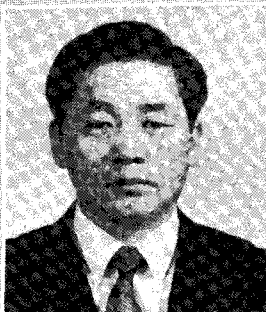


식란 생산에 관한 위생지식 (下)



박 근 식

가축위생연구소 김정화학과장

6. 난 및 난가공품에 있어서 살모넬라 오염경로와 주의점

포유동물에 비하여 조류에 살모넬라가 많다는 것은 여러사람들의 조사에 의해서 밝혀지고 있다.

외국에서는 닭에서 얻어진 계란 및 계육으로부터 검출되는 살모넬라식중독의 균형(菌型)과 일치하고 있는 점으로 미루어 보아 식중독의 역원(疫原)으로 계란이 중요한 역할을 하고 있다고 보고되고 있다.

가. 난중 침입경로

살모넬라가 알속에 침입하는데는 두가지의 경로가 있다. 그 하나는 산소에 보균된 균이 배란과 더불어 난황에 붙어 있는 경우로서 원칙은 추백리균만이 되는 것으로 알려져 있으나 기타의 살모넬라도 이와같은 오염경로로 산란한 후에 어미닭의 계분이나 부적합한 환경으로부터 난각표면에 부착하여 고온다습(高温多濕)한 곳에 보관하게 되면 기공을 통해서 알의 내부로 침입하게 된다.

알로서 살모넬라오염이 높은 것은 부화중지란이나 건조란(乾燥卵)이나 일반적으로 시판되고 있는 알에서는 거의 검출되지 않는다. 따라서 신선란을 먹어 식중독을 일으킬 위험은 거의 없다고 할 수 있으나 살모넬라가 검출되지 않았다고 해서 살모넬라가 없다고는 할 수 없다. 그 이유는 아주 한정된 조건의 결과이기 때문이다. 이러한 알이 따뜻한 계절에 오래 보존하게 되면 살모넬라가 처음은 천천히, 후에는 급속하게 증가한다. 이러한 살모넬라가 조리하는 식품에 옮겨지면 급속하게 증가하여 짧은 시간에 중독을 일으킬 수 있는 양(量)으로 된다.

나. 사육법과 살모넬라오염

사육환경에 따른 살모넬라의 닭오염도를 닭고기처리장(도계장)에 입하하는 닭을 대상으로 조사한 결과, 급여하는 배합사료로부터는 불과

5.9%밖에 검출되지 않는데 비하여 닭생체의 우모(羽毛)로부터는 28%나 살모넬라가 검출되며, 장내용으로부터도 23.9%로 우모에서와 거의 같은 비율로 검출된다. 또 이들의 균형(菌型)도 사료로부터 분리한 살모넬라와 우모 및 장내용으로부터 분리된 것과 일치하지 않는데 반하여 우모와 장내용에서 분리한 것과는 일치된다.

한편 사육방법과 살모넬라 검출률과의 관계는 빠다리사육으로부터는 21.9%의 검출률을 나타내는데 비하여 평사에서는 41.1%로 약 2배의 높은 검출률을 나타내어 살모넬라의 닭오염은 사육법과 밀접한 관계가 있고 분변오염이 큰 원인으로 생각되고 있다.

표 4. 사육형태별 계사내 공중낙하세균수의 비교 (일본, 喜多)

사육형태별 균 수	케이지	빠다리	평 사
700이상	○	○	15(62.5)
300~700	2(8.0)	2(13.3)	6(25.0)
30~300	15(60.0)	6(40.0)	2(8.3)
30이하	8(32.0)	7(46.7)	1(4.2)

일본에서 사육형태별 공중낙하세균의 관계를 조사한 결과(喜多 등)는 표 4와 같다. 즉 케이 지나 빠다리계사의 낙하세균은 극히 적는데 비하여 평사의 계사에는 과반수가 700개 이상의 균수를 나타내고 있음을 보고하였다.

