

# 국내의 뉴캐슬병 발생과 예방

본고는 지난 8일 르네상스호텔에서 하나동물약품이 주최한 양계질병  
심포지움에서 수의과학연구소 김재홍 연구관이 발표한  
“국내의 뉴캐슬병 발생과 예방” 내용을 발췌·게재한 것이다.

- 편집자주 -

## 1. 발생 상황

동남아시아에서 유행하고 있는 강독 내장형 뉴캐슬병(Newcastle disease ; ND)은 닭에서 피해가 가장 심하게 나타나는 악성 전염병으로 선진 외국에서는 가금 뿐만 아니라 관상조류의 수입시에도 ND 유입방지를 위해 엄격히 검역을 실시하고 있는 병이다.

'90년대 이후 ND의 발생이 없던 영국, 미국, 호주, 독일, 덴마크 등지에서도 강독형 ND 또는 비둘기 변이형 ND바이러스(PPMV-1) 등으로부터 유래된 병원성이 덜한 ND가 발생하고 있는 실정이다.

강독 내장형 ND의 피해는 동남아시아 및 남미, 아프리카 등지에서 지속적으로 만연되어 심각한 피해를 초래하고 있다.

국내에서도 1924년부터 이 병의 발생이 보고(세계 최초 발생연도임)된 이래 ND의 피해가 계속적으로 있어 왔고, 거의 모두가 강독 내장

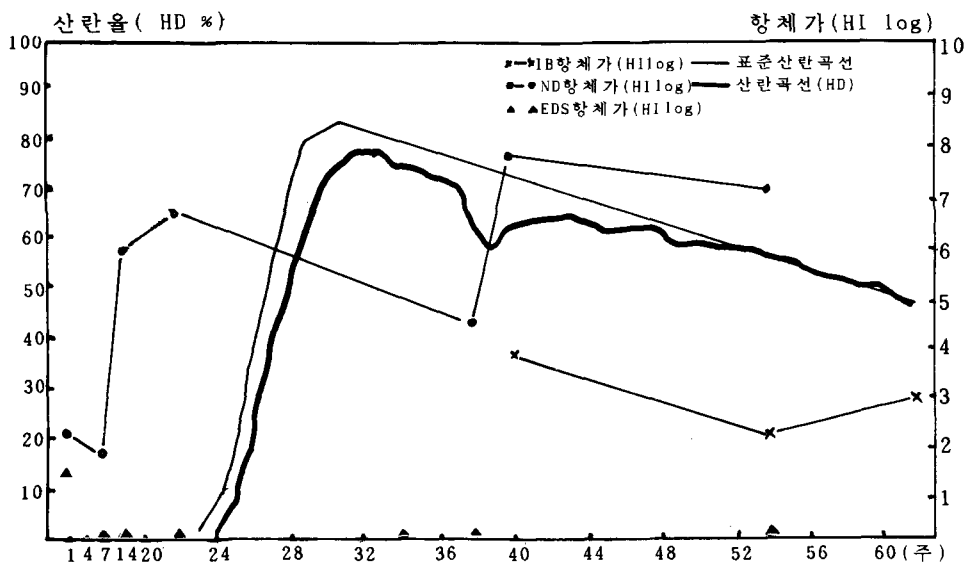
형 ND에 관한 것이었다.

이 병이 국내에서 체계적으로 파악되기 시작한 1960년대 이후의 국내 발생 피해를 분석해 보면 주기성을 나타내고 있음을 알 수 있다.

즉, 3~5년간을 주기로 발생 피해의 증가와 감소를 되풀이하는 양상을 반복해 왔다.

주기성의 원인을 '80년대 이후의 자료를 토대로 분석해 본 결과, 국내의 ND 발생 양상은 백신 사용량과 직접적으로 관련이 있음(반비례)이 밝혀졌으며, '88년말부터 '90년까지의 폭발적인 ND 피해도 '88년도의 백신 사용량 격감(3~4억수/년 → 1.6억수/년)이 결정적인 원인이었을 것으로 유추되고 있다.

더구나 '70년대 이후 국내 양계산업도 대량화, 기업화 추세에 들어서게 되었고, 이같은 밀집사육의 형태는 질병예방이나 질병전파 위험도의 측면에서는 치명적인 취약점을 지니고 있음을 부인할 수 없다.



