

# MDS공법을 이용한 오·파란 고속멸균건조처리설비 개발

## 계란건조기 도입배경

1980년대부터 1990년대까지는 우리나라 양계산업은 전·기업화 및 시설 현대화가 급속도로 진행되어 무한한 발전을 이룩하였다. 이후 2000년대 들어서면서 양적으로 성장한 양계산업은 국민에게 안정되게 닭고기·계란을 제공하는데 성공했지만 세계적인 패러다임의 변화에 순응하는데 호된 경험을 하고 있다.

예를 들어 세계는 엘리뇨, 라니뇨와 같은 기후변화에 적응하기 위해 친환경 축산, 저탄소 녹색성장 등을 외치며 의식주 생활에 변화를 요구하고 있다. 그러나 양계업의 친환경 도입은 아직 걸음마 단계 있다고 판단된다.

정부는 자유무역시대에 지속가능한 산업을 육성하기 위해, 선진국의 기후 정책 변화에 호흡을 같이해야 하고, 이로 인해 우리나라의 양계산업의 정책도 변화를 요구하고 있다.

양계분야가 친환경, 저탄소 녹색성장 산업으로 발전하는데 어느 날 갑자기 어떤 정책 도입으로 변화를 모색하기보다 현 농장시스템에서 조금씩, 조금씩 변화를 주도해 나가야 한다고 판단되며, 양계산업 부문에서 가장 쉽게 친환경으로 변화될 분야는 무엇인가 고민하는데 그래도 기초 단계인 생산 분야부터 적용하는 것이 기본이라고 생각한다.

2010년 7월 1일 이후 『축산물 가공기준 및 성분규격』개정에 따른 비살균 제품규제가 강화되어 난가공 및 유통업체들이 정상계란만 선호하고 파란과 오란의 취급을 기피하여 오·파란과 오란의 폐기시설



이상진  
단국대학교 교수  
모던엔지니어링(주) 고문  
전, 국립축산과학원 원장

## 기고 녹색성장을 위한 친환경 설비 소개

을 확보하지 못한 양계장에서는 농장 주변에 매몰하는 실정이다.

이러한 행위가 지속될 경우 계란의 단백질, 지방 등의 성분에 의해 극심한 토양 및 수질 오염 문제가 심각할 수 있으며, 살모넬라나 각종 병원성 미생물의 2차 오염이 심각하게 우려된다. 또한 계란 내에 함유된 단백질의 분해에 의한 유해가스( $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{S}$  등)로 인해 인근 주민의 민원발생 잠재력을 가지고 있다.

이러한 환경 및 민원 문제를 해결하는 방안으로 MDS공법으로 오·파란을 멸균건조시키는 방법을 소개하고자 한다.

### MDS공법이란?

우선 양계농가에게 생소한 MDS 공법이다.

MDS공법의 특징은 첫째, 물 분자간의 충돌을 유도해 물 분자가 1초간 약 24억 5천만 회의 분자 배향에 의한 회전운동을 일으키며, 이 때 분자 간의 마찰열이 발생하는데, 발생하는 열에 의한 순간적인『살균작용』『건조작용』『추출작용』등을 일으킨다.

둘째, MDS공법은 내부가열 방법으로서 열전도 방식의 외부가열에 비해 열효율이 탁월하고

가열시간이 매우 짧아 가열 및 건조분야에서 매우 큰 역할을 하고 있다. 쉽게 말하면 전자레인지 방식처럼 단시간에 건조작용, 살균작용, 추출작용이 가능하고, 수분함량을 10% 수준까지 낮출 수 있다.

### 오·폐란을 사료원료로 사용

모던엔지니어링은 MDS 공법을 활용한 계란 고속멸균건조기 “에그머니”를 개발하여 보급하고 있다.

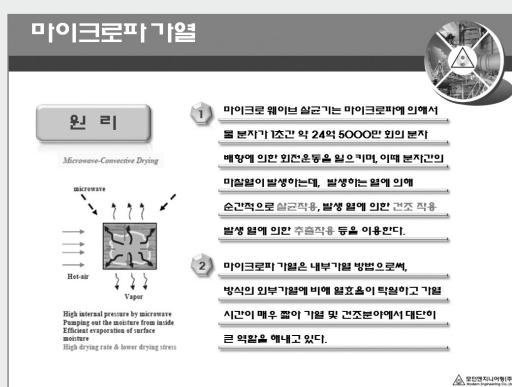
계란은 필수아미노산 조성이 매우 우수한 최고급 단백질 식품이며, 소화율이 96% 이상으로서 완전식품이지만, 이러한 완전식품이라도 오·파란은 사용할 수가 없고 버려야 된다.

