

# 가축 폐사 방지를 위한 지능형 축사의 설계 및 개발

장준우

대전전민고등학교

## Design and Development of Intelligent Cattle Shed for the Prevention of Livestock Waste

Junewoo Jang

Daejeon Jeonmin High School

E-mail : stevenjang31@gmail.com

### 요 약

축산업의 큰 문제점 중에 하나는 여름철이 되면 폭염이나 전염병으로 인하여 가축들이 폐사하는 것이다. 이러한 상황에서 가축들에게 필요한 것은 적절한 실내 온도와 주기적인 살균 시스템이다. 따라서 본 연구에서는 축사 내부의 온도에 따라 선풍기의 전원을 자동으로 제어하는 시스템과 주기적으로 먹이와 살균처리를 제공하는 기능을 개발하여 효율적으로 축사를 관리할 수 있도록 연구를 진행하였다. 또한 선풍기의 전원을 자동으로 제어하는 기능과 모바일 애플리케이션에 축사 내부의 온도를 표시하는 기능, 먹이와 살균처리를 제공하는 기능을 제안하였다. 첫 번째로 선풍기의 전원을 제어하는 기능은 축사 내부의 온도가 일정 이상으로 올라가면, 선풍기가 자동으로 켜지게 한다. 반대로 축사 내부의 온도가 일정 이하로 내려가면, 선풍기는 꺼지도록 한다. 두 번째로 모바일 애플리케이션의 기능은 축사 내부의 온도를 확인하는 기능이다. 세 번째의 먹이 제공 기능은 서보모터를 이용하여 주기적으로 먹이를 제공하며 제공된 먹이는 컨베이어 벨트를 통하여 가축들에게 전달된다. 마지막으로 살균처리 기능은 DC모터 펌프를 이용하여 주기적으로 가축들을 살균하여 주는 기능이다. 본 연구에서 제안한 지능형 축사의 기능을 통하여 가축들의 건강에 기여할 수 있을 것이다.

### ABSTRACT

One of the major problems with the livestock industry is that in the summer, livestock will die from heat waves or infectious diseases. Under these circumstances, what livestock need is a proper indoor temperature and a regular sterilization system. Therefore, in this study, we developed a system that automatically controls the power of the fan according to the temperature inside the shaft, and a function that provides feed and sterilization on a regular basis, so that we could manage the toast efficiently. It also proposed the ability to automatically control the power of the fan, to display the temperature inside the shaft to mobile applications, and to provide food and sterilization. First, the function of controlling the power of the fan automatically turns the fan on when the temperature inside the shaft rises above a certain level. Conversely, if the temperature inside the shaft falls below a certain level, turn off the fan. Second, the function of the mobile application is to check the temperature inside the shaft. The third feeding function is periodically fed using a servo motor, and the feeding provided is delivered to livestock through a conveyor belt. Finally, the sterilization function is a function to sterilize livestock periodically using DC motor pump. The intelligent congratulatory functions proposed in this study may contribute to the health of livestock.

### 키워드

아두이노, 모바일 애플리케이션, 지능형 축사, 살균

## I. 서론

최근 여름철, 폭염과 더불어 조류독감, 뉴캐슬 병 등으로 인하여 가축이 폐사하는 경우가 자주 발생하고 있다. 특히 조류독감은 질병의 확산이 빠르고 병원성이 다양하기 때문에 양계 산업에서 큰 문제가 되고 있다[1]. 그리고 사람에게 전염될 확률은 낮지만 만약에 전염이 된다면, 치사율이 매우 높아 사람에게도 위험한 질병이다[2]. 또한 여름철 기온이 상승하면 질병을 일으키는 곤충들이 발견되어 가축들이 피해를 보는 경우가 많다[3].

기존의 축사에서서는 수동적으로 관리하여야 하는 경우가 많았다. 가축들에게 살균을 꾸준히 하여주고, 먹이를 주기적으로 제공하여야 하기 때문에 관리하기가 불편하였다. 아울러 더운 여름철에는 직접 선풍기를 켜야 하고, 추워지면 다시 꺼야 하였다. 특히 가축들이 주기적인 관리를 받지 못하게 되면 면역력이 약해지거나 폐사하게 된다는 문제점도 있다.

