

유기낙농을 위한 젖소 개량 방안

안 병 석 축산연구소 낙농과 축산연구관



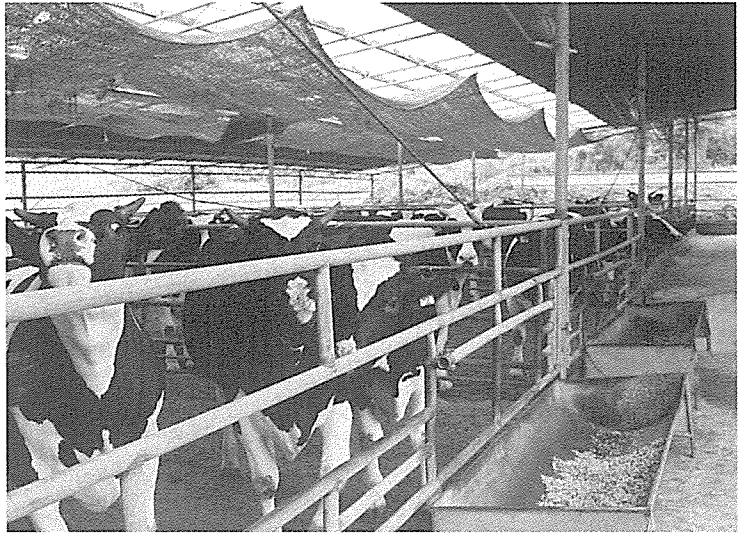
머리말

최근 들어 유기 농산물에 대한 관심이 높은 것 같다. 그 만큼 먹을 거리에 대하여 소비자의 관심이 많다는 반증이기도 하다. 하지만 생산자 측면에서는 가축의 생산성과 소득 관계를 깊이 생각해 볼 필요가 있을 것이다. 가축의 생산성과 소득, 유전자원의 지속적 활용 등에 대하여 사회적, 제도적으로 공감을 얻어야 국내에서의 유기농의 정착이 성공할 것이다. 왜냐하면, 생산성이 낮고 소득이 적음에도 불구하고 지속적으로 유기농 시스템이 유지될 수 없을 것이기 때문이다. 여기서 “지속적”이라는 단어는 중요한 의미를 가진다. 특히 생산 주기가 긴 가축의 경우에는 더욱 그렇다. 유기농 시스템에서 가축의 세대간에 걸친 지속적 생산성을 언급하지 않고 단지 현재의 생산기술 만을 언급한다면 진정한 지속적 유기농은 어려울 것이라고 생각된다. 또한 생산자의 소득이 농업을 지탱하는 중요한 요인이다. 생산성에 대하여 전통적 농업기술 하에서 생산성과 소득은 최근 수년 동안에 걸쳐 크게 증가된 반면에 유기 축산에 대해서는 극히 제한적인 공급과 시장이 형성될 뿐이다. 그러나 유기낙농과 관련되어 국내에서 수행된 연구 결과를 많이 접할 수가 없는 것도 기술개발의 애로사항이기도 하지만 필자가 관심을 가지고 있는 개량분야, 특히 유기낙농에 대한 연구가 미흡한 현실이다. 비록 개량프로그램과 제도적인 마련이 미흡하지만 외국의 사례(원고 뒤에 참고자료 명기)를 기준으로 개량기술을 알아보려고 한다.

유전자원의 풍부와 기능보전

유기낙농은 유전자원이 풍부하고 기능이 보전되도록 하여야 한다. 자

원이 풍부하다는 것은 후대 자손의 생산과정에 필요한 자원이라고 할 수 있으며 기능의 보전이란 생산요소가 재생산 될 수 있도록 이전의 체계에 의존하는 것을 나타낸다고 하였다. 현재의 농업시스템도 생태계에는 풍부함을 지향하고 있으나 유기농업은 풍부함과 아울러 기능보전도 동시에 지향한다. 유기농은 자연과정에 더욱 중요성을 두고 있으며 약품이나 화학제품의 사용을 제한함으로써 더욱 친환경적이고 완전해야 한다.



