

사육환경과 사료위생(I)



오 경 록
천호그룹 전무이사

1. 서론

국민소득의 증대와 더불어 닭고기의 국민 1인당 소비량이 1974년 1.5kg에서 1986년 3kg으로 약 2배 증가함에 따라 닭고기는 동물성 단백질 공급원으로서의 중요성이 높아지고 있다.

닭고기의 소비증가는 닭고기의 병원 미생물이 사람에게 전파될 수 있는 기회가 증가되기 때문에 공중위생과 연관지어 닭고기의 위생적인 생산이 요구되고 있다.

닭고기의 위생적인 생산은 최종 생산 처리 단계인 도계장 및 가공공장의 위생상태에만 관계되는 것이 아니라 종계장, 부화장, 나아가서는 사료공장에 이르기까지 오염의 정도가 영향을 미친다고 보고되고 있다. 따라서 위생적인 닭고기의 생산을 위해서는 육계 초생추의 공급원인 종계장과 사료공장에서 철저한 위생관리가 유지되지 않으면 목적을 달성할 수 없다.

한편 생산원가의 절감과 생산효율을 높이기 위하여 사육단위가 점점 대규모화되는 과정에서 각 생산단계별 관련 산업이 분리되어 생산, 공급되는 산업 형태에서는 환경의 미생물학적 오염문제를 해결하기 어려울뿐 아니라 각종 전염병의 발생에 조직적이고도 효과적인 대책을 강구할 수 없기 때문에 생산성의 저하와 질병으로 인한 피해는 점점 커지게 된다.

이러한 시점에서 제문제를 해소하기 위한 방법과 양

계산업의 발전을 위하여 각 산업의 생산과정을 계통적으로 관리하며 통합 생산공급하도록 하는 계열화 생산체계가 새로운 양계산업 형태로 발전되어 가고 있지만 환경의 오염도는 점점 높아져 가고 있어 위생적인 닭고기의 공급을 위해서는 도계장에서 뿐만 아니라 양계산업과 관련되는 전분야의 위생과 연관지어 종합적으로 검토되어야 한다.

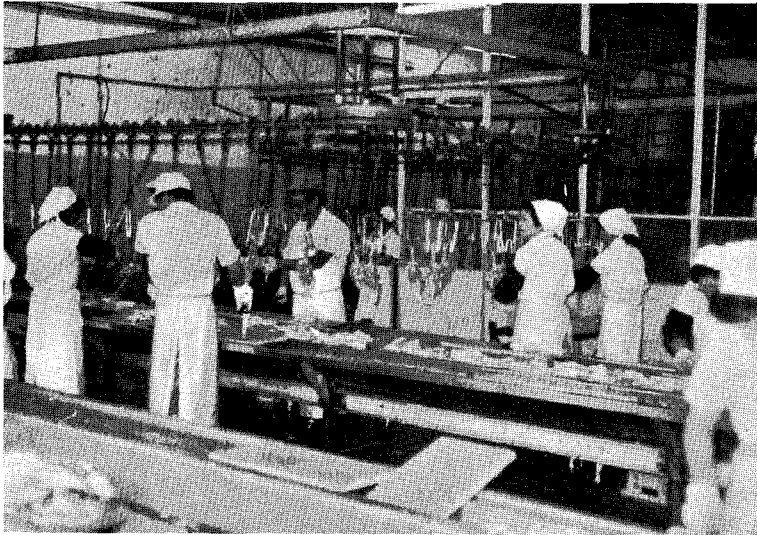
2. 원료 사료의 살모넬라속균의 감염도

표1에서 원료사료 종목별로 살모넬라속균의 검출률을 보면(1981. 화란) 어분에서 검출률이 높지 않아 살모넬라속균의 박멸을 위해 어분에 치중하는 것은 적절하지 않음을 알 수 있다.

어분생산에 있어 원료상태, 열처리, 생산단계에 따라 검출률이 많은 차이를 보이고 있으며 배합사료에서 단백질원으로 어분의 중요성이 과거와 같이 크지는 않아 오히려 다른 동물성 단백질원의 위생상태를 주시해야 한다.

