

» 폐사축과 오판란 재활용 방안

건조공법(Microwave Dry System)으로 농장 고민과 민원 해결



이 원 섭
모던미디어스(주) 대표

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 생산분야부터 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·파란(식용부적합란)과 폐사축의 폐기시설을 확보하지 못한 양계장에서는 농장 주변

에 매몰하는 실정이다.

이러한 행위가 지속될 경우 계란의 단백질, 지방 등의 성분 및 폐사축의 오염에 의해 극심한 토양 및 수질 오염문제가 심각할 수 있으며, 살모넬라나 등 각종 병원성 미생물의 2차 오염이 심각하게 우려된다. 또한 계란 내 함유된 단백질 분해에 의한 유해가스(NH₃, H₂S 등)로 인근 주민의 민원발생 잠재력을 가지고 있다. 이러한 환경 및 민원 문제를 해결하는 방안으로 MDS (Microwave Dry System)공법으로 오·파란(식용부적합란), 폐사축을 멸균건조시키는 방법을 소개하고자 한다.

1. MDS공법(Microwave Dry System)이란?

양계농가에게 생소한 MDS 공법의 특징은 첫째, 물 분자간의 충돌을 유도해 물 분자가 1초간 약 24억5천만 회의 분자배향에 의한 회전운동을 일으키며, 이 때 분자간의 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, 수분

함량을 10% 수준까지 낮출 수 있다.

2. 폐사체 부산물 건조에 문제점 및 처리방안

포화지방산(R-COOH)은 불포화지방산과는 달리 상온에서도 서로 연결(응고)하려는 성질을 지니고 있으며, 이는 열의 전도, 산소공급, 발효균활성 등을 방해하고 각종 악취발생물질 생성의 주요원인이 되기도 한다. 그리고 폐사체 부산물에 함유되어 있는 포화지방산을 열 분해 또는 조직 파괴할 수 있는 공정이 필요하며 폐사체 부산물의 건조 방식은 호기성 발효 건조&열원공급 가열건조 등이 사용되나, 부산물의 특성상 호기성 발효 건조는 상당한 시간을 요하며, 열원 공급 가열 건조인 열 매체 등의 간접가열 방식은 폐사체 부산물 건조에 부적합하다. 이에 처리방안으로 포화지방산(R-COOH)의 분해를 위하여 산화(화학적) 또는 열 분해 등을 필요로 하나 화학적 분해 방식은 2차 처리의 부담이 있어 사용이 부적합하며 열 분해(가열) 방식을 주로 사용한다.

폐사체 부산물 속에 함유되어 있는 포화지방산의 분해 과정이 불가능함으로 포화지방산이 함유되어 있는 물질을 처리하기 위해서는 MDS 공법을 적용하여 지방분해를 하며 2차 처리에 필요한 조건을 만들어야 한다.



건조 전 (13kg)



폐사체 건조기



건조 후 (1.2kg)

