

양어용 배합사료의 중요성 및 전망

김강웅

국립수산과학원 양식사료연구센터

1. 양식 배합사료의 중요성

양식사료 분야는 오늘날 양식 산업 성공의 중요한 몇 가지 열쇠 중의 하나이다. 양식 산업에 있어 우선 양식 가능한 중요 어종을 선택하여 중요 생산 기술이 개발되면 양질의 사료에 의한 사육관리가 뒷받침되어야 하며, 양식 산업 전체 비용 중에서 사료비의 비율은 부대 시설비를 제외하면 총 비용의 대략 30~50%로 생산성 및 경제성 향상을 위해서 사료가 차지하는 비중은 매우 크다고 할 수 있다.

최근 양식 산업의 급진적인 양적 팽창은 주 양어사료원인 어분자원의 고갈과 수질오염으로 인한 환경 침해와의 연계문제 등으로 인하여 향후 양식 산업 발전은 많은 부분 환경 친화적 양식기술 발전에 의존해야하는 상황이며, 21세기 양식 산업 발전에 가장 중요한 필수조건이 될 것이다. 지난 10여 년 전부터 세계의 수산 선진국의 양어 영양학자들은 환경문제와 맞물려 환경 친화적인 배합사료를 개발하기 위해 활발히 연구되어 왔다. 그동안 국내의 대학, 연구기관, 산업체에서는 실용배합사료 개발을 위하여 1990년대 중반부터 본격적으로 영양소 요구량, 어분대체 사료원료, 사료첨가제 등 사료영양학적 연구를 수행하여 왔다. 아울러 상업용 배합사료를 생산하는 회사도 1990년대 중반부터 생겨나기 시작하여 현재 6~8개 정

도의 회사에서 어종별 전단계의 사료를 판매하고 있으며, 일본, 노르웨이, 프랑스 등 일부에서 수입되고 있다. 하지만, 육상수조식 및 가두리에서 사용되고 있는 배합사료의 비율은 20%미만으로 아직까지 거의 80% 이상의 양어장에서 냉동형태의 잡어를 3~5% 분말사료 또는 기타 첨가제를 혼합한 습사료 형태로 사료를 공급하고 있는 실정이다. 이러한 이유에는 산·학·연의 유기적인 체계 미비, 배합사료의 질적인 문제, 배합사료에 대한 불신, 보수적인 유통판매 구조, 배합사료에 대한 홍보 및 이해 부족 등 어느 하나의 문제점이 아닌 여러 가지 문제점들이 복합적으로 얽혀 있기 때문이라고 생각된다.

무엇보다도 생사료는 양식장에서 배출되는 배출수가 수질오염의 큰 원인이 되고 있음은 많은 사람들이 알고 있는 가운데 양식어류가 사료를 먹는 과정에서 배합사료(EP)보다 생사료 또는 습사료가 바다로 내버려지는 양이 많아서 수질환경이 오염될 우려가 높으며, 살균하지 않은 생사료 원료로 만든 사료를 통한 질병 전염의 위험성을 지닌다. 생사료로 사용되고 있는 어종은 주로 까나리, 전갱이, 고등어 등으로 최근 들어 연근해 수질의 악화와 남획으로 말미암아 자연에서 어획되는 양이 불안정하여 공급을 안정적으로 할 수 없으며, 사료원의 종류와 양에 따라 영양적 가치의 차이가 많아 양식업자들이 사료를 영양적으로 조

정하여 어류를 사육하기가 어려운 문제점을 지닌다. 반면에 완전배합사료는 영양학적으로 균형 잡힌 배합사료를 만들 수 있으며, 관리와 공급이 쉽고 배합사료 공급 자동화시스템이 가능하다. 그리고, 저장에 용이하여 보통 3개월간 건조한 상태의 상온에서 보관 가능하며, 공급과 가격이 안정적이다. 배합사료는 공급량과 방법을 손쉽게 조절함으로써 생산량을 쉽게 조정해 기간별 계획 생산이 가능하며, 사료 공급량 조절 및 건강한 사양관리로 질병 발생을 줄일 수 있는 많은 장점을 가지고 있다. 노르웨이의 과학자 Stewart (World aquaculture magazine, March 1997)는 연어류의 해상가두리 양식장 환경에서 수질을 악화시키는 사료 손실량에 있어서 배합사료가 생사료 보다 3배나 적다고 발표함으로써 우리가 예상해왔던 생사료의 문제점을 수치적으로 확인하였다.