본 연구에서는 위와 같이 불편한 점을 개선하기 위하여 자동으로 축사를 관리할 수 있는 지능형 축사의 프로토타입을 설계하고자 한다. 기존의 축사와는 다르게 주기적으로 가축을 살균하여주고 먹이를 제공하여 주는 시스템을 구성하려고 한다. 또한 축사 내부의 온도를 실시간으로 조절할 수 있는 시스템도 구성하고자 한다.

본 연구에서는 지능형 축사를 구성하기 위하여 온도센서, 블루투스 모듈, 릴레이, 서보모터와 DC 모터 펌프 등을 사용하였다. 온도센서는 축사 내부의 온도를 측정하고, 측정된 온도는 블루투스 모듈을 통하여 데이터가 스마트폰에 전송된다. 일정 온도가 되면 릴레이를 통하여 선풍기의 전원을 제어하고, 서보모터는 가축들에게 먹이를 제공하기 위하여 사용된다. 끝으로 DC모터 펌프에서는 가축들에게 살균제를 뿌려주는 용도로 사용된다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 서론에 이어 2장에서는 관련 연구에 대해 기술하고, 3장과 4장에서는 지능형 축사를 구성하기 위한 시스템의 설계 및 구현을 기술하며, 5장에서는 결론 및 제언으로 맺는다.

## II. 관련 연구

### 2.1 지능형 축사

최근에는 전 세계적으로 축산업의 자동화, 현대화가 활발히 진행되고 있다. 김용곤(2017)의 연구에서는 농부들이 스마트폰 애플리케이션을 이용하여 축산을 편리하게 관리할 수 있도록 제안하였다. 해당연구의 애플리케이션은 실시간으로 온습도를 조절할 수 있고 최적의 온습도를 유지함으로써 병충해를 예방하고 농작물 성장에 도움을 주도록 설계하였다. 또한 간편하게 축사를 관리하기 위하여 습도를 자동으로 설정하고, 일정 온도가 되면 개폐

기가 열리는 자동시스템도 구현하였다[4]. 이에 본 연구에서는 위 연구를 개선하여 가축대량폐사를 방지하고 편리하게 관리하는 지능형 축사를 개발하고자 한다.

### 2.2 가축 대량 폐사

가축이 대량 폐사하는 원인으로는 조류인플루엔자(AI : Avian Influenza), 뉴캐슬병(Newcastle Disease), 폭염 등이 있다. 이성민(2014)의 연구에서는 조류인플루엔자와 뉴캐슬병이 조류의 소화기, 신경계, 호흡기에 영향을 미치는 질병으로 양계 산업의 문제가 되고 있다고 하였다. 조류인플루엔자의 경우, 우리나라에서도 자주 발생되었고, 가축이 대량 폐사하는 원인이 되었다[1]. 가축이 대량 폐사하는 또 다른 원인으로는 폭염이 있다. 폭염으로 인하여 수만 마리의 닭이 죽는 경우도 발생했다. 지은숙(2015)의 연구에서는 온도 상승으로 인해 질병의 원인이 되는 곤충들이 고위도 지역에서 발견되며, 발생기간도 길어져 가축들에게 질병을 일으킨다는 것을 확인 할 수 있다[3]. 본 연구에서는 가축대량 폐사를 방지하기 위하여 주기적으로 축사 내부를 살균해주는 기능을 구현하고자 하고, 온도를 조절하기 위한 선풍기를 개발하고자 한다. 또한 가축의 건강을 위하여 주기적으로 먹이를 주는 시스템도 개발하고자 한다.