한편 한국에서도 필자등이 양계장에 있어서 세균조사를 실시한바 계사의 구조에 따른 세균의 수와 양계환경 및 계절별로 조사한 세균수는 각각 표 5, 6, 7, 8과 같다.

표 5에서 보는 바와 같이 계사시설 및 사양관리자의 세균오염도가 높음을 알 수 있다. 특히 비닐터널과 여름철의 오염도가 높아 사양관리 및 계절에 따라 위생관리에 신경을 써야 할 필요성이 있다.

이러한 오염의 정도를 측정된 결과는 표 6과 같다. 계사내에서는 사료의 급여전과 후는 세

□ 목 차 □

1. 머릿말
2. 난 및 난가공품에 의한 식중독
3. 알의 구조와 부패
4. 난질의 간이 감별법
5. 사람의 병과 관계되는 닭병
 - 가. 닭의 포도상구균병
 - 나. 닭의 살모넬라병
6. 난 및 난가공품에 있어서 살모넬라 오염경로와 주의점
 - 가. 살모넬라의 난중 침입경로
 - 나. 사육법과 살모넬라 오염
 - 다. 살모넬라의 난각통과성
 - 라. 건조란과 병동난액과 살모넬라
7. 청결란의 생산과 살모넬라 식중독의 예방
 - 가. 청정란의 생산
 - 나. 계란의 세란 소독
 - 다. 세란 소독 효과
 - 라. 계란의 보관관리
 - 마. 출하 및 판매 유통시스템의 개선
 - 바. 소비자측에서의 유의사항
8. 계란내 항생물질잔류에 대한 대책 (추후 게재)
9. 맺는 말

균의 수가 100에서 10,000배에 이르기까지($10^4 \rightarrow 10^8$) 증식되고 있으며 물의 경우는 더욱 그 차이가 심하다.

한편 계사내의 공기중에 포함되어 있는 세균의 수를 조사한 결과는 표 7과 같으며 이들 양계의 환경으로부터 분리한 균종은 표 8과 같다.

이러한 요인 이외에 닭의 사육밀도와도 상당한 관계가 있을 뿐만 아니라 계절에 따른 균수의 변동도 있다. 특히 여름철에는 구균(球菌)과 포도상구균이 많은데 반하여 겨울철에는 고초균(枯草菌)이나 곰팡이가 우세하고, 사양관리에 있어서 잘하고 못함에 따라서도 균수의 변동이 있다.

또 오염률은 산란후의 알의 환경오염에도 관계가 있으므로 계사의 청소, 소독에 유의해야만 오염을 줄일수 있다.

표 5. 계사시설 및 관리자의 세균오염도(朴, 1982. 미발표)

계사의 형태	조사농장수	계절별	세 균 오 염 도				
			사료통	급수기	내 벽	관 리 자	
						손	옷
무 창	2	겨울	±	++	±	++	++
		봄	++	+++	++	++++	++++
		여름	+++	+++	+++	++++	++++
유 창	2	겨울	++	++++	+++	+	+
		봄	++++	++++	+++	+++	+++
		여름	++++	++++	+++	++++	++++
비닐터널 (P. E. Tunnel)	2	겨울	++	+++	++++	+	+
		봄	+++	++++	++++	++++	+++
		여름	++++	++++	++++	++++	++++

주) ± : <50개, + : 50~100, ++ : 100~200, +++ : 200~300, ++++ : >300개

표 6. 계사내에서 환경오염(朴, 1982. 미발표)