따라서, 빠른 시일 내 모든 어류 양식에 있어서 생사료 사용을 전면금지하고 배합사료 중심의 어류양식생산체제로 가야한다고 생각할 때 환경친화적 배합사료 개발의 산업적 수요는 조만간 전 세계적으로 확대될 것으로 사료된다.

2. 국내외 양식사료 발전현황

전세계 양식용 배합사료 시장은 약 2,875만 톤 (FEED INTERNATIONAL, 1999), 양식에 대한 주요 수산식품(어류, 갑각류, 연체동물)의 생산시장은 약 4000만 톤(FAO, 2002)임을 감안하고 앞으로 개발될 어종별 배합사료의 숫자를 생각한다면 양식장의 가장 핵심적인 환경 친화적 배합사료 개발의 산업적 수요는 실로 엄청난 규모가 아닐 수 없다. 양식용 배합사료 생산량도 단순히 양식 생산량의 양적 증가 수준에 비추어 볼 때, 2035년에는 200억 톤을 생산해야 할 것이다. 이러한 수

요를 위해 수산선진국들은 10여 년 전부터 양식 사료의 개발을 위해 정부의 뒷받침과 산·학·연의 협동으로 함께 이 위기를 헤쳐 나가고 있다. 각 나라의 양식사료 현황을 살펴보면, 미국의 경우, 양식산업의 기반이라고 할 수 있는 환경 친화적 저오염, 고효율 배합사료 개발을 통하여 하와이 주의 마이마이, 캘리포니아 주의 철갑상어, 텍사스 주의 red drum, 북부의 송어, 북동부의 연어, 남부지방에서는 차넬메기를 전략 종으로 하여 배합사료만으로 전략적 양식을 하고 있다. 차넬메기의 경우 연간 40만톤을 생산하여 메기용 배합사료 생산량만 60~80만 톤에 이르고 있다. 일본의 경우, 참돔은 연간 10만 톤을 거의 전량 배합사료에 의존하여 생산하고 있으며, 방어는 1.5 kg전후까지는 90% 이상을 배합사료로 공급하고, 이후 2~5 kg까지는 40% 배합사료, 60% 생사료를 사용하여 연간 18만 톤을 생산하고 있다. 노르웨이의 경우, 100% 배합사료에 의해서 연간 40만 톤의 연어류가 해상가두리 양식장에서 생산되고 있다. 최근에는 사료계수가 0.9(연어 1kg 생산에 배합사료 사용량이 0.9kg) 정도인 배합사료 개발을 수행한 보고가 발표되었으며, 현재도 노르웨이 연어생산에 사용되는 상업용 배합사료의 국가 전체 사료계수가 1.02 정도로 알려지고 있다.

우리나라의 양식 사료는 1970년대까지 어류 양식업으로 주로 수입사료 혹은 생사료에 기반을 둔 자가 사료로 사육되어졌으며, 어류양식업의 부흥기로 말할 수 있는 1980년대에 국내에서도 뱀장어 및 잉어용 어류 배합사료가 처음 생산 판매되기 시작하였다. 또한 잉어 가두리 양식업의 비약적인 발전과 팽창에 힘입어 양어사료 생산은 매년 200%의 증가를 나타내며 '89년도 90,000톤에 접어들었다. 80년대 방어 축양사업의 일시적

호황과 퇴조에 따라 넙치 및 조피볼락 중심으로 해수어류 양식의 기조가 바뀌면서 양어사료에도 새로운 바람이 불어 담수어사료의 정체를 해수어 사료의 증가로 전체 성장을 이끌었다. 2005년도 양식 배합사료 생산량은 97,662톤이며, 이 중 해산어 배합사료 생산량은 67,013톤으로 담수어 배합사료 생산량 30,650톤보다 2배 이상 많이 사용되어지고 있다. 배합사료 생산량에 있어서 배합사료 직불제 등의 영향으로 EP 사료가 점차적으로 늘고 있는 것이 고무적인 현상이다.

