

2015년 질병 발생 통계 기반

# 최근 대한민국 양돈 주요 질병 동향



김현일 대표이사  
(주)옵티팜

## 1. 왜 부종병에 걸리면 눈꺼풀이 붓는가?

### 돼지 부종병

농축산검역본부 홈페이지 자료



〈그림 1〉 부종병 눈이 붓는 증상 (2013년 1월 경기)



〈그림 2〉 부종병 눈이 붓는 증상과 신경증상 (2013년 1월 경기)

## F18 / Shigatoxin / verotoxin



접수번호 : 14- 1907

# 세균 검사 결과서

(우)363-954 충북 청원군 오송읍 오송생명 6로 63  
Tel.043-249-7500 Fax.043-249-7535

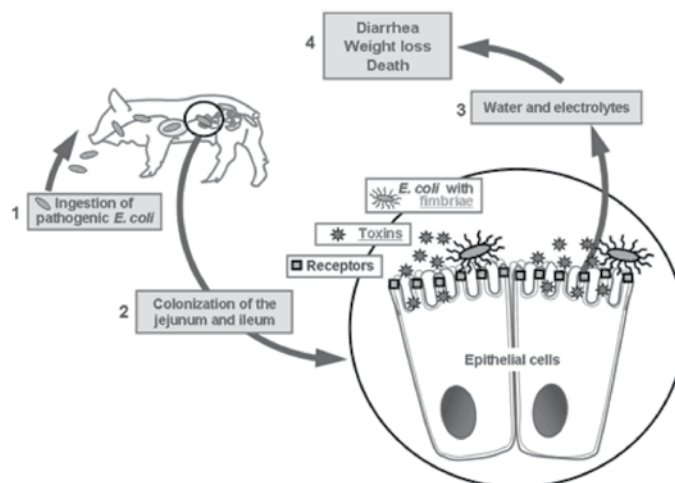
접수일자	2014년 5월 1일 목요일	의뢰정보
시료내역	분변swab 5점	농장정보

## 세균 분리 및 동정

시료 No.	시 료 내 역	세균 성상	원 인 균 (동정확률 %)
1	분변swab-1 (40일)	Gram(-), rods	<i>Escherichia coli</i> ( <b>음혈성 양성</b> ) 99.0%
2	분변swab-2 (50일)	Gram(-), rods	<i>Escherichia coli</i> ( <b>음혈성 양성</b> ) 99.0%
3	분변swab-3 (60~80일)	Gram(-), rods	<i>Escherichia coli</i> ( <b>음혈성 양성</b> ) 99.0%
4	분변swab-4 (60~80일)	Gram(-), rods	<i>Escherichia coli</i> ( <b>음혈성 양성</b> ) 99.0%
5	분변swab-5 (90일)	분리된 세균 없음.	

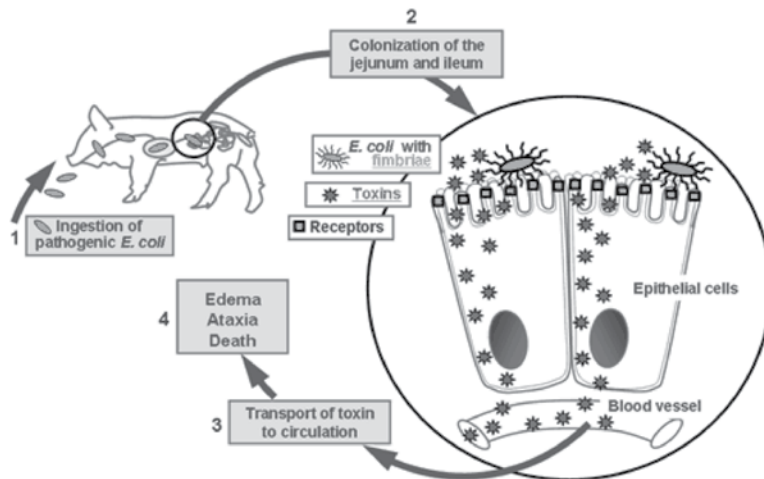
Bacterial typing		균종 : E.coli					
시료 No.	시료 내역	K88	987P	K99	F41	F18	비 고
1	분변swab-1 (40일)	음성	음성	음성	음성	음성	검출된 독소 없음.
2	분변swab-2 (50일)	음성	음성	음성	음성	양성	Shiga toxin, Vero toxin 검출.
3	분변swab-3 (60~80일)	음성	음성	음성	음성	양성	Shiga toxin, Vero toxin 검출.
4	분변swab-4 (60~80일)	음성	음성	음성	음성	음성	검출된 독소 없음.