육골분의 원료는 도축장, 식품회사 등에서 나온 것으로 지방과 같이 혼합된 육류 부산물로 살모넬라속균의 감염도는 매우 높다.

육골분 생산을 위해 원료는 압력솥에서 건조처리되고 지방은 추출하거나 용해제로 제거된다.



**위생적인 닭고기의
공급을 위해서는
도계장에서 뿐만 아니라
양계산업과 관련되는
모든 분야에서
위생과 연관지어
종합 검토가 필요하다.**

열처리 시간은 통상 120℃에서 2시간반 또는 105℃에서 24시간 처리되어 모든 살모넬라 속균은 사멸한다. 그러나 지방의 양이 많거나 처리온도의 변화로 살모넬라균은 생존하게 되어 건조 열처리 만으로는 감염의 정

표1. 원료 사료의 살모넬라 속균의 감염도

원료사료	샘플수	분리수	감염율
단백농축분	219	41	18.7
육골분	255	43	16.9
어분	260	16	6.2
광물질 육골 혼합물	101	11	10.9
식물성 단백질	283	3	1.1
청어분	166	1	9.0

표2. 원료사료의 살모넬라속균의 수

원료사료	샘플수	분리수	감염율	살모넬라속균수/100g
어분	728	17	2.3	1-10
우모분	949	70	7.4	1-10
가금부산물	355	34	9.6	1-10
육골분	2,640	265	10.0	11-100
단백농축분	509	268	52.6	1-10

표3. 육골분 원료의 처리에 따른 살모넬라속균 감염도

처리과정	샘플수	분리수	감염율	살모넬라속균수/100g
1. 건조처리+(기름제거)	408	7	1.7	1
2.	76	5	6.6	1
3.	348	30	8.6	2
4. 건조처리+(열처리)	189	53	28.0	4

도를 벗어나기 힘들며 용해제 처리를 거치면서 감염도는 많은 감소를 보인다.(표3)

가금 부산물의 원료는 가금의 머리, 다리, 내장 등이며 모든 부산물은 병원성 미생물의 전파를 막기 위해 열처리를 가해 익힌 다음 건조분말을 만든다. 그러나 표2에서와 같이 가금 부산물의 살모넬라속균 감염도는 9.6%에 이르고 있다.

식물성 단백질원으로 이용되고 있는 원료에서도 표4에서와 같이 살모넬라 속균에 감염되어 있으며 곡류 또한 감염도 정도는 낮으나 살모넬라속균이 분리되고 있다.

이와같은 원료 사료로서 만든 배합사료가 살모넬라속균 및 다른 미생물에 감염되는 것은 당연한 일이며 표5에서와 같이 배합사료에서의 살모넬라속균 분리율이 14%인 것이다.

또한 열처리를 거친 펠릿 사료에서도 살모넬라속균 분리율이 동일한 것은 열처리의 정도와 관계가 있지만 열처리 후의 생산과정에서 재감염되는 과정을 무시한 결과도 포함된다. 즉 열처리 후에 냉각과정에서 냉각

표4. 식물성 단백질 원료사료의 살모넬라 속균 감염도

원료사료	샘플수/배지	감염율	혈청형
면실박	200	16	8
면실박	72	3	2
면식박	525/10	37/8	13
해바라기박	91	1	1
해바라기박	72	2	2
해바라기박	100/2	1/1	1
땅콩박	265	6	6
땅콩박	72	2	1
땅콩박	300/7	6/3	6
대두박	200	2	2
대두박	914/18	25/9	8
아마박	150/3	1	1
알팔파	391/8	11/4	3
곡류, 소맥	1,550	1	1

공기에 의하여 재감염되며 수송과정까지의 처리 과정에서 재감염은 항시 이루어질 수 있다.

3. 계속 생산단계별 살모넬라 속균의 감염도

계육생산 단계별로 살모넬라균의 환경오염도를 조사하기 위하여 각 계육생산에 관여되는 자재 및 환경별로 사료, 급수기의 물, 급이기, 면모, 난각, 냉각수, 종계장 및 부화장 주위에서 잡은 쥐를 대상으로 채취한 197예의 검사재료중 37예에서 살모넬라균이 검출되었으며 총 274주의 살모넬라균이 분리되었다.