〈그림1〉 뉴캐슬병으로 인한 증계(육용)군 산란저하

## 2. ND의 전파

국가대 국가간의 전파는 감염된 관상조류 또는 애완조류와 투계 등의 수입과 야생조류에 의한 유입, 경주용 비둘기에 의한 전파 등이 주로 일어난다. 한 지역내에서의 ND전파경로는 매우 다양하다.

### 1) 수평전파

기계적으로 ND 바이러스를 묻혀 옮길 수 있는 것은 모두 기계적 전염원이 된다. 즉, 양계장을 출입하는 모든 사람, 차량, 양계기구, 사료 등이 이에 해당되며, 특히 양계산업과 관련된 사람과 차량이 위험한 전염원이 될 수 있다.

노계수집, 계란수집, 계분처리 등과 관련된 인력과 차량을 비롯하여 백신접종 용역팀, 축산관련회사의 서비스팀, 인근 양축가 등은 모두 출입시 세심한 방역조치가 선행되어야 한다.

파리와 같은 곤충도 바이러스를 몸에 묻혀서 계군 간, 양계장 간에 이 병을 전파시킬 수 있는 위험요인이 될 수 있다. 오염된 사료나 물, 기침 시 비말, 계사중의 오

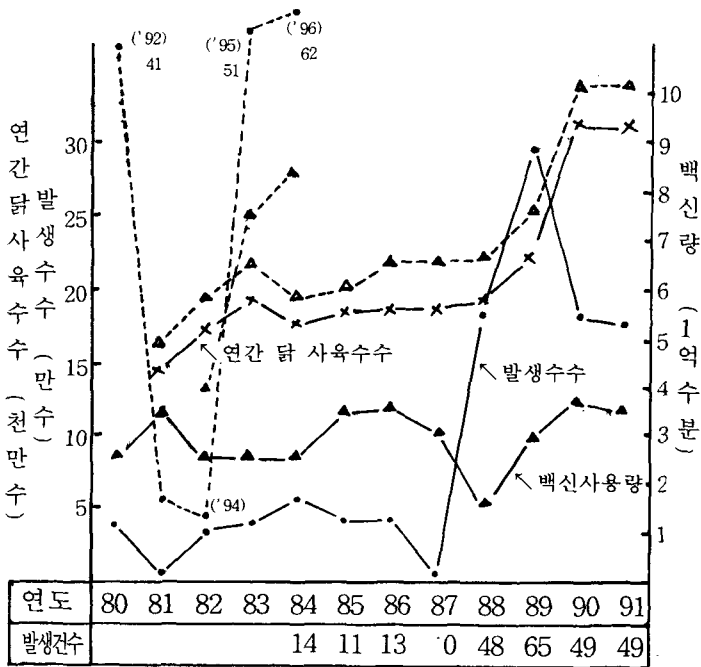
염된 공기는 양계장내에서의 병의 전파에 중요한 역할을 한다.

바람에 의한 전염도 염두에 두어야 한다. 실험적으로, ND 감염농장으로부터 64m 떨어진 곳에서도 맞바람이 칠 경우 살아있는 ND 바이러스가 검출되었으며 165m정도 떨어진 곳에서는 검출되지 않았다는 연구보고도 있다.

공기중의 ND 바이러스 생존율은 습도와 매우 밀접한 연관이 있으므로 국내 환경과 같이 양계장이 인접한 곳에서는 매우 조심하여야 할 부분이다.

### 2) 난계대전염 가능성?

ND 바이러스는 감염종계로부터 그 종란으로 이행될 수 있고, 분변에 오염된 난각을 통하여서도 계란내부로 NDV의 침투가 가능한 것으로 보고 되고 있다. 또한 ND 감염종계군으로부터 부화된 병아리에서 ND가 발생하였다는 사례도 여러 건 알려져 있다.



〈그림2〉 연도별 뉴캐슬병 발생, 예방약 사용량, 연간 닭 사육수수 비교

그러나 병원성이 있는 NDV에 감염된 종란은 부화기간중 이로 인하여 거의 100% 폐사하기 때문에 엄밀한 의미의 난계대전염 보다는 감염계의 분변에 오염된 종란이나 작업인력, 수송차량, 수송기구 또는 부화기구(난좌 등) 등으로 부터 오염된 부화장 환경으로부터 기계적으로 전염되어 후대 병아리에 ND가 발생할 가능성이 훨씬 더높은 것으로 분석되고 있다.