계사형태	농장수	계절	농 장		물		토 양	잔 사
			급여전	급여후	수 원	급수기내		
무 창	2	겨울	1.8×10^4	1.8×10^5	9.4×10^2	9.1×10^6	1.9×10^6	6.0×10^6
		봄	3.1×10^4	1.8×10^5	7.5×10^2	8.2×10^7	2.8×10^6	1.2×10^8
		여름	4.8×10^4	2.0×10^5	4.5×10^2	6.5×10^7	2.9×10^6	6.2×10^8
유 창	2	겨울	1.8×10^4	5.4×10^5	3.8×10^2	9.2×10^6	5.1×10^7	9.1×10^6
		봄	4.2×10^4	8.6×10^5	7.1×10^2	9.4×10^7	6.4×10^7	3.6×10^8
		여름	4.1×10^4	6.2×10^5	4.2×10^2	2.6×10^8	6.5×10^7	2.1×10^9
비닐터널 (P. E. Tunnel)	2	겨울	6.8×10^4	3.2×10^5	3.8×10^2	2.6×10^6	7.5×10^5	2.6×10^6
		봄	2.5×10^4	1.6×10^5	6.4×10^2	3.4×10^8	1.3×10^6	1.2×10^8
		여름	4.2×10^4	5.4×10^5	8.2×10^2	8.1×10^8	4.7×10^6	7.6×10^9

표 7. 계사형별 세균낙하수(朴, 1982. 미발표)

계 사	농장수	계절별	낙하세균수
무 창	2	겨울	75*
		봄	312
		여름	320
유 창	2	겨울	450
		봄	515
		여름	456
비닐터널 (P. E. Tunnel)	2	겨울	1,623
		봄	722
		여름	686

* 64cm²의 寒天培地, 3분간暴露, 集落數

일부 조사자들에 의하면 닭고기처리장에 입 하하는 닭으로부터 살모넬라 균형을 검사일별 로 분류 정리하였던바 거의가 소수의 균형에 한 정되어 있는 점으로 미루어 보아 양계장에 있 어서 살모넬라오염은 사료, 사용한 음수, 사양 기구 및 사양환경 등으로부터의 오염에 특정한 살모넬라의 상재성(常在性)이 있는 것으로 보 고하고 있다.

다. 살모넬라의 난각통과성

앞에 기인되는 식중독은 외국의 경우 많은 예

표 8. 양계시설 및 자재로부터의 세균분리상황(朴, 1982. 미발표)

균분리원	검사건수	균종별분리주수					비고
		E. coli	Sal. sp	Staphy. sp	Enteroco.s	Fungi. sp	
사 료	36	36	3	36	18	36	
물	36	16	2	28	8	17	
토 양	18	13	0	18	9	18	
잔 사	18	15	1	18	14	18	
사 료 통	18	18	2	18	12	17	
급 수 기	18	18	2	18	9	13	
내 벽	18	0	0	18	8	5	
관리자 손	18	16	0	18	18	4	
관리인 옷	18	15	0	18	18	4	
계	198	147	10	190	114	132	
(%)	(100.0)	(76.2)	(5.1)	(95.9)	(57.5)	(66.6)	

가 보고되고 있다. 일본의 경우 1967년도에 경험한 메추리알에 의한 식중독때 실험한 난각의 통과시험과 1946년에 미첼이 보고한 추백리균에 의한 프레인 중독에 따른 실험적인 난감염시험에서 알과 알사이에서도 살모넬라의 이행(移行)이 된다는 사실을 밝혀내었다.

즉 미첼은 하나의 상자안에 많은 신선란을넣어 그 속에 추백리균을 접종한 알을 혼입하여 보관하였던바 추백리균이 다른 알에서도 검출되었다고 보고하였다.

또 일본에서는 메추리알로서 감염실험 즉, 메추리 생란(生卵)의 보존상태에서 세균의 난각 통과율을 보기 위해서 200개의 생란의 난각에 살모넬라 티피무리엄균을 발라서 실온에 둔 것과 냉장고내의 수중에 48시간 담근후에 알내용물을 배양한 결과 실온에서는 16%, 냉장고의 것은 17%로 거의 같은 비율로 난각통과성을 인정하였다고 보고하였다.

