 졌을 것이다. 어떤 종모우의 반복율이 99%라면 수천 농가에서 수천 두의 검정이 이루어졌을 것이다. 이 종모우는 대부분 늙은 종모우로 15살 정도 되었을 것이다. 이러한 종모우의 능력은 확고하다.

거의 모든 종모우의 첫 반복율은 55~70% 정도이다. 이들 종모우는 30~50 목장에서 40~60마리의 검정을 받는다. 이러한 종모우들이 보증종모우처럼 정확치는 못하지만 앞으로 크게 영향을 미친다. 생산형질이 상위 10%에 들어간다면 육종에 이용하라.

신뢰구간 (confidence range)

반복율은 여러 요인들에 의해 영향을 받기 때문에 개념 정립이 어렵다. 반복율을 신뢰 범위나 표준편차로 바꾸면 이해에 도움이 된다. 신뢰구간은 구체적인 숫자로 범위를 나타내 준다.

예를들어 신뢰도가 30%인 종모우를 사용한다고 하자. 30%의 반복율은 유량 500파운드

의 신뢰범위를 갖는다. 이는 다시말하면 이 종모우가 99%의 신뢰도를 가지게 될 때 예상차가 500파운드 이내의 차이를 가질 확률이 67%라는 뜻이다. 유량 예상 증가량이 500파운드 이상 늘어날 확률이 16%이고 500파운드 이상 줄어듦 확률이 16%이다. <표4>예상유량증가량이 1000파운드인 종모우가 6마리일 경우 2/3인 4두의 최종 유량 증가량은 500~1500파운드 범위에 있게 되며, 1두는 500파운드 이하로 떨어지고 1두는 1500파운드 이상이 될 것이다. 그러나 평균 능력은 그대로 1000을 유지할 것이다.

합리적인 육종계획

앞에서 30%의 반복율을 가진 종모우 집단에 대해 언급하였는데 반복율별로 신뢰구간을 <표4>에 나타내었다. 반복율이 증가함에 따라 신뢰구간은 줄어들기 때문에 능력 저하의 위험이 줄어든다.

종모우 선택 기준

종모우 선발을 위한 간단한 기준

1. 유량, 유지방, 유단백질 및 무지고형분 생산 형질이 우수하고 반복율이 높은 종모우 그룹을 선택하라.
2. 생산형질이 상위 30%이내의 종모우를 선택하라
3. 신뢰도는 최소한 65%이상인 종모우를 선택하라.

<표 4> 반복율과 신뢰구간간의 관계

반복율(%)	신뢰범위(유량, 파운드)
30	500
35	480
40	464
45	445
50	424
55	402
60	379
65	355
70	328
75	300
80	268
85	232
90	189
95	134
99	60

특히, 상기사항을 고려한 뒤 체형형질중 중점개량부위에 대한 표준화값, 혈통정보, 분만난이도, 정액가격등을 고려하여야 한다.

반복율은 검정목장수, 검정낭우수, 검정기록횟수, 동기낭우수 및 검정일수등에 의해 결정된다. 반복율은 예상차 신뢰도의 백분율 표시이다. 반복율은 검정낭우수등이 증가함에 따라 올라간다. 반복율은 예상치의 신뢰구간으로 환산될 수 있어 낮은 반복율에 의한 위험성이 어느 정도인지 알수 있다.