'80년대 중반 이후 국내에도 내열성 NDV 강독주가 등장하여 오염된 종란에 묻은 바이러스가 부화기간 중 생존할 가능성도 있고, NDV를 인위적으로 접종한 일부 부화란은 접종 7일 후에도 폐사되지 않고 생존함이 확인된 바도 있으나 종란의 NDV의 감염으로 인한 난계대전염은 일반적으로 일어날 수 있는 현상은 아닌 것으로 알려져 있으며, ND의 난계대전염

이 기정사실이라면 국내와 같이 ND가 만연된 상황에서는 난계대전염으로 인한 어린 병아리에서의 ND발생이 사회적으로 크게 문제시 되었을 것이다. 그러나 1주령이하 병아리에의 ND 발생은 국내에서도 극히 드문 일이다.

### 3. 국내 NDV 종류와 변이에 관한 문제

#### 1) NDV 종류

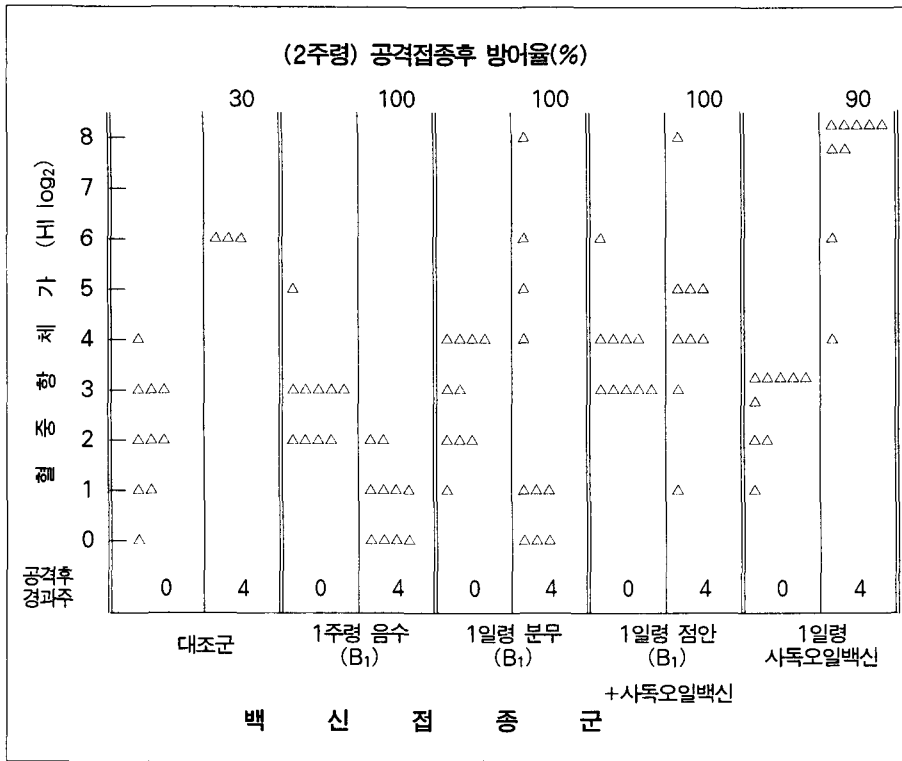
NDV는 파라믹소바이러스(PMV) 1형에 속하며 NDV는 하나의 혈청형만 존재하는 것으로 알려져 있다. 그러나 바이러스의 종류에 따라 병원성의 차이가 천차만별이기 때문에 끊임없이 변이형의 문제나 방어력의 문제가 제기되고 있다.