다음은 오염란과 접촉할 경우 살모넬라가 이행하는 것을 보기 위한 시험을 위해서 한개의 알에 살모넬라를 발라서 그 주위에 신선란 4개를 접촉되도록 두어 하루를 넘긴 알의 내용물을 배양한 결과, 표9와 같이 접촉란으로의 이

행은 보존방법이나 보존일수에 관계가 없었고 다만 알의 성상에 의하여 이행되기도 하고 이행되지 않는 경우도 있었다. 그러나 삶은 알에서는 1일 100% 균이 이행되며, 실온보존에서나 냉장고보존의 경우 접촉부터 침입할때까지의 시간은 불과 5분정도로 통과됨이 밝혀졌다. 이 실험에서 계란에 있어서도 오염란으로 부터 균의 이행이 되는 것으로 알려져 양계장에 있어서도 집란이나 저란(貯卵)시, 또 식료품점에서의 알을 적재하였을 때 이 중에 살모넬라의 오염란이 있으면 살모넬라는 접촉한 알로 이행하여 많은 오염란을 만들기 때문에 주의를 요한다.

일반적으로 알은 딱딱한 껍질로 피복되어 있으므로 가장 안전한 식품으로 생각하고 있으나 살모넬라에 있어서는 난각의 기공은 체의 구멍같이 커서 쉽게 균이 출입할 수 있으므로 알을 취급하는 것은 그리 쉬운 일이 아니다.

라. 건조란(卵粉), 냉동난액과 살모넬라

생란은 수송이나 취급에 있어서 파손되기 쉽고 불편하다. 용도나 수송 및 저장용으로 건조란(卵粉)이나 냉동난액으로 할 때가 많다. 그리고 이들을 이용하는 수요처도 대량소비 하는

표 9. 살모넬라, 티피무리엄균 오염란으로부터의 접촉감염시험

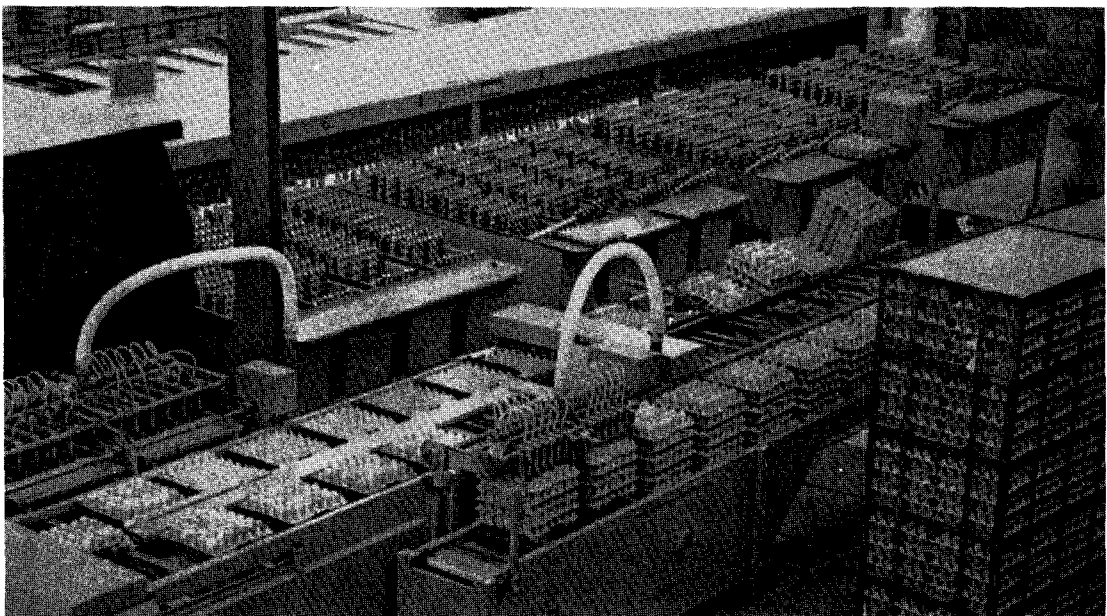
경과일수	오염란의 구분	감작법			
		생란		삶은알	
		실온방치	냉장고내 수중방치	실온방치	냉장고내 수중방치
1 일째	오염란	-	-	+	+
	접촉란	-	-	+	+
2 일째	오염란	-	+	+	+
	접촉란	-	-	+	+
3 일째	오염란	-	-	+	+
	접촉란	+	-	+	+
4 일째	오염란	-	-	+	+
	접촉란	-	-	+	+
5 일째	오염란	-	-	+	+
	접촉란	-	+	+	+

