

# 복합적 기피특성을 이용한 태양전지식 조수 퇴치기 개발 Development of birds and beasts solar cells expeller using multi-aversion properties

김주현<sup>1</sup>, 손재환<sup>2</sup>, 하유신<sup>3</sup>

\*J. H. Kim<sup>1</sup>, #J. H. Son(sjhwan@dmi.re.kr)<sup>2</sup>, Y. S. Ha<sup>3</sup>

<sup>1</sup>대현산업, <sup>2</sup>대구기계부품연구원, <sup>3</sup>경북대학교 생물산업기계공학과

Key words : Solar cell, Aversion properites, Expeller, Bird, Beast

## 1. 서론

멧돼지, 까치, 청설모 등 야생동물에 의한 농작물 피해는 해마다 증가하는 추세에 있으며, 수확기에 접어들면 곡식이나 과실에 피해를 준다. 야생동물의 경우 야생동물 보호에 따라 개체수가 증가되고 상대적으로 산속의 먹이 부족과 영역다툼에서 밀려난 개체가 농작물 재배지 및 인근 마을까지 내려와 먹이 활동을 하기 때문이다. 특히 배 과수원에서 과실편해율은 평균 5~11% 수준이며 심할 경우 54% 수준으로 안정적 과실생산에 심각한 장애를 주고 있다. 이들에 의한 피해가 수확기에 집중되는 경향을 보이므로 농가에서는 직접 쫓거나 소음기, 빛 반사물, 기피제 등을 활용하여 피해를 최소화하려고 노력하고 있다. 그러나 이들 퇴치방법은 대부분 그 효과가 미비하여 농작물의 피해를 방지하는데 크게 도움을 주지 못하고 있다. 기피자재에 대한 효과 검증이 확실하게 이뤄지지 않고 있으며 사용 후 만족도에 있어서도 농가마다 차이를 보이고 있는 실정이다. [1, 2, 3] 현재 상용화된 제품은 청각적으로 고음압을 내는 장치만 구비하고 있거나 그물망이나 울타리 등의 일차원적이며 설치 후 제거하기가 어려운 제품들이며, 농민들이 실질적으로 필요한 2~3개월의 수확기간에 비해 기존 제품가격이 높아 경제적 부담이 큰 문제점이 있다.

본 연구는 과수원 등에서 수확기 농작물의 피해를 방지하기 위하여, 소형이며 설치가 용이하고 저렴한 가격에 단순 청각적 효과만이 아닌 여러 종류의 복합적 기피 특성을 이용한 조수 퇴치기의 개발을 시도하였다.

## 2. 재료 및 방법

조류가 새로운 것에 대해 가지는 경계행동은 일반적으로 7~10일인데 이를 최대한 이용하여 여러

기피모형과 여러 가지 기피특성을 복합적으로 이용하는 것이다. 본 연구에서는 여러 기피특성 중 가장 많이 이용되고 있는 소음, 빛, 기피모형, 반사판을 이용하였으며, 사용형태는 이동이 간편하도록 소형이며, 주간 뿐만 아니라 야간에도 사용이 가능하도록 설계하였다. 기피모형은 호랑이 등 천적동물 모형을 이용하였으며, 주간에는 조수가 싫어하는 다양한 위협음과 빛 반사기구인 반사테이프를 이용하였으며, 야간에는 강력한 점멸광과 위협음을 이용하도록 설계하였다. 또한 별도의 전원장치가 필요 없도록 태양광을 이용하여 충전이 가능하도록 하였으며, 충전된 전지를 이용하여 음향을 낼 수 있는 스피커와 빛을 양방향으로 점멸할 수 있는 LED를 구동할 수 있도록 설계하였고, 솔라셀의 사양과 충전전지의 용량을 설계는 우리나라 평균 일조량 약 5.2시간을 고려하였다. 소음은 위협음 6종을 3~15분 간격으로 발생시킬 수 있도록 하였으며, 조수가 기피하는 20kHz 이상대 대역의 주파수는 조류들이 가장 기피하기 쉬운 주파수 대역으로 음압(dB)의 조절이 가능하도록 음압조절장치, 위협음 선택장치를 설계하였다.

## 3. 결과 및 고찰

태양전지식 조수 퇴치기의 기본적인 구성은 그림 1과 같다. 태양광을 잘 보이는 각도로 조절이 가능하도록 솔라판넬을 장착하였고, 배터리의 전원을 충전하여 공급하는 충전전지, 충전전지로부터 전체시스템에 사용되는 전원으로 변환시켜주는 전원제어부, 풍속에 의해 자유동작이 가능한 손 모형의 빛 반사장치, 조수 기피음을 저장하여 재생하고 증폭된 소리를 출력하는 스피커, 야간에 모형의 눈 부분에 장착된 LED점멸광 발산장치로 구성되며, 이를 지지하는 지주대와 구조물로 개발

되었다.