또한 다양하고 자연 그대로, 그리고 가축의 복지와 자연스런 행동 등이 평가되어야 한다. 유럽에서는 과거 20여 년간 꾸준히 유기농업이 진행되어 왔는데, 유기농에 대한 EU의 규칙은 주로 방목, 유기농으로 경작된 사료, 치료제(예방치료 금지 등)의 제한과 일정기간 투약이 금지 된 것 등이다. 이를 한 마디로 요약하여, 가축에게 제약 조건을 적게 주는 것이라고 할 수 있을 것이다. 유럽의 규정에 따르면 개량은 다양성이 강조되고 지역조건에 적응할 능력을 갖춘 품종이 선택되어야 함을 권장하고 있다. 낙농가가 유기낙농 육종 프로그램에 관심을 가지는 이유는 유기낙농의 목적에 적합하도록 농후사료를 덜 먹고 생애 생산성을 고려해야하는 사양관리 때문이다. 그러나 수입된 농후사료를 많이 먹이는 생산시스템이 유기농에 적합한지는 여전히 논란이다.

앞에서 언급한 바와 같이 유기농은 기능적 보전인데, 기능적 보전에 영향을 미치는 요인으로는 후손의 유전적 구성에 영향을 미치는 종모우(種牡

牛), 사양, 축사, 건강관리 등과 같이 능력에 영향을 미치는 것들이며 유전과 환경의 상호작용에도 영향을 미칠 수 있다. 또한 상대적으로 높은 수준의 유전적 다양성을 유지하려는 것도 기능적 보전의 접근 방법에 포함되며 정부의 규정에 따라 유기낙농을 일반농업과 구분하는 것 등도 포함된다. 이러한 규정은 소비자에게 생산과정을 알려 주고 생산품의 질을 보증하는 것이다. 또한 특정 지역에 잘 적응된 축종의 선택도 필요하다. 이런 것 들은 소비자가 식별을 쉽게 할 수 있도록 도와주는 마케팅 도구로도 활용될 수 있을 것이며, 지역 특산 가축을 사육하는 주민의 소득원으로 이용 될 수 있다.

다른 한편으로는 문화·사회적인 면에서도 유기농 이외의 요소가 투입되기를 원하지 않을 것이고, 기술적으로는 인공수정, 수정란 이식 등과 같은 현대적 번식기술의 사용을 금할 것이다. 인공수정이나 수정란 이식 등과 같은 번식 기술은 보전과 다양성을 훼손 할 뿐만 아니라 번식률을 저하시키고 일방적인 선발, 성비 불균형, 제한된 두수 사용에 따른 근치도 상승 등으로 인하여 다양성이 감소될 수



있다. 그래서 전통농업에서는 젖소의 대부분이 인공수정과 수정란 이식 활용에 의한 번식이 주를 이루고 있어 유기농업을 위해서는 전혀 다른 새로운 체계 정립이 필요할 것이다. 그러면 유기농 하에서 어떤 번식기술이 받아 들어질 것인가? 유기농 하에서 어떤 품종이 필요한가? 무슨 형질이 중요한가? 어떤 기준의 선발이 필요한가? 유기낙농에서는 어떤 개량체계가 필요한가? 등 등. 한 예로 산유능력에서는 홀스타인 품종이 최고다. 그럼에도 불구하고 지역 조건에 알맞고 질병에 저항성을 가진 품종을 선택할 경우, 낙농가는 더 이상 지역 품종을 원하지 않을 것이다. 왜냐하면 생산성이 많은 품종을 선호하기 때문이다. 지역에서 오래 동안 사육된 경우에는 지역 품종인지 아닌지를 구분하는 것에도 이론이 있다. 어찌되었건 지역 품종을 사용할 경우에는 품종에 있어서 다양성의 유실을 방지할 수 있으므로 그러한 품종이 유기농업에 재도입됨으로서 미래에 도움이 될 수 있다.

결론적으로 전통농과 유기농의 차이에 대한 육종 문제는 적정 균형으로 다양성, 유전과 환경의 상호

작용, 사회·경제적 측면 등과 같은 관점에서 기술적으로 결정되어야 한다. 이러한 기술적인 문제는 전통농과 유기농의 두 시스템의 분리에 대하여 사회·경제적 측면, 마케팅, 정부 역할 등이 적용될 때까지는 여전히 미결 상태로 남을 것이다.

유전적 다양성 유지

오늘 날, 높은 상품성의 품종과 계통의 선발 이용으로 인하여 유전적 다양성이 감소되고

있다. 오늘날 전 세계적으로 지역 품종을 대체하는 생산성이 높은 홀스타인종이 세계적으로 선호되고 있어 유우의 유전적 다양성은 점점 작아지고 있다. 그렇지만 지역 조건에 적응된 품종에 비하여 생산성은 높으나 더 좋은 환경을 요구하고 있다. 전통농업에서 이용된 품종과 계통이 유기농 조건에서도 반드시 적응이 잘될 것은 아니며 적응력에 대한 문제를 가질 수 있다. 따라서 더욱 적응성이 크고 지역 특성을 가진 지역종이나 희귀종이 그 대안이 될 수 있을 것이다.