식품제조업이기 때문에 혹시나 보존상태가 좋지 않아 급속하게 변패하여 식품을 크게 오염시킬수 있기 때문에 위험하다.

건조란(乾燥卵)에 살모넬라가 많은 것은 가끔씩 알에 침입한 살모넬라가 제조과정중의 탱크내에서 증식하므로 장기간에 걸쳐 제품을 오염할 때가 많다. 가열건조하여도 사멸하지 않아

건조란으로부터의 살모넬라의 검출률이 높다.

또 개중에는 병아리부화에 실패한 발육중지란, 무정란 등 불결한 알이거나 오래된 알(古卵)을 사용하는 경우도 있어 이들이 오염원으로 되어 제품의 50% 전후의 양성률을 갖게 된다. 따라서 독일이나 캐나다에서는 이들의 수입을 제한하여 건조란에 의한 살모넬라의 자국침



입을 엄중하게 배제하고 있다.

7. 청결란의 생산과 살모넬라 식중독의 예방

살모넬라식중독은 음식물과 같이 살모넬라의 생균을 먹음으로써 일어나기 때문에 예방으로는 먼저 살모넬라를 붙이지 않고 증식하지 않게 하는 일이다. 따라서 이는 생산판매과정과 조리과정을 분리하여 대책을 세울 필요가 있다. 생산 판매과정에서는 청결란의 생산과 보존관리가 문제이다. 양계장에서는 양질의 알을 생산하기 위해 양질의 종계에서 생산된 병아리를 선정하여 합리적인 사료를 급여하는 것이 제일 좋은 방법이다.

가. 청정란의 생산

청결란의 생산에 있어서는 알의 세정소독을 실시하기 전에 오염란을 생산하지 않도록 해야 한다. 이를 위해서는 빠다리나 케이지 사육의 경우는 바닥에 계분이 묻지 않도록 주의하고 계분이 쌓이지 않도록 자주 재분해야 하며, 평사의 경우에는 계사와 알 낳는 장소를 평소에 청결하게 하고 알을 품은 닭은 바로 격리한다.

또 계사의 환기를 충분하게 하여 공중에 무섭게 많은 낙하세균의 수를 가능한한 줄이도록 조치하였다. 수정란의 경우에는 변질하기 쉬우므로 식란을 생산할 경우에는 수탉을 붙이지 않도록 한다. 그리고 집란은 1일에 3~4회 이상하여 파란이나 오염란의 발생을 막아 오염란을 최소한으로 줄이도록 한다.

나. 계란의 세란소독

세란(洗卵)은 알을 청결하게 하는 수단으로서 유일한 실용적 방법이다. 다만 부적당한 세란은 난각의 보호단백질을 잃게 하여 세균의 침입을 오히려 쉽게할 결과를 초래하게 되므로 주의하여야 한다. 불결한 생산조건에서 알이 계분에 오염되면 습윤한 상태에서는 수세하지 않아도 감염이 일어난다.

많은 경우에 물에 씻은 알이 씻지 않은 알보다 유리한 영향을 미친다. 따라서 물에 씻을 경우에 주의해야 할 점을 열거하면 다음과 같다.