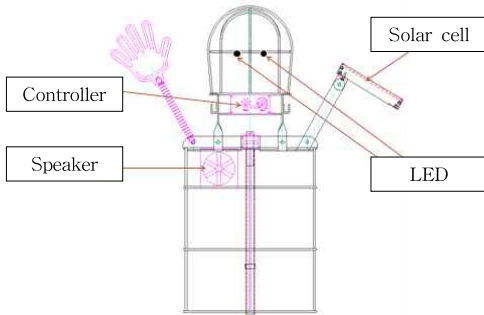


Fig. 1 Schematic of birds and beasts solar cells expeller

다양한 위협음과 LED점멸광의 작동패턴을 변화시키는 제어장치를 그림 2에 나타내었는데, 여러 채널을 구성하여 주간에는 소리, 야간에는 소리와 빛 또는 빛으로만 작동되도록 하였으며, 조수의 학습효과가 발생하지 않도록 작동패턴도 20초-3분-6분-9분, 20초-5분-10분-20분으로 불균일 반복되도록 개발하였다.

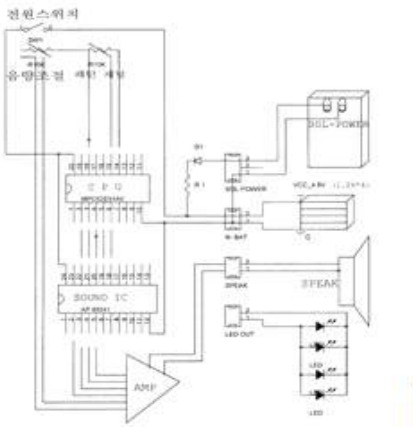


Fig. 2 Circuit diagram of speaker and LED controller

기계의 사양은 표 1과 같이 솔라판넬은 9V, 200mA이며, LED는 4V, 40mA, 4개가 사용되었고, 스피커는 90~120dB로 조절이 가능하며, 충전전지는 1.2V, 2000mAh, 4개가 사용되었다. 최종 제작된 복합적 기피특성이 이용된 태양전지식 조수 퇴치

기를 실제 과수원에 설치하여 조류에 대한 퇴치 효과를 조사하였다. 조류퇴치 최대 유효반경은 약 21m 정도로 나타났으며, 이는 과수원 재배면적으로 10,000m<sup>2</sup>에 6~8개의 설치가 적당한 것으로 판단된다.

Table 1 Specification of birds and beasts solar cells expeller

Item	Units	Specification	Quantity
Solar cell	V	9	1
	mA	200	
LED	V	4	4
	mA	40	
Speaker	dB	94	1
	W	1	
Rechargeable battery	V	1.2	4
	mAh	2000	
Size (L×W×H)	mm	700×190×1500	1
Time controller	sec	20~900	1

#### 4. 결론

본 연구에서는 조수의 여러 기피특성 중 소음, 빛, 모형, 반사판을 복합적으로 이용하고 별도의 전원장치가 없이 태양전지로 주야간으로 사용이 가능한 조수 퇴치장치를 개발하였다. 조수 퇴치는 솔라판넬(9V, 200mA), LED(4V, 40mA, 4개), 스피커(94dB, 1W), 충전전지(1.2V, 2000mAh, 4개), 손 모형 빛 반사장치, 위협음(6종)과 LED점멸광의 작동패턴(주야간, 불균일반복)을 변화시키는 제어장치로 구성되었다. 이를 실제 과수원에 설치하여 조류퇴치 효과를 조사한 결과 조류퇴치 최대 유효반경은 약 21m로 양호한 결과를 나타내어 농가소득에 도움이 될 것으로 판단되었다.

#### 참고문헌

1. 송장훈 외, “배 과수원의 조류피해 실태와 봄철 집단포살이 까치 밀도에 미치는 영향”, 한국조류학회지, 8(2):117-126, 2001.
2. 유병호, “유해조수 안전관리법-유해 야생동물 피해방제법”, 원예연구소, 37-52, 2001.
3. 조왕수, 한상찬, “조류에 의한 농작물 피해와 먹이습성에 관한 연구”, 농업기술연구소 시험연구보고서(생물부), 732-746, 1982.