생산 단계별 재료에 따른 살모넬라균의 분리율은 표

6과 같다.

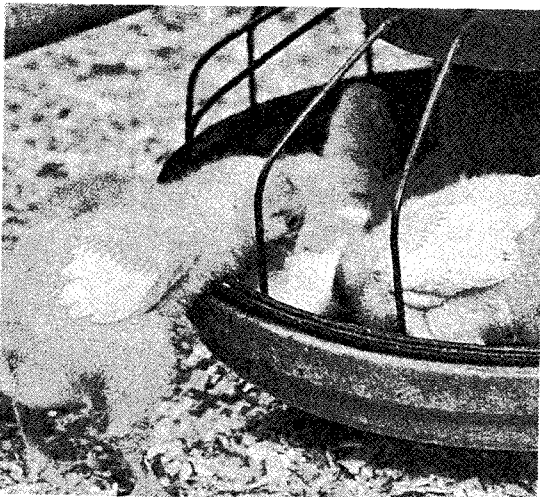
Nabbut 등은 가축사료에서 살모넬라 분리율이 12.1%였으며, 주요 혈청은 S. lille, S. newhow, S. livingstone 이라 하였으며, Moran 은 가축사료와 단미사료에서 살모넬라균이 11%, 20% 분리되었다고 하였으며 가축사료에서 46개의 혈청형을 칠면조와 양계사료에서 39개의 혈청형을 보고하였다.

Barbour 와 Nabbut 는 육종 종계농장의 사료에서 S. binza, 산란종계농장에서 S. paratyphi B. var. java 와 S. effendorf 를 분리하고 사료중에서 여러가지 살모넬라 혈청형이 분리되는 것은 종계장이 새로운 혈청형에 오염되는 기회를 증가시키며 종계에 더욱 많은 혈청형에 감염되도록 한다고 하였다. 또한 Zindel 과 Bennet 등은 사료 808예중 13예(1.6%)에서 살모넬라균이 분리되었으며 펠렛사료에서는 살모넬라균을 분리할 수 없었다고 하였다.

본 시험(표6)에서는 사료공장 사료에서 6예(6.2%) A 계열 종계장의 급이중인 사료에서 2예(18.2%), B 계열 종계장의 급이중인 사료에서 1예(6.3%), 총 9예(7.3%)가 분리되었다.

이와같은 분리율은 전술한 여러 보고자의 성적과 상당한 차이를 나타내고 있으며, 특히 최근 국내사료중 병원성 세균 및 진균류(眞菌類)의 오염도 조사에서 단미사료는 31.5%, 양계용 사료는 32.6%의 살모넬라균의 분리율을 보고한 성적과는 많은 차이를 보이고 있다. 본 시험(표7)에서는 사료에서 분리된 살모넬라균의 혈청형은 11가지로서 S. tennessee, S. virchow, S. dublin 이 흔히 분리되었다고 사료공장의 사료에서 8개의 혈청형이 분리되어 다양한 살모넬라균의 오염원으로 인정할 수 있었다. 그러나 사료에서 분리된 살모넬라균의 혈청형이 각 보고자의 성적과 일치하지 않는 것은 분리율의 많은 차이와 더불어 사료의 살모넬라균의 오염도와 오염된 살모넬라균의 종류는 지역, 시기, 재료별로 차이가 많기로 사료되며 사료의 제품관리에 있어서도 지속적인 주의가 필요하다는 것을 의미한다고 생각한다.

Dougherty 는 종계장의 급수기의 물에서 분리된 살모넬라균의 혈청형은 S. saintpaul, S. simsbury 이며 분리율은 4.2%였다고 보고하였으며 Higgins 등은 종계장 급수기의 물에서 S. heidelberg, S. agona, S. blockley, S. schwarzengrund, S. typhimurium 을 분리보고 하였다.



본 시험(표6)에서는 A 계열 종계장의 급수기의 물에서 1예(16.7%) B 계열 종계장의 급수기의 물에서 2예(33.3%), 전체적으로는 3예(25.0%)에서 살모넬라균이 분리되었다고 혈청형은 S. bareilly, S. virchow 로써 분리율과 혈청형은 각각 차이를 보이고 있다. 이는 종계장의 급수기 관리와 사료의 오염상태에 따른 차이라고 사료된다.