- 1) 알을 씻을 때의 시설기구는 청결하고 위생적이어야 한다.
- 2) 집란한 다음 적어도 6시간은 물에 씻지 않는 것이 좋다.
- 3) 알을 씻을 물은 음수검사에 합격할 정도의 수질의 것을 사용하여야 하며 세란후에는 충분히 건조하여야 한다.
- 4) 파란이나 이들의 내용물은 세균증식의 온상이 되므로 평소에 이러한 요인을 제거하여 청결하게 다루어야 한다.

알을 씻는 소독제로서는 차아염소산나트륨계 4급암모니아제계 염소화 패늘계 제제가 사용된다.

다. 세란소독효과

세란에 의한 소독제의 효과를 보면 표10과 같다.

난각부착세균은 산란조건에는 그렇게 좌우되지 않으며 물로서 씻는 것은 세균의 감소가 보이지 않으나, 소독제를 사용함으로써 세란의 효과가 두드러지게 나타나므로 종란과 식란을 불문하고 알을 씻을 때는 적당한 약제의 사용이 바람직하다.

그러나 부적당한 수세는 세균의 침입을 조장하는 결과를 초래하게 된다.

라. 보관 관리

다음은 보관관리의 문제로서 저장은 알의 부패를 막아 먹을 수 있는 상태를 장기화할 목적 이므로 알의 선도에 미치는 물리적, 화학적, 세균학적 요인을 총망라해서 제거해야 한다.

이를 위해서는 저란실, 작업실을 청결하고 환기를 충분하게 하여 약액소독 또는 자외선등 살균 등을 실시하여 곰팡이나 세균의 발생을 방지하여야 한다. 또 집란용기나 저란용기 등을

표 10. 세란방법별 난각부착균의 세정효과

세란법	무처리		수세		페놀계 살균제의 100배, 1분간 침적	
	일반세균수	대장균수	일반세균수	대장균수	일반세균수	대장균수
평사사육계의 알	2.3×10^7	1.4×10^5	1.6×10^7	1.3×10^5	3.5×10^2	○
무창계사알상지의 알	4.1×10^7	2.0×10^2	1.3×10^8	3.5×10^3	5.0×10^2	○
무창계사알상지의 알	3.5×10^7	<30	2.9×10^7	2.6×10^3	4.0×10^2	○

※ 멸균생리식염수 100ml중에 알 10개씩 가제담뿔으로 씻어 떨어뜨린후 균수를 측정하여 1개당 알의 표면 부착균수를 산출

평소에 소독하는 것도 빼놓을 수 없는 예방법의 하나이다.

집란후는 빨리 냉각시켜 5~10℃에 두며 습도는 70% 정도가 좋다. 알의 난폭한 취급이나 진동은 파란의 원인이 되므로 주의해야 한다. 이와같이 알의 부패·파란에 유의하는 한편 냄새가 기공을 통해서 침입하여 나쁜냄새가 나는 알이 되지 않도록 하여 냄새가 많이 나는 약품을 놓지 않도록 한다. 또 곰팡이가 발생하여 곰팡이 냄새가 나는 알이 되지 않도록 한다. 특히 온도, 습도에 유의하지 않으면 안된다.

마. 출하 및 판매, 유통시스템의 개선

출하 및 판매에 있어서는 파란, 오염란을 빼고 선란을 엄격하게 하며, 청결한 용기에 알의 둔단부를 위로 향하게 한다.

알은 접촉에 의한 감염이 일어나지 않게 개별로 구분된 용기를 사용한다. 또한 알은 장기간 보존하면 난질이 좋지 않게 되므로 여름철에는 3일마다, 기타계절은 5일마다 출하하고, 판매측에서도 많이 쌓아두어 부패란이 생기지 않게 판매량에 따른 알맞는 양을 입하시키는 것이 바람직하다.

일부 국가에서는 알을 저온직송하는 시스템을 채택하고 있다. 집란후 저온저장실에 보관한 알을 세정살균→선란→자동포장→저온저장→냉장수송→냉장쇼케이스 판매하는 알의 저온유통기구이다.