표1. 계군 혈중항체수준에 따른 ND방어율 관계

항체가 분포 (HI log <sub>2</sub> )	항체가 평균 (HI log <sub>2</sub> )	ND감염시 나타나는 증상
1이하		100% 폐사
1~4	2.75	10% 폐사
3~5	4.2	폐사없음
5~7	5.5	폐사없음, 심한 산란저하
8~10	9.5	폐사 및 산란저하 없음
10~12	10.2	6개월이상 폐사 및 산란저하로부터 방어됨

(1978, FAO)

최근에는 뉴캐슬병이 발병하지 않는 국가에서 비둘기 유래의 변이형 NDV가 닭에 감염되어 종종 ND가 발생하기도 한다. 국내에도 비둘기 유래 변이형 NDV와 성질이 유사한 바이



〈그림3〉 ND 백신접종군들의 공격접종에 따른 HI 항체가 변동과 방어율

러스가 분리되기도 하였다.

2) ND 변이형은 존재하는가?

ND 바이러스(NDV) 변이문제는 항상 주목의 대상이 되어 왔다. 이제까지 연구된 바에 의하면, 세계 각국에서 분리된 NDV의 정류에 따라

표2. B<sub>1</sub>생독백신 접종계의 접종방법별 폐사율 및 면역 발현시기

접종 방법	백신접종후 경과일별 공격접종시 폐사율							
	2	3	4	7	9	11	14	17
분무 접종	3/3*	1/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
점안 접종	3/3	3/3	1/3	0/3	0/3	0/3	0/3	0/3
음수 접종	3/3	3/3	3/3	2/3	0/3	0/3	1/3	0/3
무접종대조군	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2

\* 폐사수수/공격접종수수 (1973, Gough & Alexander)

병원성은 아주 다양하게 나타나지만 변이형으로 분류할 만큼 항원성의 변화를 보이는 것은 없는 것으로 알려져 있다.

NDV의 항원성을 결정하는 구조단백질(F 또는 HN) 및 핵산구조가 NDV에 따라 조금씩 차이가 있음은 이미 구명되었으나, 혈구응집 억제 반응으로 중화시켰을 때

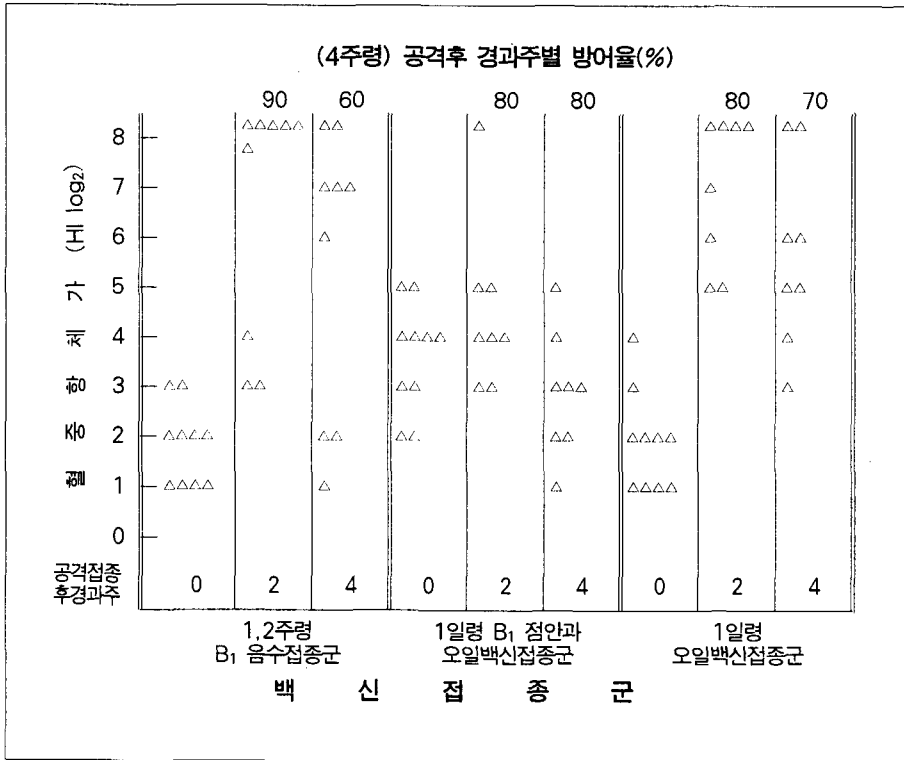
서로간에 동일한 혈청반응을 보여 하나의 혈청형으로만 분류하고 있다.

한편, 중화시험에 의한 최근의 국내 연구결과를 보면, 국내 분리주들은 중화능에 많은 차이가 있는 것으로 보고 되고 있다.