## III. 시스템 설계

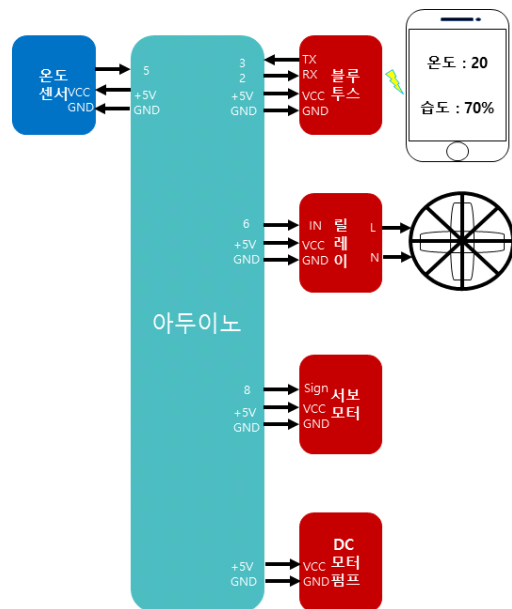


그림 1. 지능형 축사 시스템의 회로도

본 논문에서 설계하고자 하는 지능형 축사 시스템은 그림 1과 같이 5개의 장치가 필요하다. 온도를 측정하는 온도센서는 5번 핀을 사용하였다. 블

루투스 모듈에서 TX는 3번 핀으로, RX는 2번 핀으로 연결하였다. 또, 릴레이는 6번 핀을, 서보모터는 8번 핀을 사용하였다.

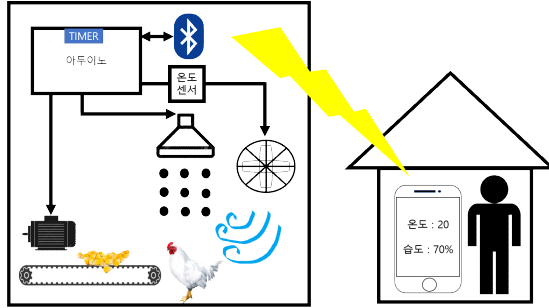


그림 2. 지능형 축사 시스템의 설계도

본 연구에서 개발한 지능형 축사에서는 온도센서를 사용하여 축사 내부의 온도를 측정하도록 구현하였다. 축사 내부의 온도가 26도 이상이 되면 선풍기가 자동으로 켜지고, 15도에서 26도 사이의 범위가 되면 자동으로 꺼지도록 설계하였다. 그리고 수집된 온도 데이터를 블루투스 모듈을 통하여 스마트폰에 전송한다. 축사 내부의 온도는 스마트폰을 통하여 실시간으로 확인할 수 있다.

또한 아두이노를 통하여 선풍기를 자동으로 켜고 끌 수 있다. 축사 내부의 온도가 26도 이상이 되면 릴레이를 통하여 자동으로 선풍기를 켜고, 15도에서 26도 사이의 범위로 내려가게 되면 자동으로 꺼지도록 구현하였다.

#### IV. 자동 선풍기의 구현

##### 4.1 아두이노 프로그램 구현

```

Servo myservol;
int dc = 10;

void setup() {
  myservo.attach(8);
  Serial.begin(9600);
  pinMode(dc, OUTPUT);
  myservol.write(70);
  digitalWrite(dc, HIGH);
  delay(60000);
  myservol.write(153);
  digitalWrite(dc, LOW);
  delay(60000);
}

void loop() {
  int t = dtm.readTemperature(); //변수 t에 온도 값을 저장
  Serial.print("축사 온도: ");
  Serial.println(t);
  Serial.print("C ");
  if(t>=26)digitalWrite(Motor, HIGH);
  else if(t>=15&& t<=25)digitalWrite(Motor, LOW);
  Serial.println(Serial.read());
  if(Serial.available()) {
    mySerial.write(t);
    mySerial.write(Motor);
  }
}
    
```



그림 3. 아두이노 프로그램

아두이노 프로그램의 기능은 두가지로 구현하였다. 첫 번째 기능은 릴레이를 제어하는 기능이다. 온습도 센서를 통하여 실내의 온도를 측정하고 실내 온도가 26도 이상이 되면 선풍기를 가동한다. 그리고 블루투스 모듈을 통하여 선풍기가 가동되었다는 것을 "HIGH"라는 신호로 보낸다. 실내 온도가 15도에서 26도 사이의 범위가 되면 선풍기를 꺼지게 한다. 또한 블루투스 모듈을 통하여 선풍기가 꺼졌다는 것을 "LOW"라는 신호로 보낸다.

두 번째 기능은 서보모터를 제어하는 기능이다. 서보모터는 1분마다 작동하도록 제어하였다. 1분마다 제어한 것은 작동 결과를 바로 확인하기 위해서이다.