## Enterotoxigenic Escherichia coli (ETEC)



공장과 회장에 집락이 형성된 후 독소 발생 → 전해질과 수분 흡수가 안되며 설사 유발  
 - 부착 관련 : F4(K88), F5(K99), F6(987P), F41, F18  
 - Toxin : STa, STb, LT

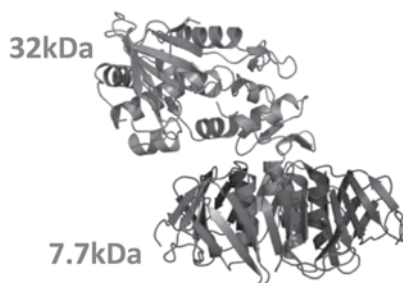
## Shigatoxin producing Escherichia coli (STEC)



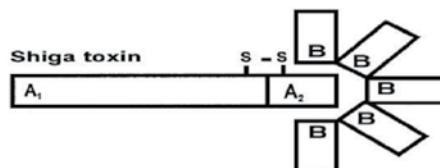
공장과 회장에 집락이 형성된 후 독소 발생 → 혈액으로 독소 순환 → 부종병, 운동실조, 폐사  
 - Toxin : STx<sub>1</sub>, STx<sub>2</sub>, STx<sub>2e</sub>

3ng /kg수준의 Stx2e로도 발병 가능

## Shiga toxin



Ribbon diagram of  
 Shiga toxin (Stx)  
 from *S. dysenteriae*.  
 From [PDB:1R4Q](#).



K. Sandvig and B. van Deurs, 2000

Stx

Stx-1 differs from Stx by only one amino acid.  
 Stx-2 shares 56% sequence identity with Stx-1.  
 (400 times more toxic)

Stx2e??

## EDP (Edema Disease Principle)을 정제하여 IV (1971)

### COMPARISON OF *E. COLI* ENDOTOXIN SHOCK AND ACUTE EXPERIMENTAL EDEMA DISEASE IN YOUNG PIGS

N. O. Nielsen, D.V.M., Ph.D., and R. E. Clugston, D.V.M.

*Department of Veterinary Pathology, Western College  
of Veterinary Medicine, University of Saskatchewan,  
Saskatoon, Canada*

TABLE 2  
A COMPARISON OF PROMINENT CLINICAL SIGNS SEEN  
AFTER INTRAVENOUS INOCULATION OF EITHER ENDOTOXIN OR EDP

Sign	Agent	Hours after Inoculation				
		3	6	12	24	48
Vomiting	Endotoxin	+	+	—	—	—
	EDP	±	—	—	—	—
Depression	Endotoxin	+	+	±	—	—
	EDP	+	+	—	+	+
Fever	Endotoxin	+	+	+	—	—
	EDP	+	—	—	—	—
Anorexia	Endotoxin	+	+	±	—	—
	EDP	+	±	—	+	+
Increased defecation	Endotoxin	+	±	—	—	—
	EDP	—	—	—	—	—
Subcutaneous edema	Endotoxin	—	—	—	—	—
	EDP	—	—	±	+	+
Neurological disturbances	Endotoxin	—	—	—	—	—
	EDP	—	—	—	±	+

\* + Indicates all of the pigs affected.

† ± Indicates some of the pigs affected.

‡ — Indicates none of the pigs affected.

## 이 많은 체액이 어디로 갔을까?

TABLE 3  
EFFUSION INTO SEROUS CAVITIES

Site	Agent	Hours after Inoculation									
		3		6		12		24		48	
Pleural	Endotoxin	24*	3.6†	26	3.4	7	2.9	N‡	—§	N	—
	EDP	12	3.5	12		3	2.0	N	—	N	—
Peritoneal	Endotoxin	32	3.8	8	3.8	N	—	N	—	N	—
	EDP	40	3.5	1	2.5	1	2.9	N	—	N	—
Pericardial	Endotoxin	1.5	2.5	N	—	N	—	N	—	N	—
	EDP	1.5	—	1	—	1	2.9	N	—	N	—

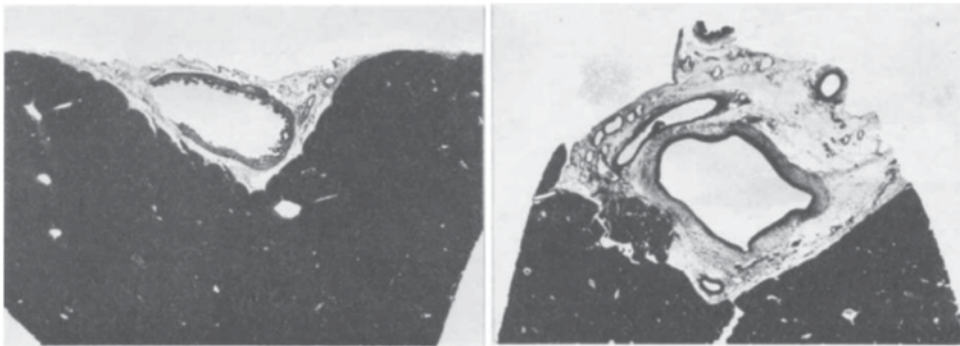
\* Mean volume in milliliters of all four animals in the group.

† Mean protein content in g per 100 ml of all four animals in the group.