그러나 혈청중화시험에서 나타나는 이러한

표3. 1989년까지 국내시판된 사독오일백신(제조회사별)

국 산	외 산
녹십자 수의약품(주)	Bio-Tec Neuva
대성미생물주식회사	Dekalb Ron Merieux
한국바이엘화학주식회사	Duphar Salsbury
중앙가축전염병연구소	Intervet Select
	Ivaz TAD
	Virbac
계	4 11



〈그림4〉 공격접종후 경과시기에 따른 HI 항체가 변동과 방어율

차이도 혈청형을 달리하여 분류하여야 할 만큼 큰 변화는 아니며(서 등, 1994) 또한 중화능이 다른 분리주 간에도 공격접종 하였을 때 서로 간에 충분히 방어되는 점으로 보아 야외에서 NDV 변이형으로 인하여 백신의 효능이 떨어질 가능성은 희박해 보인다. 모든 NDV 분리주들은 2종 이상의 각기 성질이 다른 NDV들의 조합(population)으로 구성되어 있다.

따라서 변이형 보다는 오히려 야외감염 NDV가 어떤 성질을 지닌 NDV들로 구성되어 있는가에 따라 병원성과 바이러스의 성상이 다르게 나타나는 것으로 보인다. 이것은 백신의 실제적인 응용에 있어 야외에 유행하는 NDV의 종류에 상관없이 PMV 1에 속하는 ND 백신이면

어는 것이나 사용할 수 있음을 의미한다. 그러나 백신바이러스의 종류에 따라 면역원성이나 병원성에 차이가 있기 때문에 백신을 선택할 때는 상황을 신중히 고려해야 한다.

#### 4. 국내 분리 NDV의 닭에 대한 병원성

ND는 감염시 나타나는 증상에 따라 강독 내장형(아시아형), 신

경형, 중간독형, 약독형, 비병원성형의 5종류로 분류되지만 국내에서는 주로 강독 내장형이 피해가 심하게 나타나므로 이것이 주된 관심사가 되고 있다. 백신바이러스는 모두 약독 NDV에 속하지만 실제로는 그 종류에 따라 호흡기에 대한 병원성과 바이러스의 정상면에서 많은 차이가 있다. '80년 중반 이후부터 최근년까지 국내에서 분리된 NDV는 강독, 중간독, 약독 등 다양한 병원성을 나타내는 여러 종류이며, 열에 대한 안정성도 열에 강한 것(내열성)과 열에 약한 것이 별도로 존재하는 등 바이러스의 성질면에서 다양한 바이러스가 있는 것으로 밝혀져 있다. ND는 흔히 역학적으로 쉽게 생각되는 질병이지만 다양한 바이러스의 분포와 성질, 역학적

인 측면 등을 고려할 때 재평가가 필요한 질병이며, 최근에는 NDV의 새로운 속성이 밝혀지면서 ND가 문제되지 않는 선진국에서도 ND를 새로운 시각으로 접근하려는 자세를 보이고 있다.

## 5. 야외에서의 ND진단상의 문제점

ND를 진단하기 위한 방법에는 여러 가지가 많다. 그중 바이러스 분리와 혈구응집억제(HI) 반응에 의한 혈청학적 진단법이 주로 이용되고 있으며, 특히 HI 검사는 검사방법이 비교적 간단하여 야외에서도 쉽게 이용할 수 있다는 장점 때문에 백신 효과의 확인 뿐만 아니라 ND의 진단을 위해서도 널리 이용되고 있는 실정이다. 그러나 모체이행항체를 가진 병아리나 사독오일백신을 접종한 산란중인 계군에 ND가 감염되면 증상이 거의 없거나 단순한 산란저하만을 나타내며 이로 인한 항체역가의 급격한 상승도 확인하기 어렵고, SPF 감시계를 투입하지 않는 한 NDV의 분리도 어려워 ND 확진을 내리기가 곤란하다. ND감염 당시 닭의 항체역가가 낮을수록 감염으로 인한 항체역가는 더욱 상승하지만 중등도 이상의 항체역가를 지닌 닭이 NDV에 감염되면 항체상승률이 낮아 HI 혈청 검사로는 진단이 곤란하다. 따라서 이를 보완하기 위해서 ELISA, 중화시험과 같은 다른 혈청검사 방법을 병행하는 것이 바람직하지만, 이는 검사방법이 비용이 많이 들거나 까다롭고 번거롭기 때문에 실제로 야외에서 응용하기에 한계가 있다.