세 번째 기능은 DC 모터 펌프를 제어하는 기능이다. DC 모터 펌프도 서보모터와 같이 1분마다 작동하도록 제어하였다.

##### 4.2 모바일 애플리케이션 구현



그림 4. 모바일 애플리케이션

'블루투스 목록'이라는 버튼을 누르면 자신이 블루투스 통신할 기기를 설정할 수 있다. 블루투스 통신할 기기를 설정한 후 블루투스 연결 버튼을 누르면 밑에 연결 상태가 나온다. 그림 4는 블루투스가 연결된 상태이다. 또한 실시간으로 축사 모형 내부의 온도를 전송받을 수 있다. 프로그램 실행 결과, 온도가 26도가 되기 전까지는 선풍기가 가동되지 않았다. 그러나 온도가 26도가 되자 선풍기가 가동되었고, 15도 이상, 25도 이하에서는 선풍기가 꺼지는 것을 확인할 수 있었다. 위 기능을 구현한 안드로이드 애플리케이션은 그림 4과 같다.

##### 4.3 시스템 구현

본 연구에서는 3가지 기능을 구현하였다. 첫 번째는 일정 온도에 따라 선풍기를 가동하는 프로그램이다. 온습도 센서를 통하여 실내의 온도를 측정하고 블루투스 모듈을 통하여 앱인벤터 프로그램에 전송하였다. 측정된 실내의 온도는 모바일 애플리케이션으로 확인할 수 있었다. 그리고 측정된 실내 온도가 26도가 되자 선풍기는 가동되었고, 다시 17도로 내려가게 되자 선풍기는 가동되지 않는

결과가 나타났다.

두 번째는 주기적으로 먹이를 주는 기능이다. 주기적으로 먹이를 주는 기능을 구현하기 위하여 서보 모터를 이용하였다. 서보모터가 회전하여 문이 열리면 먹이가 나오게 된다. 주기를 길게 설정할 수 없어서 1분마다 제대로 작동하는지 측정하였고 그 결과 1분마다 작동하여 먹이가 제공되는 것을 확인 할 수 있었다.

세 번째는 주기적으로 살균을 해주는 기능이다. 위 기능을 구현하기 위하여 본 연구에서는 DC 모터 펌프를 이용하였다. 서보 모터와 마찬가지로 1분마다 실행시켰다. 그리고 제대로 작동하여 살균을 해주었다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 자동으로 축사를 관리할 수 있는 지능형 축사와 축사 내부의 온도 데이터를 전송받는 애플리케이션을 구현하였다. 제안된 시스템에서는 주기적으로 살균을 하여주고 먹이를 제공하여 주며, 온도에 따라 선풍기를 가동하도록 하였다. 이에 본 연구에서 개발한 시스템은 주기적으로 먹이를 제공하고 온습도 데이터를 전송받아 축사의 수동적인 측면을 보완할 수 있었다. 또한 여름철 가축들의 폐사를 최대한 막을 수도 있다는 장점도 있었다.

하지만 각 부품에 이물질이 들어갈 경우, 오작동을 일으킬 수 있다는 한계점이 있다. 특히 최근 심각해지고 있는 미세먼지를 해결하는 것에 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 각 부품에 필터를 달아 이물질을 제거할 수 있는 시스템과 미세 먼지도 제거할 수 있는 시스템을 구현하고자 한다.

## References

- [1] 이성민, “닭에서 저병원성 조류인플루엔자와 뉴캐슬병의 복합감염에 따른 병리학적 연구”, 충남대학교 박사학위논문, 2014.
- [2] 박창훈, “초점사건의 정책학습모형에 의한 분석 : 조류독감(AI)를 중심으로”, 연세대학교 석사학위논문, 2017.
- [3] 지은숙, 박규현, “축산부문에 미치는 기후변화의 영향 및 대응방안 연구”, *한국축산시설환경학회지*, 제 21권, 제 2호, pp. 47-54, 2015.
- [4] 김용곤, “시설원예용 스마트 환경 제어 시스템”, *한국전자통신학회논문지*, 제 12권, 제 5호, pp. 907-914, 2017.