‡ N=Normal fluid volume.

§ — Not determined.

## 간 혈관주변



## 결장

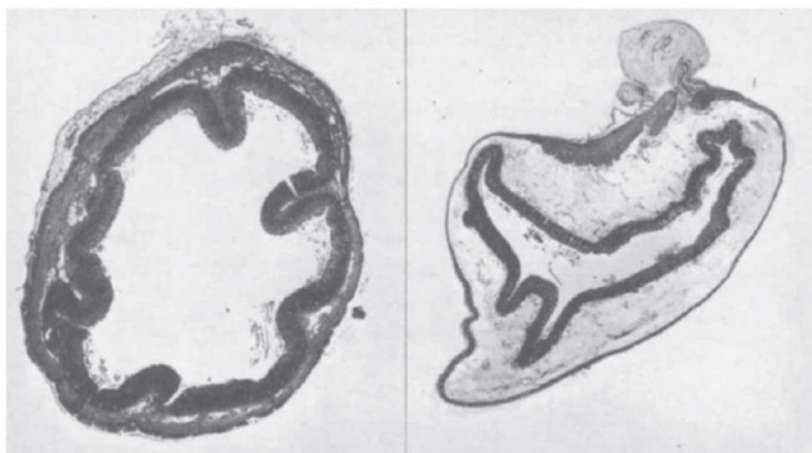
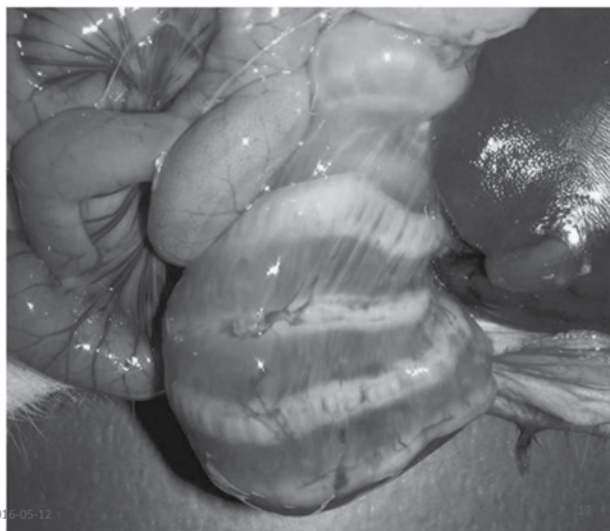


FIGURE 6. Both sections are of cecum. (*Left*): normal; (*right*): a large amount of edema in the submucosa. Section was taken from a pig killed 48 hours after inoculation with EDP.

2016-05-12

13



## Verotoxin의 첫 발견 (1977)

INFECTION AND IMMUNITY, Dec. 1977, p. 775-779  
Copyright © 1977 American Society for Microbiology

Vol. 18, No. 3  
Printed in U.S.A.

Vero Response to a Cytotoxin of *Escherichia coli*

J. KONOWALCHUK,\* J. I. SPEIRS, AND S. STAVRIC

Bureau of Microbial Hazards, Food Directorate, Health Protection Branch, Health and Welfare Canada,  
Ottawa K1A 0L2

Received for publication 7 June 1977

A cytotoxin was found in culture filtrates of a number of *Escherichia coli* strains that differed from the known heat-stable and heat-labile enterotoxins of *E. coli*. It was cytotoxic for Vero but not for Y-1 or CHO cells, and its effect on Vero was distinctly different from that of heat-labile enterotoxin. It was labile to heat and antigenically different from heat-labile enterotoxin, and membrane filtration indicated a molecular weight of 10,000 to 30,000.

## 왜 이런 임상증상이 나타나는지에 대한 설명 필요



FIGURE 6. Both sections are of colon. (Left): normal; (right): a large amount of edema in the submucosa. Section was taken from a pig killed 48 hours after inoculation with EDP.

## 정제된 독소의 주입 결과

**Table 2.** Pathological Effects of GT3, VT2e, and VT1 in Pigs

Toxin	Dose <sup>a</sup>	n	Avg. time to onset	Clinical symptoms				Postmortem edema (n)			
				Nervous disorders	Edema	Respiratory difficulties	Recovery from symptoms				
				n <sup>b</sup> Severity	n Severity	n Severity		CNS	Eye/forehead	Stomach	Large intestine
GT3	12 ng/kg	2	17 h	2 + + + +	0	0	Yes (2/2)	0	0	0	0
	24	4	14	4 + + + +	2 + +	2 + +	Yes (2/4) <sup>c</sup>	2 <sup>d</sup>	2	0	0
	48	8	8	4 + + + +	4 + + + +	4 + + + +	No	4	4	0	0
VT2e	24	4	7	4 + + + +	4 + +	4 + + +	No	4	4	4	4
VT1	24	4	8	4 + + + +	0	4 + +	No	4	4	0	0