반면에 다음과 같은 사항을 고려하여야 할 숙제를 앓고 있다. 즉, 소비자가 지역특산품에 대한 선호도를 가지고 있다면 지역 품종이나 희귀 품종은 마케팅 도구로 활용할 수 있을 것이다. 또한 유전적 다양성 감소에 대하여 유전적, 생물학적 다양성이 보존되고 문화적인 측면에서도 보전되어야 하며, 품종뿐만 아니라 품종 내 유전자의 높은 비율의 유실이 다양성과 적응력을 위협하는 문제 등을 안고 있다. 그러나 유기농 시스템에서 지역 품종을 상업적으로 이용할 수 있느냐에 대한 답은 장기간에 걸

쳐 유전적 다양성이 유지되어야 하는 것이 전제되어야 한다. 이를 위하여 단기적으로는 지역 품종의 집단 규모가 증가해야 하고 장기적으로는 지역 품종에 대한 선발과 교배가 유전적 추세와 근친교배에서 균형을 이뤄야 한다. 지역 품종이 현재의 수준에서 세계적인 품종으로 선발 이용될 경우에도 유기농에서 요구하는 특성과 유연성이 포함되어야 세계적인 품종이 된 이후에도 그 품종 고유의 유전적 다양성이 유지될 것이다. 무엇보다도 지역품종 사육에 따른 생산자의 소득이 보장되어야 한다는 전제 조건이 가장 중요하다.

사육환경과 개체의 상호작용

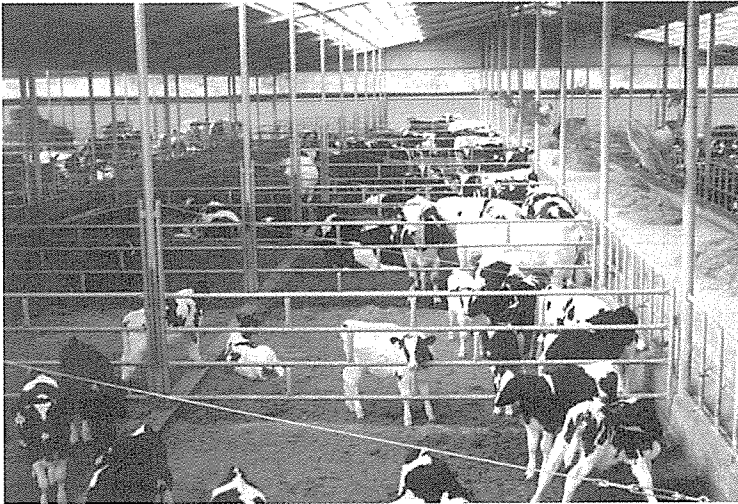
전통농업에서 가축의 생산성은 관리, 사료, 관리 등의 표준화 단일화로 생산성은 대단히 높다. 그러나 유기농에서는 다양한 기후 환경과 사료 이용, 치료 보다는 예방에 치중하기 때문에 상대적으로 생산성은 낮다. 이러한 전통과 유기농 간의 차이로 인하여 서로 다른 사육환경에서 사육된 가축에서 동일 형질이 차이를 나타낼 때 그 형질의 차이는 유전과 환경의 상호작용에 의하여 생기게 된다. 이러한 차이로 인하여 자손의 환경적응력에 차이가 난다면 능력과 건강, 번식 등에서 차이를 보일 것이기 때문이다. 그래서 유전과 환경의 상호작용이 중요하게 되는 것이다. 만약 어떤 개체가 사육되어진 환경과 다른 곳에서도 똑같은 능력을 발현 한다면 유전과 환경간의 상호작용이 존재하지 않을 것이다. 그러므로 유전과 환경 상호효과가 낮은 경우에는 전통 농업의 여러 생산체계에서 생성된 자료를 유기농과 연결될 수 있겠으나, 유전과 환경 상호작용이 큰 경우에는 유기농업과 전통농업과의 자료를 구분하여 육종가를 추정하여야 한다. 상호작용이 큰 경우에는 유기농의 개량 중요성이 강조된다. 물론 전체적인 유전적 개량은 없을지 몰라도 계통

이나 근교계통에 기초를 둔 농가 특유의 육종체계는 진행 될 수 있을 것이다.