그러나 계란건조기를 도입하면 버리지 않고 재활용할 수 있다.

“에그머니”로 연·파란을 4~8시간 멸균건조하면 어린 가축 및 가금(특히 어린 병아리)이나 양어사료 원료로 매우 우수한 자원이 될 수 있다.

산란계농장에서 발생하는 오·파란은 연간 약 4만 톤, 부화장에서 발생하는 무정란, 발육중지란 및 사롱란은 약 5천 톤으로 추정되며, 이렇게 폐기되는 총 4만 5천 톤을 사료원료로 사용할 수 있다.

### 계란의 처리방법별 영양성분 함량비교



MDS공법으로 연·파란, 발육중지란 등을 고속으로 멸균건조 처리하여 원료의 영양소 파괴를 최소화하고 안전성이 높은 사료자원으로 재활용하여 축산농가의 사료비 절감을 통한 소득의 증대를 기대할 뿐만 아니라, MDS 건조방식을 응용하면 계란 발효 시 냄새로 인한 민원과 침출수로

**표1. 오·파란 손실액 추정**

구 분	산 출 내 역	비 고
연간 오·파란 계란수	40,000톤÷55g = 727백만 개	계란 대란기준 산출
연간 오·파란 손실액	727백만개×122원 = 88,694백만원	2009년 대란가격 기준

\* 연간 2009년 계란판매액의 약 9%  
\* 계란가격은 2009년 대란 월평균가격

**표2. 오·파란 조수입 추정**

구 分	산 출 내 역
연간 오·파란 풍건물량	40,000톤×35% = 14,000톤
연간 오·파란 조수입	14,000톤×1원/톤 = 14,000백만원

**표3. 계란의 처리방법별 영양성분 함량비교**

성분명	원물 중 함량		건물 중 함량	
	삶은 계란	MDS처리	삶은 계란	MDS처리
수분(%)	67.43	59.99	0.00	0.00
조단백질(%)	12.12	15.86	37.21	36.04
조지방(%)	8.71	10.90	26.74	24.77
조회분(%)	6.90	10.09	21.19	22.93
칼슘(%)	3.56	5.12	10.93	11.63
마그네슘(%)	0.13	0.17	0.40	0.39
망간(mg/kg)	0.04	0.07	0.12	0.16
아미노산(%)	0.93	1.11	2.86	2.52
시스테인(%)	0.26	0.37	0.80	0.84
메치오닌(%)	0.33	0.46	1.01	1.05
아스파르트산(%)	121	1.59	3.72	3.61
트레오닌(%)	0.59	0.77	0.89	1.75
세틴(%)	0.92	121	2.82	2.75
글루탐산(%)	1.72	2.28	5.28	5.18
글리신(%)	0.42	0.55	1.29	125
알라닌(%)	0.67	0.88	2.06	2.00
발린(%)	0.68	0.88	2.09	2.00
이소트신(%)	0.75	0.68	2.30	1.55
투신(%)	101	127	3.10	2.89
타이로신(%)	0.44	0.57	1.35	1.30
페닐알라닌(%)	0.61	0.80	1.87	1.82
라이신(%)	0.77	1.00	2.36	2.27
히스티딘(%)	0.30	0.39	0.92	0.89
아르기닌(%)	0.81	10.8	2.49	2.45
프롤린(%)	0.44	0.58	1.35	1.32

(2010. 11. 04 농업기술실용화재단 실험자료)

인한 환경오염을 방지하고, 저탄소 녹색성장과 기후 변화에 대응할 수 있다.

### “에그머니” 특성

#### 1) 공정시간의 단축

기존 건조방식에 비해 배 생산성 향상되었다.