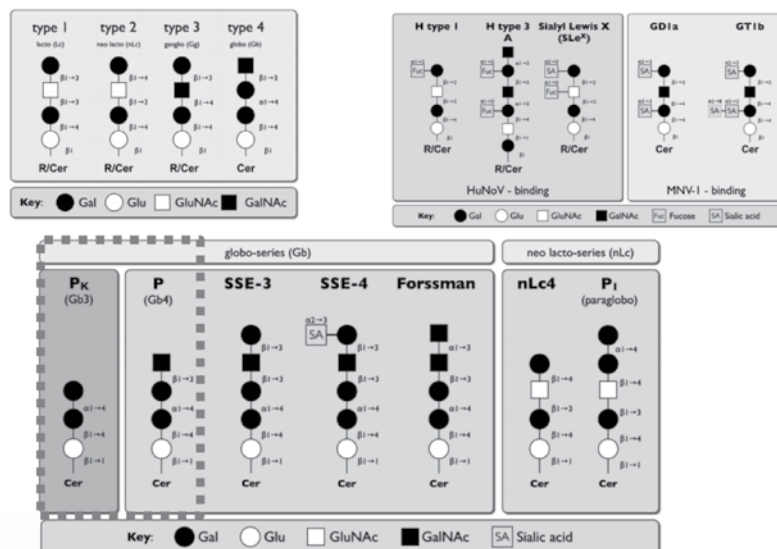
<sup>a</sup> All animals received the indicated dose of toxin by intravenous injection via the ear vein.

<sup>b</sup> Number of animals affected. The severity of symptoms was similar for affected animals at each dose and is scored from mild (+) to severe (+ + + +) in each case.

<sup>c</sup> Two of four of the pigs that received 24 ng/kg of GT3 did not develop respiratory difficulties or edema and fully recovered from their symptoms within 48 h postinjection.

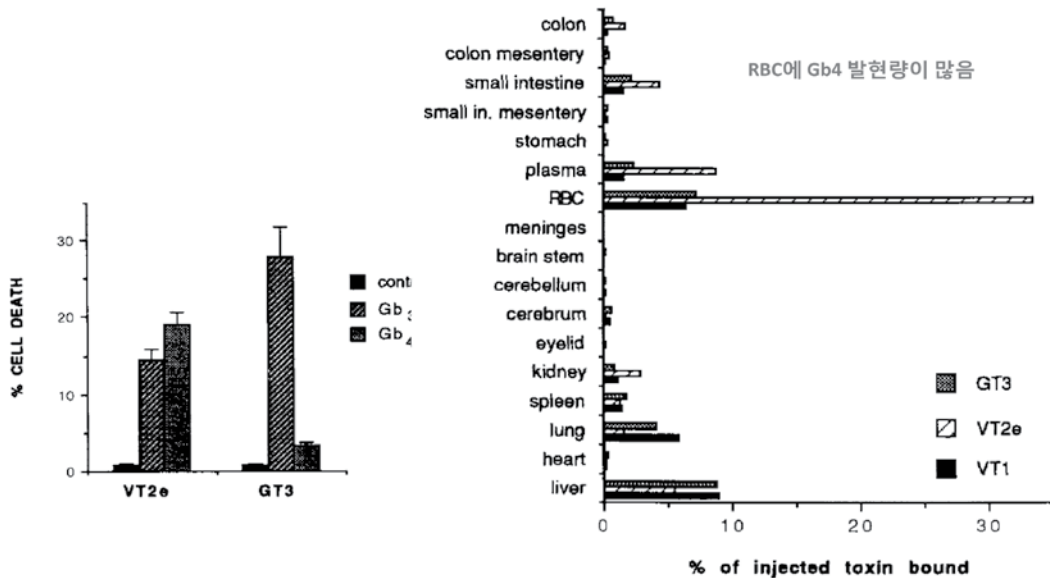
<sup>d</sup> Marked gelatinous edema of the CNS with GT3. More watery fluid with VT2e as well as extensive hemorrhage of the cerebellar folia.

## Glycosphingolipids as receptors for non-enveloped viruses.





## 조직별로 Gb3/Gb4 발현량이 다름



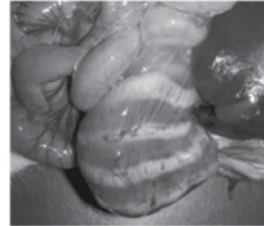
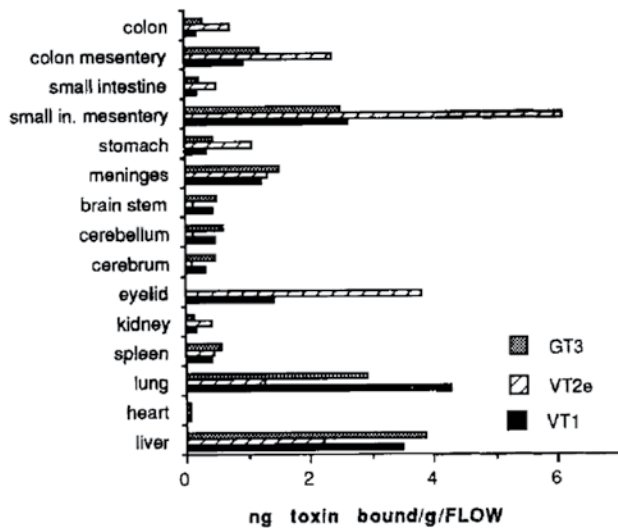
## 주요 장기별 Gb3 vs Gb4 분포