표 1. 계란의 처리방법별 영양성분 함량 비교

발급번호 : 10-사료-1-37																																																																																				
		<input type="checkbox"/> 시험 <input checked="" type="checkbox"/> 분석	성 적 서																																																																																	
① 의뢰인	성 명	이원섭	사업자등록번호 442-86-00095																																																																																	
	주 소	경기도 수원시 권선구 서호로 89 서울대학교 농업생명과학 창업지원센터 2동 206호																																																																																		
② 의뢰내용	대상 물품명	계란																																																																																		
	시험 개요	1) 접수번호 : 683 2) 일반성분 분석법 및 아미노산분석법																																																																																		
	용 도	참고용																																																																																		
③ 분석(시험) 성적 :																																																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 35%;">성 분 명</th> <th style="width: 35%;">삶은계란처리</th> <th style="width: 30%;">MDS처리</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>수 분, %</td><td>67.43</td><td>55.99</td></tr> <tr><td>조단백질, %</td><td>12.12</td><td>15.86</td></tr> <tr><td>조 지방, %</td><td>8.71</td><td>10.90</td></tr> <tr><td>조 회분, %</td><td>6.90</td><td>10.09</td></tr> <tr><td>칼슘, %</td><td>3.56</td><td>5.12</td></tr> <tr><td>칼 륨, %</td><td>0.13</td><td>0.17</td></tr> <tr><td>마그네슘, %</td><td>0.04</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>망 간, mg/kg</td><td>0.93</td><td>1.11</td></tr> <tr><td>아미노산, %</td><td></td><td></td></tr> <tr><td> 시스테인(CYS), %</td><td>0.26</td><td>0.37</td></tr> <tr><td> 메치오닌(MET), %</td><td>0.33</td><td>0.46</td></tr> <tr><td> 아스파르트산(ASP), %</td><td>1.21</td><td>1.59</td></tr> <tr><td> 트레오닌(THR), %</td><td>0.59</td><td>0.77</td></tr> <tr><td> 세린(SER), %</td><td>0.92</td><td>1.21</td></tr> <tr><td> 글루탐산(GLU), %</td><td>1.72</td><td>2.28</td></tr> <tr><td> 글리신(GLY), %</td><td>0.42</td><td>0.55</td></tr> <tr><td> 알라닌(ALA), %</td><td>0.67</td><td>0.88</td></tr> <tr><td> 발린(VAL), %</td><td>0.68</td><td>0.88</td></tr> <tr><td> 이소루신(Ile), %</td><td>0.75</td><td>0.68</td></tr> <tr><td> 루신(Leu), %</td><td>1.01</td><td>1.27</td></tr> <tr><td> 타이로신(Tyr), %</td><td>0.44</td><td>0.57</td></tr> <tr><td> 페닐알라닌(Phe), %</td><td>0.61</td><td>0.80</td></tr> <tr><td> 라이신(Lys), %</td><td>0.77</td><td>1.00</td></tr> <tr><td> 히스티딘(His), %</td><td>0.30</td><td>0.39</td></tr> <tr><td> 아르기닌(Arg), %</td><td>0.81</td><td>1.08</td></tr> <tr><td> 프롤린(Pro), %</td><td>0.44</td><td>0.58</td></tr> </tbody> </table>				성 분 명	삶은계란처리	MDS처리	수 분, %	67.43	55.99	조단백질, %	12.12	15.86	조 지방, %	8.71	10.90	조 회분, %	6.90	10.09	칼슘, %	3.56	5.12	칼 륨, %	0.13	0.17	마그네슘, %	0.04	0.07	망 간, mg/kg	0.93	1.11	아미노산, %			시스테인(CYS), %	0.26	0.37	메치오닌(MET), %	0.33	0.46	아스파르트산(ASP), %	1.21	1.59	트레오닌(THR), %	0.59	0.77	세린(SER), %	0.92	1.21	글루탐산(GLU), %	1.72	2.28	글리신(GLY), %	0.42	0.55	알라닌(ALA), %	0.67	0.88	발린(VAL), %	0.68	0.88	이소루신(Ile), %	0.75	0.68	루신(Leu), %	1.01	1.27	타이로신(Tyr), %	0.44	0.57	페닐알라닌(Phe), %	0.61	0.80	라이신(Lys), %	0.77	1.00	히스티딘(His), %	0.30	0.39	아르기닌(Arg), %	0.81	1.08	프롤린(Pro), %	0.44	0.58
성 분 명	삶은계란처리	MDS처리																																																																																		
수 분, %	67.43	55.99																																																																																		
조단백질, %	12.12	15.86																																																																																		
조 지방, %	8.71	10.90																																																																																		
조 회분, %	6.90	10.09																																																																																		
칼슘, %	3.56	5.12																																																																																		
칼 륨, %	0.13	0.17																																																																																		
마그네슘, %	0.04	0.07																																																																																		
망 간, mg/kg	0.93	1.11																																																																																		
아미노산, %																																																																																				
시스테인(CYS), %	0.26	0.37																																																																																		
메치오닌(MET), %	0.33	0.46																																																																																		
아스파르트산(ASP), %	1.21	1.59																																																																																		
트레오닌(THR), %	0.59	0.77																																																																																		
세린(SER), %	0.92	1.21																																																																																		
글루탐산(GLU), %	1.72	2.28																																																																																		
글리신(GLY), %	0.42	0.55																																																																																		
알라닌(ALA), %	0.67	0.88																																																																																		
발린(VAL), %	0.68	0.88																																																																																		
이소루신(Ile), %	0.75	0.68																																																																																		
루신(Leu), %	1.01	1.27																																																																																		
타이로신(Tyr), %	0.44	0.57																																																																																		
페닐알라닌(Phe), %	0.61	0.80																																																																																		
라이신(Lys), %	0.77	1.00																																																																																		
히스티딘(His), %	0.30	0.39																																																																																		
아르기닌(Arg), %	0.81	1.08																																																																																		
프롤린(Pro), %	0.44	0.58																																																																																		
<p>「농업기술실용화재단 분석검정 의뢰 및 처리규정」 제4조의 규정에 의하여 2010년 10월 19자로 의뢰한 시료에 대한 분석(시험) 성적입니다.</p> <p style="text-align: center;">2010년 11월 04일</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>이 성적은 신청인 제출한 시료를 분석한 것으로 관련사항 이외의 선전 소송 등 증거자료로 사용하지 않습니다.</p> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">농업기술실용화재단 이사장 인</p>																																																																																				