## 6. 예방에 있어서 고려할 사항과 백신의 운용

ND를 예방하기 위한 백신의 종류에는 생독과 사독백신이 있으며, 생독백신에는 약독과 중간독 백신 두 종류가 있다. 국내에서는 약독백신만 사용되고 있으며, 약독백신도 종류별로 접종반응과 면역원성 면에서 상당한 차이가 있는 것으로 알려져 있다. 현재 국내에는 B<sub>1</sub>, 라스타 등 7종의 생독백신이 시판되고 있는데 백신의 선택시에는 농장의 ND 발생 상황 및 백신접종용도(기초접종 또는 보강접종), 접종경로(음수, 점안, 분무 등), 계군의 일령, 모체이행항체 수준, 계군의 위생 및 건강관리 상태, 계사내 세균 오염도 등을 고려하여 접종반응은 적으면서도 면역는 가장 높게 형성될 수 있는 백신을 선택하도록 전문가로부터 조언을 구하여 선택하도록 한다. 라스타 백신은 면역원성이 좋은 반면 호흡기 반응이 강한 편에 속하므로 4주령 이후의 병아리에 2차 접종용으로만 사용해야 한다. 호흡기 반응이 아주 낮고 면역원성은 높으면서 환경이나 열에 대한 저항성이 높은 백신바이러스가 있다면 이상적이겠으나 아직은 시기상조이다. ND를 예방하기 위한 백신접종 프로그램은 각 나라별로, 농장별로 다를 수 있다. 특히 어린 일령의 병아리에서는 모체이행항체의 수준에 따라 예방접종프로그램이 결정되기 마련이다. 왜냐하면, 모체이행항체는 야외감염을 막아주는 반면 백신바이러스의 증식도 억제하기 때문에 모체항체수준이 높은 계군에 백신을 접종하며 접종경로에 따라서는 별 효과를 기대할 수 없기 때문이다. 백신접종간격 설정에서 사양가들이 흔히 범하기 쉬운 오류중의 하나는 백신접종을 자주 하면 항체형성도 높아질 것이라는 생각에서 불필요하게 백신접종회수를 늘리는 점이다. 생독백신으로 형성될 수 있는 면역의

정도에는 한계가 있다. 아무리 자주 해도 항체 역가가 어느 정도 이상은 더 오르지 않는다. 그러나 항체역가 상승에 의한 효과보다는 면역의 균일성, 국소면역 등에 의한 방어효과의 상승은 기대할 수 있으므로 경제적인 측면을 배제한다면 ND 발생이 심각한 농장에 한하여 백신 접종을 자주하면 나쁘지는 않을 것이다. 사독오일백신 접종에 있어서는 특히 백신접종 간격에 유의해야 한다. 오일백신 접종이전에 최종적으로 실시한 백신접종 일자(8주령 전후)와 16~18주령 경에 실시하는 오일 백신 접종일자 간에는 그 간격이 길수록 오일백신의 효과가 극대화되어 나타난다. 오일 백신 접종 직전에 ND 면역형성이 너무 높게 되어 있을 경우 오일 백신의 보강 접종 효과가 떨어지게 된다. 따라서 8주령 경의 ND 백신접종은 야외 감염이 일어나지 않을 항체수준을 유지한다는 개념에서 실시하고 오일백신과 접종간격을 가능하면 길게 설정하는 것이 바람직하다. 실제로 야외에서는 ND 발생 위험 때문에 육성기에 오일백신을 접종하는 등 오일백신 접종전에 상당히 높은 수준의 면역 상태를 유지하고 있는 것으로 보인다.

## 7. 백신접종후에 나타나는 ND 발생 요인

### 1) 중오염 또는 순환감염

예방접종에 의한 면역이 완전히 형성된 계군도 ND가 감염되면 증상은 나타나지 않더라도 바이러스 배출은 계속될 수 있다. 그리고 감염계 또는 감염계군에서는 천문학적 숫자의 바이러스가 쏟아져 나와 주위의 건강한 계군으로 감염되고 농장 환경을 오염시킨다. 이러한 경우 지속적으로 ND가 발생하며, 올인 올아웃이 안될 경우 계사

를 돌아가면서 발생하기 때문에 그 농장에는 ND가 상재화되어 피해를 계속하여 유발한다.