Table 1. Concentration of Gb<sub>3</sub> and Gb<sub>4</sub> in Pig Tissues

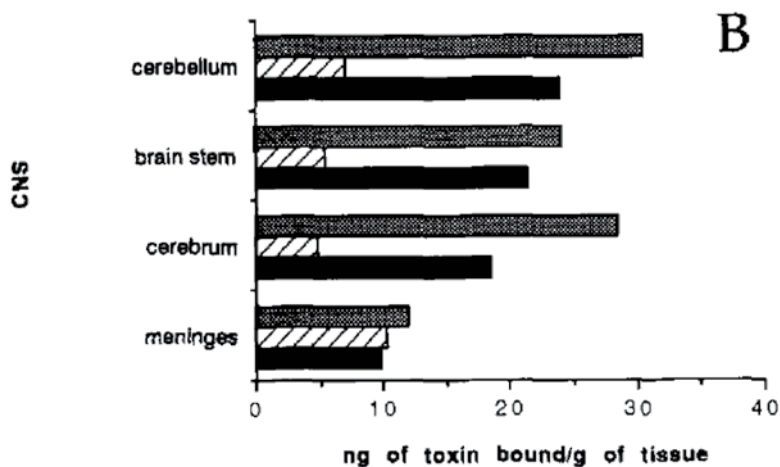
Tissue	Gb <sub>3</sub>	Gb <sub>4</sub>
	nmol/g	nmol/g
Liver	11.1	ND
Heart	23.7	43.5
Lung	38.0	27.2
Spleen	89.7	138.4
Kidney medulla	20.2	52.5
Kidney cortex	18.0	13.9
Stomach fundus	14.1	14.3
Stomach antrum	13.6	10.9
Red cells	0.70	18.0
Eyelid	14.2	32.2
Colon	21.9	18.8
Colon mesentery	25.4	18.5
Cerebrum	ND	ND
Cerebellum	ND	ND

\* nmol GSL/ml blood.

## 왜 소장 / 대장 / 눈꺼풀의 부종이 관찰되는가?



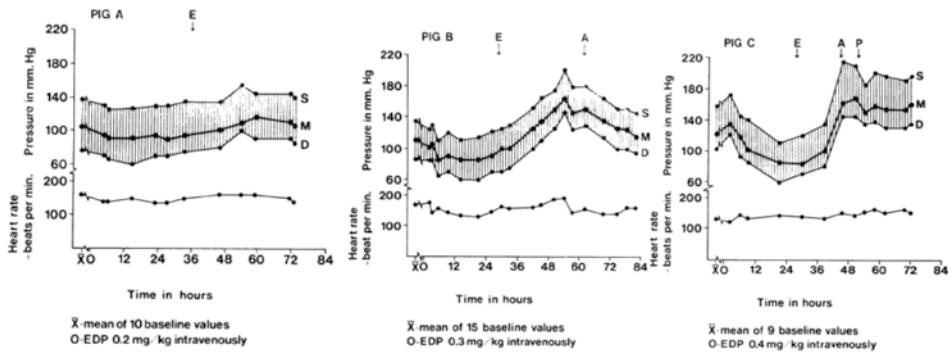
## 뇌조직에 Stx2e 결합은 높지 않은 편



그런데 왜 신경증상이 나타날까?

## 신경증상이 나타나는 이유

(Clugston, Nielsen et al. 1974)



- EDP apparently did not alter heart rate.
- Hypertension might exacerbate the lesions in the already damaged vessel.
- A rapid rise in blood pressure will cause encephalopathy.

## Perivascular edema in pig dead 70 hours after EDP inj.

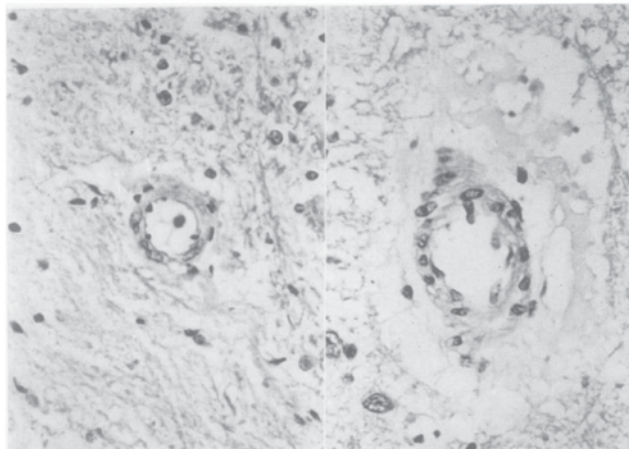
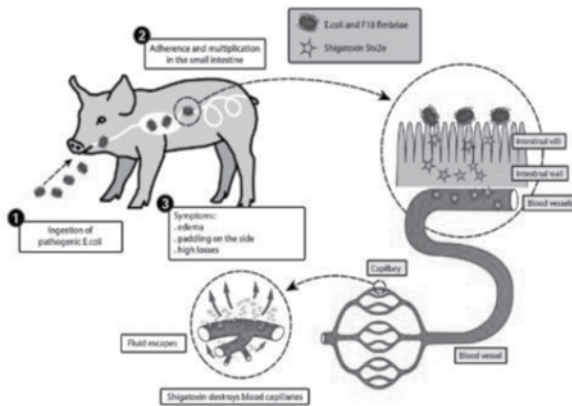