Barbour 와 Nabbut 는 육용 종계농장의 쥐에서 24.4%, 종계농장의 쥐에서 15%의 살모넬라균을 분리하여 보고하고 살모넬라균의 보균매개체(媒介體)로서 쥐의 역할이 크다고 하였다.

본 시험(표6)에서도 A 계열 종계장의 쥐에서는 66.7%, B 계열 종계장의 쥐에서는 50%, 전체적으로는 쥐에서 60%의 높은 살모넬라의 분리율을 보여주었다.

Sato 등은 병아리 발생후 발생기 바닥의 면모는 부화장의 살모넬라오염도를 나타내는 적절한 재료가 된다고 하였으며, 면모의 살모넬라 오염도 조사는 부화장의 살모넬라 오염도를 측정하는데 주로 이용되어 왔다.

Miura 등은 부화장에서서의 살모넬라 오염도의 조사재료로 사룡란(死籠卵)대신에 면모를 이용하여 52.7%의 살모넬라균을 분리하였으며 실내온도하에서 5년이상 보관된 면모에서도 살모넬라균을 분리하였다고 하

표5. 배합사료의 열 처리에 따른 살모넬라 속균 감염도

사료공장	연간생산량	펠렛시간	샘플수	혼합샘플수	분리수	혈청형(분리빈도)
열처리(펠렛)						
A	10 ³ -10 ⁴ 톤	60	10	100	20	0
B	10 ³ -10 ⁴ 톤	45	420	100	25	0
C	10 ³ -10 ⁴ 톤	45	300	100	25	0
D	10 ³ -10 ⁴ 톤	-	-	99	24	2
						S. anatum 1x
						S. senftenberg 1x
E	10 ⁴ -10 ⁵ 톤	50	10	100	20	20
F	10 ⁴ -10 ⁵ 톤	65	180	100	20	2
						S. senftenberg 1x
						S. offa (1x)
G	>10 ⁵ 톤	60-65	200	100	20	1
H	>10 ⁵ 톤	70	1200	100	24	2
						S. oranienburg
						S. agona 2x
I	>10 ⁵ 톤	70	20	100	24	8
						S. worthington 3x
J	>10 ⁵ 톤	80	300	100	24	0
K	>10 ⁵ 톤	25	240	60	12	0
L	>10 ⁵ 톤	60	150	100	20	0
총계				1159	259	35(14%)
미열처리						
A	10 ³ -10 ⁴ 톤			100	25	0
B	10 ⁴ -10 ⁵ 톤			192	48	11
						S. bornum 4x
						S. agona 2x
						S. cubana 2x
						S. infantis 1x
						S. tennessee 1x
						S. typhimuriumXORS
C	10 ⁴ -10 ⁵ 톤			99	24	3
						S.E.1 group 2x
D	10 ⁵ 톤			96	25	1
						S. havana
E	10 ⁵ 톤			100	25	5
						S. tennessee 2x
						S. bornum 1x
						S. meleagridis 1x
						S. senftenberg 1x
총계				587	146	20(14%)

표6. 계육생산단계별 살모넬라 속균 감염도

생산계열	사료공장		종계장			부화장				도계장		계
	사료	사료	물	급이기	취	소계	면모	난각	취	소계	냉각수	
A계열	6/97*	2/11	1/6	1/16	2/3	6/26	5/6	4/6	0/2	9/14	1/12	12/149
	(6.2)**					(23.1)				(64.3)	(8.3)	(8.1)
B계열	45***	24	8	1	10	43	70	35	0	105	10	203
		1/16	2/6	1/6	1/2	5/30	5/9	5/8	0/1	10/18		15/48
계		4	18	4	5	31	19	21	0	40		71
	6/97	3/27	3/12	2/12	3/5	11/56	10/15	9/14	0/3	19/32	1/12	37/197
	(6.2)	(11.1)	(25.0)	(16.7)	(60.0)	(19.6)	(66.7)	(64.3)	(0)	(59.4)	(8.3)	(18.8)
	45	28	19	12	15	74	89	56	0	145	10	274

* 분리수/샘플수 ** ()안은 분리율 ***분리균주수

였다.