선발 지수와 경제형질

전통농업 시스템에서는 통제된 사양 환경과 균일성을 가진 큰 집단을 이용하여 일반화된 육종 방법을 이용하는 것이 가능하다. 그러나 유기농 시스템에서도 전통농업의 육종프로그램을 이용할 수 있느냐에 대하여는 의문을 갖게 한다. 그렇지만 유기농에도 일반적인 육종프로그램이 포함되는데, 생산형질 위주의 목표에 기능적 형질을 포함하는 폭넓은 육종 목표가 그것이다. 예컨대, 덴마크의 종합지수가 좋은 예다. 이 선발 지수는 유량 외에 암소의 번식능력, 분만난이도, 유방염 저항성, 지체 강건성, 유기(乳器), 비유속도, 성질 등이 포함된다. 그래서 생산형질 뿐만 아니라 넓게는 기능성 형질까지 육종가를 추정한다. 또한, 농가의 특수 사정에 알맞은 종모축을 선발하도록 도움을 주는 주문형 프로그램도 개발되어 운용되고 있으며, 인공수정협회는 그 종모우에 대한 더 많은 정보, 예컨대 그 종모우의 선조가 수정란으로부터의 출생여부 등의 특정형질에 대한 정보도 함께 제공한다.

또한 종모우 선택에 대한 안내, 교배, 근교퇴화, 경제가치와 같은 농가 특유의 목표 설정 등도 포함한다. 하지만 이들 선발지수는 전통농업의 자료에 기준하여 추정된 육종가이므로 유기농 상황에서도 적합한가는 여전히 의문이다. 오스트리아나 스위스에서는 생산형질 뿐만 아니라 적합성과 적응성을 포함하는 소위 "생태선발지수"의 개발이 추진되고 있는데 지금까지 전통농업 시스템 하에서 얻어진 이용 가능한 자료들이 연계되며 종모우들은 "생태육종가"를 추가로 포함하고 있다. 유전과 환경의 상호작용으로 인하여 전통농업 시스템에서 수집된



농가간의 변이가 증가하고 농가간의 교대 사용으로 농장 간 품종의 잡종강세를 이용하여 이윤을 올리고 있다. 이와 같은 번식은 다른 품종간 잡종 교배를 통하여 이용될 수도 있다. 새로운 형질의 도입을 위한 교잡은 “친 복지” 정책일 수 있다. 그러나 여전히 생산성이 중요하므로 유기농 농가에게 교잡 또는 순수교배 중 어느 하나가 옳다는 식의 육종체계를 선택하는 것은 곤란하다. 다음에 제

자료가 생태육종가를 왜곡시킬 것인지 아닌지는 여전히 의문이다. 따라서 유기농에서 요구하는 주문형 육종을 지원하기 위하여 유기농에 대한 모델링과 경제가치에 초점을 맞춘 육종 연구가 반드시 수행되어야 한다. 이를 위하여 하나의 대안으로 다음과 같은 육종 시나리오를 생각할 수도 있다.

첫째 : 기존의 육종 결과를 이용하는 것, 그러나 이 시나리오는 유전적 개량량이 높은 개체의 사용과 유전적 증가를 도모하는 대신에 수정란 이식 등과 같은 번식기술 때문에 부정적 이미지를 줄 수 있다.

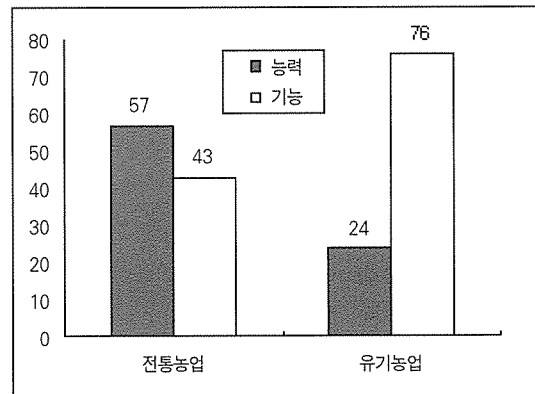
둘째 : 제한적이거나 보완된 육종 결과를 이용하는 것이다. 이 시나리오는 종모우의 배경이나 혈통상에 약간의 제한과 보완을 통하여 전통농업의 결점을 해결할 수 있을 것이다. 그러나 이들 자료 역시 기존의 체계에 따른 착유기록에 기초한다.