Fig. 4. Brain stems: left control, right perivascular edema, pig dead 70 hours after intravenous EDP. H & E. X540.

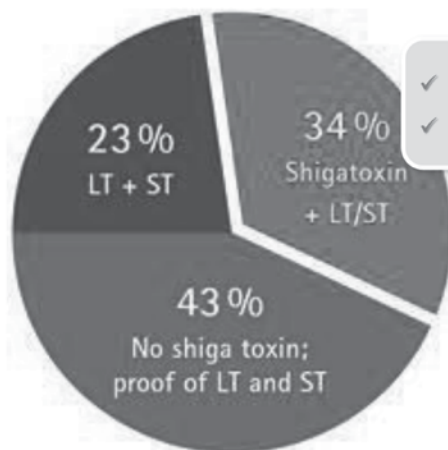
## Edema Disease 연도별 국내 발생 현황



연도	대장균 분리건수	부종병 대장균 확인건수	비율
2011년	106	1건	0.9%
2012년	233	31건	13.3%
2013년	138	43건	31.2%
2014년	251	88건	35.1%
2015년	211	61건	28.9%
2016년	55	12건	21.8%

출처: (주)옵티팜 동물임상평가센터

## 이유자돈에서의 병원성대장균 발생 양상



- ✓ 부종병 대장균 독소형이 34% 차지
- ✓ 2011/2012년에는 37% 발생

< Sting and Stermann 2008 >

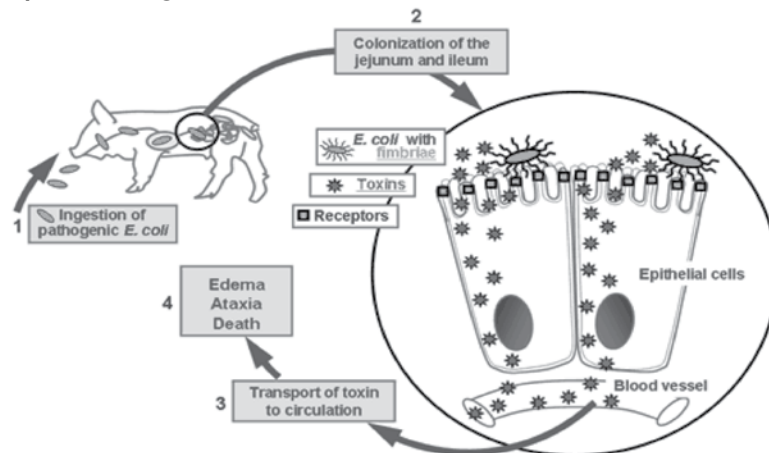
## 다른 나라에서도 부종병이 문제

(Sting and Stermann 2008)

TABLE 3: O-typing and detection of adhesins and toxins in *E. coli* with haemolytic activity isolated from pigs suffering from post-weaning disease (PWD).

O-type/Adhesin	No. of strains	Toxin profile												None
		S-I	S-II	LT	Stx2	ST-I+ ST-II	ST-I+ LT	ST-II+ LT	ST-I+ ST-II+ LT	ST-I+ Stx2	ST-I+ ST-II+ Stx2	ST-I+ ST-II+ LT+ Stx2		
O138:K81/-	1												1	
O139:K82/F18	7				4								3	
O139:K82/F18+F4	1				1									
O139:K82/-	2												2	
O141:K85/F18	6										5		1	
O141:K85/F18+F4	1									1				
O141:K85/-	6								1		2	2	1	
O147:K89/-	6												6	
O149:K91/F4	10	1		1		1	2	1	4					
O149:K91/F4+F18	1											1		
O149:K91/F4+intimin	1		1											
O149:K91/-	1				1									
O157:K-	1		1											
polyvalent negative/F4	2						2							
polyvalent negative/-	19				4					1			14	
Total	65	1	2	1	10	1	2	3	5	2	7	3	28	

## Shigatoxin producing Escherichia coli (STEC)



공장과 회장 에 집락이 형성된 후 독소 발생 → 혈액으로 독소 순환 → 부종병, 운동실조, 폐사  
 - Toxin : STx<sub>1</sub>, STx<sub>2</sub>, STx<sub>2e</sub>



- Una sola vacunación a partir del 4º día de vida
- 1 solo ml. i.m. por lechón
- Protección completa durante todo el periodo post-destete e inicio de la fase de engorde.