### 2) 백신접종 부실로 인한 면역 부전 또는 면역 불균일

• 불충분한 면역 : 무성의한 접종 등 어떤 이유에서 면역이 충분하게 형성되지 않았거나 면역이 고르지 않게 형성되었을 때(이 경우 산란중인 계군에서는 특별한 증상은 없으나 ND로 인한 심한 산란저하가 나타남)

• 백신접종 방법상의 오류

– 음수접종시 희석량이 잘못되거나 워터컵이나 니플급수기의 파이프라인 내부에 이물질이 끼어 내부가 막히고 백신바이러스의 역가가 감소하였을 경우 등

– 분부접종시 분무기 선택이 잘못되어 분무가 고르지 않거나 분무입자가 너무 커 면역이 제대로 안되었을 때, 또는 분무조건이 잘못되었을 때 등

### 3) 백신의 선택 잘못

백신 회사별로 접종반응, 면역원성, 면역지속성 등에 차이가 있을 수 있으며 특히 오일백신의 경우 두드러진다. 따라서 백신접종 전후 면역수준을 정기적으로 검사해 보는 것이 좋으며, 생독백신도 앞에서 언급한 여러 요인을 고려하여 가장 적합한 백신 선택이 필요하다.

### 4) 부적절한 백신접종프로그램

• 모체이행항체를 고려하지 않은 잘못된 백신 접종프로그램

• 백신접종 회수 부족

• IB, ILT 백신과의 잘못된 접종 간격 : 이들 백신은 혼합백신으로 동시접종하거나 적어도 10일 이상의 간격을 두고 따로따로 접종하는 것이

안전함(동시접종할 경우 백신별 역가 배분이 매우 중요한 요인이므로 혼합백신을 사용하지 않고 현장에서 직접 ND와 IB 2종의 백신을 혼합하여 사용하는 것이 매우 위험한 생각임)

• 대추기 이후의 지나친 ND 고면역 형성으로 16~18주령 경의 오일백신 접종효과가 극대화 되지 못한 경우 면역형성이 예상보다 낮고 지속성이 떨어질 수 있다.

5) 백신접종후 면역 형성에 대한 무관심

백신접종후 면역형성을 점검하여 오류를 수정하고 단점을 보완하는 자세가 필요하다.

6) 백신의 취급 및 보관 잘못으로 인한 백신 역가 저하

7) 면역저하 질병 감염

전염성 F낭병(IBD), 세망내피증(RE) 등에 감염시 백신의 면역형성이 불완전하다.

8) 백신접종 팀에 의한 질병 전파

질병발생농장에서 작업한 백신접종팀에 의하여 백신접종시 ND가 전염될 우려 상존 → 면역형성 전 ND 감염으로 피해 증가를 유발한다.

9) '80년대 중반이후 내열성 강독주의 출현으로 오염환경 장기간 지속

10) 백신 면역효능 자체의 취약성

백신이 주는 면역이 질병을 100% 방어할 만큼 완벽하지 못하므로 일단 질병이 침입하면 아무리 백신을 철저히 접종하여도 부분적인 피해 발생, 따라서 질병이 유입되지 않도록 철저한 차단방역(바이오세큐리티)에 의하여 농장을 관리하는 것이 가장 바람직하다.

11) 기존 백신으로 방어되지 않는 변이형 NDV 출현시

현재로서는 가능성이 희박한 것으로 보인다. **양계**

# 우량중추 선택이 농장성공의 열쇠

- 고객의 신뢰속에 우량중추만을 생산해온 무지개농장이
- 초현대식 시설의 무창 자동화 중추계사를 신축,
- 국내 중추업계에 새로운 장을 열었습니다.



## 무 지 개 농 장

주 소 : 경기도 안성군 삼죽면 미장리 170  
TEL : (0334) 72-3322



- \* 완전주문생산제실시
- \* 완벽한 방역프로그램
- \* 철저한 울인 울아웃
- \* 완벽한 무창 중추 농장