3. 양어용 배합사료의 전망

양식 어류의 환경 친화적 양식어류용 배합사료 개발을 위한 생산기법 연구는 어류양식에 있어서 그 오염의 주원인을 사료공급에 의한 인과 질소 성분의 과다 배출에 있다고 보고, 이들 영양소의 적정 사용량 및 이용률에 관한 연구가 수행되어지고 있다. 어종별 양어 사료내 오염물질인 질소 및 인을 비롯한 유해물질 등의 규제 및 법규 마련을 위해서는 향후 많은 시간과 실험이 필요하겠

표 1. 연도별 담수어 및 해수어 배합사료 생산량

(단위 : 톤)

연도	담수어	해산어	총생산량
1995	93,195	28,396	121,564
1997	75,573	45,904	121,477
1999	46,090	38,375	84,465
2001	44,416	82,350	126,766
2003	29,088	60,984	90,072
2005	30,650	67,013	97,662

(한국사료협회 통계자료 : 1994~2005)

표 2. 어종별 배합사료 생산량

(단위 : 톤)

연도	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2005
어종							
넙치	6,146	21,685	22,729	16,571	24,047	13,417	15,793
조피볼락	625	3,641	15,742	14,871	28,605	13,070	19,983
새우	1,776	3,046	5,004	6,993	13,972	9,835	7,872
잉어	52,215	57,874	34,148	6,348	3,543	1,428	1,887
매기	-	-	11,859	16,545	16,081	10,845	9,654
틸라피아	955	1,610	3,414	354	1,196	216	595
송어	11,527	14,543	9,253	6,507	7,336	6,909	5,169
뱀장어	13,371	10,404	12,142	5,474	7,420	7,335	3,929
미꾸라지	2,629	2,929	4,982	6,503	8,840	9,633	7,030
기타	2,391	5,832	2,204	4,299	15,726	17,327	25,752
총계	91,635	121,564	121,477	84,465	126,766	90,072	97,662

(한국사료협회 통계자료 : 1994~2005)

지만, 현재 수행되었거나 수행되어진 연구사업의 자료들을 토대로 충분한 검증을 통해 어종별 배합사료 공정규격을 개정하여야 할 것으로 생각된다. 아울러, 최근 환경친화적인 양어용 배합사료 개발의 일환으로 어분의 생산량 감소와 사료비 절감을 위한 대체 단백질 사료원 개발에 관한 연구가 활발히 진행됨과 동시에 양식의 수질오염과 인 배출문제도 수질환경보호를 위해 어분을 대체 원료의 이용성 효과에 대한 연구가 계속해서 이루어져야 할 것이다. 향후 양식용 수산물에 대한 배합사료 공급 확대가 절실하며 이를 위해 배합사료 표준화, 배합사료의 품질관리 등 많은 연구들이 수행되어야 할 것이다.

앞으로 배합사료의 활성화를 위해서는 우선 배

합사료 품질보증제 도입 등 현실적인 개선책이 촉구되어야 하며, 또한 천차만별인 배합사료 기능과 성분을 표준화해 어종별로 표준사료를 개발하고 어종별 체장별로 급이율 프로그램을 보급하는 등 배합사료를 위한 제도적인 장치 마련이 뒤따라야 것이다. 따라서, 21세기에 급속한 양적 팽창이 요구되는 양식 산업을 지속적인 환경 친화적인 산업으로 발전시키기 위해서는 배합사료의 중요성과 가능성을 인식하고 환경친화적 양식어류용 배합사료의 개발을 통하여 오염원의 유출량을 최소화시킬 수 있는 영양학적으로 균형 있는 고품질 배합사료의 개발로 새로운 돌파구를 찾아야 할 것이다.