## 예방/증상발현 억제용 항생제 처방

약 제 명	12년	13년	14년	13년 대비 내성 증감	12년	13년	14년	13년 대비 감수성 증감
	내성 비율	내성 비율	내성 비율		감수성 비율	감수성 비율	감수성 비율	
	%	%	%		%	%	%	
아미카신	27.10%	8.50%	7.50%	-1.00%	35.80%	58.90%	68.20%	9.30%
아목사실린	86.90%	83.90%	85.50%	1.60%	8.10%	14.70%	13.00%	-1.70%
세파졸린	31.60%	18.30%	20.50%	2.20%	21.20%	31.30%	58.60%	27.30%
틸미코신	98.00%	95.10%	70.20%	-24.90%	1.10%	0.00%	1.30%	1.30%
콜리스틴	17.90%	6.70%	3.80%	-2.90%	60.60%	81.30%	93.90%	12.60%
엔로플록사신	43.00%	43.80%	41.30%	-2.50%	29.60%	31.70%	43.60%	11.90%
플로르페니콜	69.00%	67.00%	66.80%	-0.20%	17.90%	8.90%	22.30%	13.40%
세프트리오퍼	30.40%	21.90%	17.10%	-4.80%	10.10%	14.70%	45.70%	31.00%
겐타마이신	69.30%	62.90%	53.40%	-9.50%	10.30%	12.10%	26.40%	14.30%
린스마이신	83.00%	75.40%	69.10%	-6.30%	5.00%	11.60%	8.20%	-3.40%
네오마이신	79.60%	64.70%	62.90%	-1.80%	2.50%	5.80%	15.20%	9.40%
페니실린	100.00%	99.10%	98.60%	-0.50%	0.00%	0.90%	0.90%	0.00%
티아몰린	93.30%	92.00%	41.60%	-50.40%	0.60%	0.90%	19.10%	18.20%
스트렙토마이신	93.90%	90.60%	87.50%	-3.10%	0.00%	0.40%	2.10%	1.70%
테트라사이클린	96.60%	93.30%	83.90%	-9.40%	0.00%	0.00%	1.10%	1.10%
트리메토프림/설파	79.90%	77.70%	78.40%	0.70%	8.90%	10.30%	13.80%	3.50%
타이로신	100.00%	99.60%	90.20%	-9.40%	0.00%	0.00%	0.40%	0.40%



## Swine disease 9th Edition

**Table 38.4.** Sensitivity to antimicrobial agents of *E. coli* O149 isolates from pigs with PWD or ED in Switzerland and PWD in Quebec

Antimicrobial Agent	% Sensitive O149 Isolates	
	Switzerland <sup>1</sup> n = 59	Quebec <sup>2</sup> n = 52
Ampicillin	73	36
Amoxicillin/clavulanic acid	100	NT <sup>3</sup>
Cefoxitin	100	NT
Streptomycin	37	NT
Spectinomycin	19	NT
Neomycin	81	73
Apramycin	93	58
Gentamicin	91	81
Tetracycline	47	0
Chloramphenicol	81	NT
Enrofloxacin	100	98
Colistin <sup>4</sup>	100	NT
Ceftiofur	NT	100
Sulfonamide	15	NT
Trimethoprim	73	NT
Trimethoprim-sulfamethoxazole	NT	30
Furazolidone	100	NT

<sup>1</sup>Bertschinger et al. 1996.

<sup>2</sup>The *Escherichia coli* Laboratory, Université de Montréal 1996-2000.

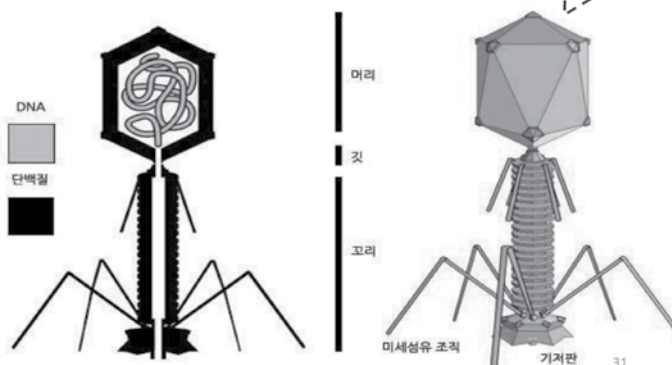
<sup>3</sup>Not tested.

<sup>4</sup>Modified agar dilution technique (Bertschinger et al. 1996).