셋째 : 국가단위에 기초를 둔 유기농 육종시스템이다. 이는 유기농으로 사육된 젖소의 자료에 기초를 두고 있으므로 서로 다른 농장에서 이용되는 종모우의 딸 소 숫자가 충분할 때만 가능하다.

넷째 : 농가 단위에서의 유기농 육종이 그것이다. 이 시나리오는 각 농가의 시스템과 개개의 농가의 육종 목표에 더욱 적합하게 운용되고 있다. 각

시한 <그림 1>은 스위스(2001)에서 이용하고 있는 전통농업과 유기농에서 생태종합육종가를 비교한 것이다.

<그림 1> 전통농업과 유기농업의 형질 (스위스)



이 그림에서는 농업의 시스템에 따라서 형질의 중요성이 달라진다. 전통농업에서는 경제성 형질이 다소 높은 반면에 유기농에서는 생산성 보다 기능 관련 형질에 대한 가치를 높게 주고 있음을 알 수 있다. 이러한 시스템에서는 생산성 감소에 따른 소득 보상을 위한 사회 문화적인 제도적 장치가 필요

한데 이는 앞에서 언급한 바와 같이 기능 관련 형질이 후대를 위한 보전 가치를 갖기 때문이다. 생산형질과 기능 형질을 세부적으로 표시하면 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> 유기농 하에서의 형질에 대한 가중치

구분	세부 형질	가중치(%)
능력 형질 (24%)	유량에 대한 육종가	8
	유지량에 대한 육종가	7
	유단백량에 대한 육종가	6
	유단백율(%)에 대한 육종가	3
	비유 지속성에 대한 육종가	8
기능 형질 (76%)	유량의 증산(1-3 유기)	8
	장수성	20
	분만시 송아지 생존율에 대한 육종가	2.25
	분만 후 초종부 기간에 대한 육종가	3.75
	체세포수의 육종가	9
	체형에 대한 육종가	25
	계	100

<표 2>는 영국에 있어서 육종 목표의 28개 형질 중에서 유기농 하에서 우선적으로 선발할 형질 10개를 제시한 결과이다.

<표 2> 유기농 하에서의 상위 10개의 개량 대상 형질

순위	형질	순위	형질
1	일반적인 질병 저항성	6	사료 체식성(예, 조사료 등)
2	유방염 저항성	7	지제 강건성
3	장수성	8	보행 상태(lameness)
4	체세포수(준 임상형 유방염)	9	기생충 감염에 대한 저항성
5	암소의 번식	10	있는 그대로의 것/강건성

이상의 자료를 참고하여 우리나라의 환경을 고려할 때 소득과 직결되는 유량, 유성분, 유질 등과 같은 생산 형질 외에 적어도 다음과 같은 기능 형질이 추가되어야 할 것으로 생각한다.

<표 3> 유기농을 위한 고려할 수 있는 형질

주요 형질	고려 대상 형질
유량	유방염 저항성
유단백질	장수성
유지방	암소의 번식
체세포수	조사료 이용성 (벗질 이용성) 지제 강건성 (사사관리) 기후 적응성 (하절기)

맺는 말

지금까지 언급한 유기농 조건으로는 지역조건에 맞고, 유전적 다양성 유지와 발전, 가축의 자연적인 행동 등이 보장되어야 하는 조건이 많다. 그러나 앞으로의 유기농 제품에 대한 수요 증가에 대비하기 위하여 대안 수립이 필요할 것이다. 그러나 현실적으로 우리의 연구가 미흡한 관계로 외국에서 제안하는 다음과 같은 시나리오가 대안을 찾는 데 도움을 줄 수 있을 것이다. 첫째: 전통적인 방법을 이용하는 젖소 개량, 둘째: 전통적인 방법을 이용하지만 인위적 조작(인공수정, 수정란 이식 등)을 제외하는 것, 셋째: 전통적인 방법을 유기농 조건에 접목시키는 것, 넷째: 유기농 기준을 따르는 것, 다섯째: 지역 특화를 이용하여 지역 수요에 적합한 젖소 개량, 여섯째: 개인 농장별 개량 등이 있다고 하였다.

끝으로 외국의 예에서 보듯이 우리도 우리 환경에 적합한 유기농을 위해서는 기존의 젖소개량 시스템과는 다른 또 하나의 개량체계가 필요할 것으로 생각되며 제도, 기술, 소득, 자원이용 등에 대한 종합적인 검토가 필요할 것이다. 또한 기존의 개량 시스템의 중요성과 이를 더욱 발전시켜야 함을 잊지 말아야 할 것이다.