Bhatia 와 McNabb는 5개 부화장중 1개 부화장의 발생기내 면모에서 살모넬라균을 분리하고 혈청형은 S.schwarzengrund 였다고 보고하였다.

본 시험(표6)에서는 A, B 계열 부화장의 면모에서 각각 83.3%, 55.6%의 살모넬라균의 분리율을 보이고 있으며, 전체적으로는 66.7%의 높은 분리율을 보이고 있어 전술한 보고자와 같이 부화장의 살모넬라균 오염도 조사에 면모의 이용을 확인하였다. 또한 난각의 살모넬라균의 분리율이 A 계열 부화장에서는 66.7% B 계열 부화장에서는 65.5%이었으며 전체로는 64.3%로 면모와 더불어 난각 또한 부화장의 살모넬라균의 오염도를 조사하는데 이용될 수 있다고 사료된다.

면모 및 난각에서 분리된 살모넬라균의 혈청형은 11 가지로서 종계장 및 사료공장의 사료에서 분리된 혈청형과 같은 S. tennessee, S. virchow 이외에도 S. ndolo, S. langford 등 다양한 혈청형이 분리되어 부화장이 살모넬라균의 오염장소로 초생추에 살모넬라균의 수평 오염을 높일 수 있는 적절한 매개장소(媒介場所)가 될 수 있다고 생각된다.

Timoney 등은 도계장의 냉각수에서 살모넬라균의 분리율이 25.1%라고 하였으며 주로 S. typhimurium, S. bredeney, S. tennessee 같은 혈청형이 분리되었다고 하였으며, Margy 등은 냉각수에서 50%의 분리율과 분리균의 모두가 S. typhimurium 이라 하였다.

본 시험(표6)에서는 도계장의 냉각수에서 8.3%의 살모넬라균의 분리율을 보였으며, 분리균의 혈청형도 S. virchow 로서 사료에서 분리율이 높은 혈청형이었다. 이

와같은 분리율은 전술한 보고자의 성적과 많은 차이를 보이고 있으나 이는 도계장의 냉각수의 오염은 도체의 최종 세척단계(洗滌段階)로 냉각기의 구조와 사용 냉각수량, 도체(屠體)의 살모넬라균에 대한 오염도에 따라 많은 차이가 나타난다고 사료된다.

본 시험(표6)에서의 각 계육생산 단계별 살모넬라균의 분리율은 사료공장, 종계장, 부화장의 순으로 높아진 다음 도계장에서 감소되었다.

이 성적은 계육생산 단계에 따라 살모넬라균의 분리율이 높아져 부화장은 여러 종류의 살모넬라균이 누적(累積)될 가능성이 있지만 위생관리 상태에 따라 생산되는 실용 초생추의 살모넬라 감염정도는 증감될 수 있다고 사료된다. 또한 계육생산 단계에서 도계장의 오염도가 다른 계육생산 단계보다 낮은 것은 도계장에서는 살모넬라균이 증식하거나 상재하기 어려우며 도계장의 오염도는 도계할 생계의 살모넬라 오염정도에 따라 차이가 있다는 많은 연구자의 보고와 같이 도계장의 생계 오염정도와 작업시설에 따른 위생적인 도계처리(屠鷄處理)에 의한 결과라고 생각된다. 또한 B 계열에서의 살모넬라균의 분리율을 보면 종계장이 16.7%, 부화장이 55.6%로 계열 생산체계에 A 계열의 종계장과 부화장에 비하여 오염도가 낮았다. 이는 조직적이며 체계적인 위생관리를 실시하여도 생산효율을 높이기 위한 사육수의 증가는 사료의 사용량, 부화장의 생산증가등의 전반적인 생산규모의 확대를 가져와 엄격한 위생관리가 수반(隨伴)되지 않으면 계열생산과정이 오히려 살모넬라균의 오염도를 높일 수 있는 가능성이 높다고 사료된다. <다음 호에 계속> **양계**