

자동먹이공급장치 개발 연구 I

양용수 · 배재현 · 배봉성 · 안희춘 · 김인옥 · 이배익 · 정용길*
국립수산과학원, *경상대학교

서론

국내 양식업은 1960년대 후반부터 천해 양식업에 대한 본격적인 투자를 시작하여 오늘날에 이르고 있으나, 자동화에 대한 인식부족으로 첨단 양식기 자재의 개발이 미흡하여 노동집약적 형태를 벗어나지 못하고 있고, 중국산 어류의 대량 유입으로 국내 양식업은 커다란 위기에 직면하고 있다. 따라서, 국내 양식산업의 활성화를 위하여 양식산업 경쟁력 강화 방안의 하나로 양식 경비 절감을 위해 양식자동화 시스템 개발연구 중 세부과제로 먹이공급장치 개발 연구를 수행 중에 있다.

현재 국내·외에서 시판되고 있는 자동먹이 공급장치는 다양한 형태로 제작되고 있으나, 전체 양식업의 자동화 시스템과 연계되어 개발된 제품은 없는 실정이다. 따라서, 본 연구에서는 양식장 전체 자동화 시스템과 연계하여 구동될 수 있고, 원하는 시기에 원하는 양만큼의 사료를 급이할 수 있는 자동급이장치를 개발하기 위하여 2005년부터 시작품을 제작하여 성능실험을 수행하였다.

재료 및 방법

급이시스템 설계시 대상어종에 따라 섭이 행동양식이 달라지므로 대상어종을 현재 가장 대중화되어 있는 양식종인 넙치와 도다리를 대상으로 결정한 후 대상어종별로 넙치의 경우는 일시에 수면으로 올라와서 먹이를 먹는 행동 양식에 따라 살포식 먹이 자동공급장치를, 도다리의 경우 투하식 자동먹이 공급장치를 제작하여 실험을 실시하였다.

하루 급이량 및 1회 급이량은 어체의 성숙도와 수온 등 환경요인에 따라 달라지므로 타이머에 의해 조절이 될 수 있도록 구성되었고, 각부는 호퍼, 정량 조절장치 구동 모터, 정량조절장치, 사료 유도관, 살포장치 구동 모터, 살포장치로 구성되어 있다.

결과 및 고찰

본 실험에서 사용한 먹이공급장치의 사료 조절방법은 로터에 일정한 용적의 흙을 파서 그 안에 1회에 채워지는 사료의 양을 정량적으로 공급하는 용적식과 일정용적을 모터의 가변성을 이용하여 RPM을 조절하는 가변식을 동시에 채택하여 실험한 결과, 정량조절장치의 로터 사각흙 변화에 따른 사료

의 배출 중량의 변화는, 로터홈의 길이가 길어질 수록 사료의 양이 정비례하여 많아짐을 알 수 있다. 만일, 홈의 길이를 5cm라고 가정했을 때, 1분당 토출되는 사료의 양을 약산하면, 홈의 길이 5cm 인 경우 용적 (Vr)

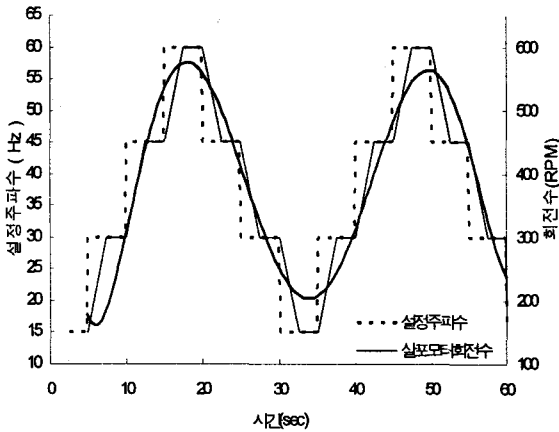
$$Vr=2 \times 2 \times 5=20\text{cm}^3 \dots\dots\dots(1)$$

분당 회전수 30 rpm 일때 1분당 이론 토출 용적 용적

$$Vrm = 20 \times 30=600\text{cm}^3 \dots\dots\dots(2)$$

EP6호(직경 약 5mm)의 공극률을 그림 13에 나타낸 것과 같이 0.31, 사료의 비중을 0.95로 가정하면 1분당 사료 토출 중량은

$$Gmax = 600 \times 0.31 \times 0.95=177\text{g}/\text{min}=0.18\text{kg}/\text{min} \dots(3) \text{ 으로 계산된다.}$$



본 실험에서 살포장치는 프로펠라 날개의 회전에 의해 사료를 날려주는 효과를 이용하여 원하는 목적지로 사료를 날려주는 방식을 사용하였으며, 본 실험에서 살포장치 날개의 지름은 250mm로 제작하여 사료살포 날개의 회전수 변화에 따른 사료의 비산거리를 살펴본 결과, 살포장치의 회전수가 커지면 커질수록 사료의 비산거리가 알갱이가 적으면 적을수록 더 멀리 비산되

는 것으로 나타났으며, 600RPM의 회전수일 경우 최대 비산거리가 7.8m였다. 이와 함께, 단순히 일정한 속도로 사료를 살포하는 단순살포방식과 사람이 먹이를 던져주는 것과 같은 효과를 구현하기 위한 다단변속 살포방식의 2가지 방식을 구현하였으며 이때, 다단변속살포방식은 PLC (Programmable logic circuit)로 제어하여 Sine 형 속도제어가 가능하도록 하였다. 다단변속 살포방식은 모터 동작 설정 주파수를 4단계로 나누어 각 단계별 동작시간은 5초 간격으로 15Hz씩 가감하여 모터를 구동함으로써, 실선으로 표시된 Sine 함수와 같이 작동됨으로써 사람이 사료를 살포하듯이 자연스러운 모습 구현하도록 하였고, 실험결과, 단순 살포방식을 이용하여 사료를 살포할 경우에는 수조의 일정지점에 사료가 집중되는 경향이 있으나, 다단변속살포방식을 채택할 경우, 여러 지점에 고르게 살포되는 것으로 나타났다.

참고문헌

W. C. Plaia, A computerized environmental monitoring and control system for use in aquaculture, aquaculture engineering, 27-37, 1987
 이호성, 양식장 자동화 시스템 개발, 석사학위논문, 1995.