#### 2) 품질 향상

균질가열로 재료의 이화학적 성상변화를 최소화시킴으로서 생산된 사료의 품질향상

#### 3) 작업공간의 감축

기존 건조방식에 비해 장치의 설치 면적이 1/5~1/10 정도

#### 4) 작업효율 증가

유지보수의 신속·간결성 및 작업의 안전성 확보

#### 5) 높은 에너지 절약

기존의 건조방식에 비해 15~40% 절약됨

#### 6) 정밀제어 가능

미세한 출력제어로 고정밀 제품생산 가능

#### 7) 악취민원 해소



## 기고 녹색성장을 위한 친환경 설비 소개

표4. MDS처리설비 제원(보조사료 재활용)

NO	제원	용량/규격	비 고
1	처리 용량	100kg /1회	처리용량은 농장규모에 맞게 주문제작 가능
2	처리형식	전란 난황 난백 난각	〈전란, 난각〉 투입 → 1차분쇄 → 건조 → 2차분쇄 → 배출 → 재활용 〈난황, 난백〉 투입 → 건조 → 배출 → 재활용
3	수분 함수율	15% 이하	수분 함수율 조절 가능
4	처리시간	4~8시간	처리시간 조절 가능
5	입자	1m/m내외	입자 조절 가능
6	처리 비용 (소비 전력)	20kw /max	20kw x 50원 = 1,000원 * 1개월 = 30,000원 농사용(병) 20kw x 37원 = 740원 * 1개월 = 22,200원

표5. MDS처리설비 손익구조 A형(1개월)

비 용		수 익	
항목	금액	항 목	금액
지급이자	62,500원	사료비절감액	1,050,000원
감가상각비	416,660원	오·파란처리절감	59,400원
전기료	22,200원		
순이익	1,142,640원		
합 계	1,644,000원	합 계	1,644,000원

- \* 계란 1,800개(60판)를 건조하여 사료로 투입시 월절감액 : 1,050,000원
  - 99kg(60판)×35% = 35kg×1,000원×30일 = 1,050,000원
  - 사료단가기준 : CP 16% 500원/kg, CP 32% kg 1,000원/kg 추정
- \* 기계 감가상각비는 5년 기준(구입비 25백만원)
- \* 자산구입 지급이자 : 연 6%
- \* 오·파란처리비 : ℓ 당 200원
  - (계란집하장지불비용 500ℓ 당 100,000원)
    - 99kg×200원×30일 = 594,000원

건조시간이 짧아 악취 발생을 최소화

### 8) 사료의 안전성 확보

균질가열과 탁월한 살균력(순간온도 300°C 이상)으로 살모넬라, 병원성미생물 등 제어

표6. MDS처리설비 손익구조 B형(1개월)

비 용		수 익	
항목	금액	항 목	금액
지급이자	62,500원	사료비절감액	1,050,000원
감가상각비	416,660원	오·파란처리절감	59,400원
전기료	22,200원		
순이익	608,040원		
합 계	1,109,400원	합 계	1,109,400원

- \* 계란 1,800개(60판)를 건조하여 사료로 투입시 월절감액 : 1,050,000원
  - 99kg(60판)×35% = 35kg×1,000원×30일 = 1,050,000원
  - 사료단가기준 : CP 16% 500원/kg, CP 32% kg 1,000원/kg 추정
- \* 기계 감가상각비는 5년 기준(구입비 25백만원)
- \* 자산구입 지급이자 연 6%
- \* 오·파란 계란장에 혼합처리비용 kg당 20원
  - 99kg×20원×30일 = 59,400원

## 기대효과

1. 폐기처분되는 양계부산물을 MDS공법을 이용하여 건조하면 기존폐기 건조방식보다 악취발생이 적고, 에너지 효율이 우수하며, 건조 시간이 약 30배 정도 단축됨으로 품질변화의 최소화로 사료가치를 높일 수 있다.
2. 에그머니를 이용한 건조방식을 응용하면 환경오염을 방지하고, 저탄소 녹색성장과 기후 변화에 대응할 수 있으며, 새로운 사료자원의 확보로 축산농가의 사료비 절감을 통한 소득의 증대를 기대할 수 있다.
3. 에그머니를 이용한 건조기술은 전국의 도축장이나 도계장 등에서 발생하는 부산물의 처리에도 이용할 수 있어 환경공해 및 악취에 의한 민원을 크게 해소할 수 있다. **양계**

본 기사는 양계인들께 도움을 주고자 소개한 내용으로 본지 편집방향과 다를 수 있습니다.