건조 전 (100kg)

계란고속멸균건조기

건조 후 (37kg)

표 2. 오·파란(식용부적합란) 손실액 추정

구 분	산 출 내 역	비 고
연간 오·파란 계란수	40,000톤÷55g = 727백만개	계란 대란기준 산출
연간 오·파란 손실액	727백만개×148원 = 107,596백만원	2015년 대란가격 기준

* 연간 2015년 계란판매액의 약 9%
* 계란가격은 2015년 대란 월평균가격

표 3. 오·파란(식용부적합란) 조수입 추정

구 분	산 출 내	비 고
연간 오·파란 풍건물량	40,000톤×35% =14,000톤	
연간 오·파란 조수입	14,000톤×1백만원/톤 = 14,000백만원	

3. 오·파란(식용부적합란)을 사료원료로 사용

계란은 필수아미노산 조성이 매우 우수한 최고급 단백질 식품이며, 소화율이 96% 이상으로서 완전식품이지만, 이러한 완전식품이라도 오·파란(식용부적합란)은 사용할 수가 없고 버려야 된다. 그러나 계란건조기를 도입하면 버리지 않고 재활용할 수 있다. MDS공법을 활용한 계란고속멸균건조기로 오·파란(식용부적합란)을 4~8시간 멸균건조하면 어린 가축 및 가금(특히 어린 병아리)이나 양어사료 원료로 매우 우수한 자원이 될 수 있다.

산란계농장에서 발생하는 오·파란(식용부적

합란)은 연간 약 4만톤, 부화장에서 발생하는 무정란, 발육중지란 및 사롱란은 약 5천톤으로 추정되며, 이렇게 폐기되는 총45천톤을 사료원료로 사용할 수 있다.

MDS공법으로 오·파란(식용부적합란), 폐사 가축 등을 고속으로 멸균건조 처리하여 원료의 영양소 파괴를 최소화하고 안전성이 높은 사료 자원으로 재활용하여 축산농가의 사료비 절감을 통한 소득의 증대를 기대할 뿐만 아니라, MDS 건조방식을 응용하면 계란 발효 시 냄새로 인한 민원과 침출수로 인한 환경오염을 방지하고, 저탄소 녹색성장과 기후 변화에 대응할 수 있다. **양계**