한국에서도 지금 서울경기 양계협동조합과 한국냉장과 협력하여 이와같은 시스템을 통해서

“위생란”으로 판매유통에 앞장서고 있음은 아주 다행한 일이다.

앞으로 이들의 시스템이 정착할 수 있도록 정책, 양계농가, 계란취급상사, 소비자들 모두가 협력하여야 된다고 믿는다.

바. 소비자측에서의 유의사항

다음은 조리(調理)시에 있어서의 예방이다.

- 1) 병원균에 의한 오염방지
- 2) 병원균을 증식시키지 않아야 한다.

3) 병원균을 죽이는 것이 원칙이나 우리들 일반 소비자는 평소 알을 먹을때 생란을 그대로 먹거나 생란을 밥에 섞어 먹거나 사라다, 마요네즈에 넣어 사용하고, 때로는 후라이해서 또는 끓는 물에 넣어 삶아서 먹거나 조리식품에 넣어서 먹게된다.

이들의 조리중에는 알을 가열하면 알에서 유래되는 병원균이 거의 살균되나, 가열하지 않고 이용되는 경우에는 병원균에 오염된 알을 사용할 때에 이들의 위험이 커지게 된다. 따라서 알사용에 있어서 항상 신선하게, 그리고 청결하게 보관된 것을 사용하고 요리를 할 때는 알 한개씩을 별 개의 용기에 나누어 넣어 맛이나 냄새 색깔 등을 확인하여 부패가 심한것은 폐기하도록 하고 의문시되는 것은 가열요리에 사용토록 한다.

또 사라다, 마요네즈 등 생란이 필요할 때는 조리후 적어도 30분 이내에 다 먹을수 있도록 하거나 균의 증식을 막기 위해 바로 냉장 보관하여야 한다. 그러나 냉장고의 사용에 있어서

도 그의 효과를 너무 과신하는 것은 위험하다. 냉장 고에는 온도계를 상비하여 평소 5℃ 이하로 보관되도록 한다.

가열에 의한 살모넬라를 죽일 경우에 계란중의 균을 살균하기 위해서는 적어도 8분이상 끓이지 않으면 살균되지 않으므로 가정에서의 후라이나 삶은 계란을 만들때 충분히 고려되어야 한다.

또 건조란에 의한 세균성 질병은 소비자가 재생한 후에 발생하는 경우가 많다. 즉 건조란중에서의 세균 증식은 제품이 용기에 밀봉되어 있는 상태에서는 거의 일어나지 않으나 물에 재생시킨후에 실온 또는 이보다 높은 온도에 방치하게 되면 급속히 증식한다. 건조란을 사용할 경우에는 재생후에도 빨리 냉장하여야 한다.

8. 계란내 항생물질 잔류에 대한 대책 (略)

9. 결 론

알의 위생은 아주 그 범위가 넓어 종란, 식란, 때로는 닭병까지, 또 부화위생, 종계위생, 사양위생에 이르러서 해결된다.

다만 본고는 식란을 통한 식품위생과 난위생중 가장 중요한 살모넬라식중독 등을 중심으로 다루었다. 지금부터 식품문제는 소비자 주체로 바뀌어가고 있으므로 이들이 계란을 생산하는데 관련된 종계업, 부화업, 채란계 양계 농장 및 양계용 사료생산업체와 식품위생을 취급하고 있는 공직 및 검사원들에게 참고가 되어 이들을 이해함으로써 계란을 좋은 식품으로 유통시켜 계란이 지니이 본래의 영양학적 가치가 국민에게 이해되어 귀중한 식품으로 유통되기를 바란다.*

- 오랜 경험을 토대로 정성껏 모시겠습니다.
- 양계의 궁극한점 모두를 시원하게 해결하겠습니다.

동진 가축약품 상사

주소 : 서울 동대문구 용두동 36-1
전화 : 966-6366
대표 : 하철규 · 영업담당 : 임 응규