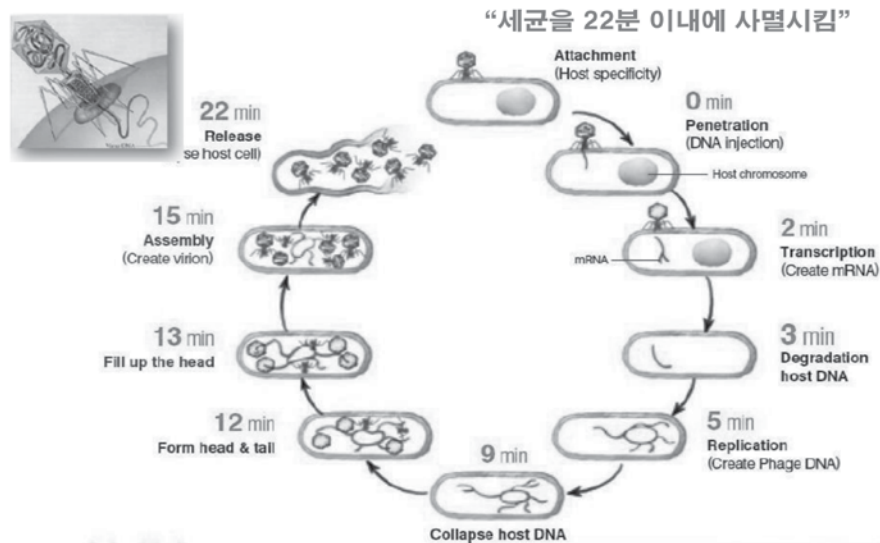
2016-05-12

## Bacteriophage의 구조

- ◆ 달착륙선과 유사한 모양
- ◆ 머리 (Head) / 깃 (Collar) / 꼬리 (Tail)



## 박테리오파지의 세균 내의 증식 과정



## 박테리오파지의 효능 시험 결과

[illegible][illegible]

## 사례 - 1

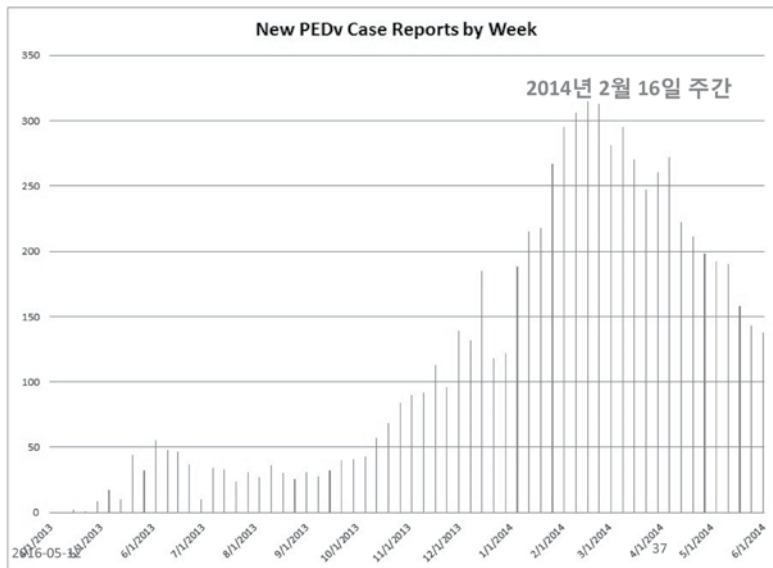
경북 OO농장	2013년도	2014년 1월~5월	2014년 6월	2014년 7월
월평균 이유두수	332	393	390	386
월평균 폐사두수	96	70	8	16
폐사율(%)	28.9%	17.8%	2.1%	4.1%



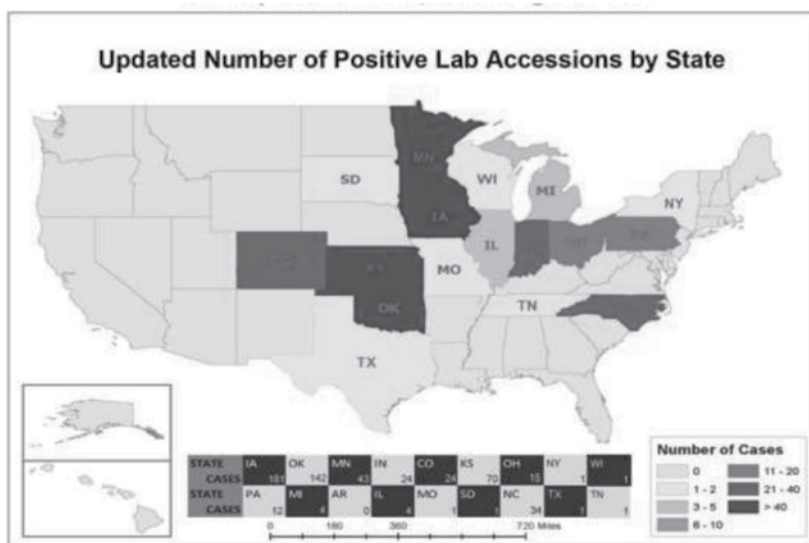
## 2. PED는 어디서 왔는가?



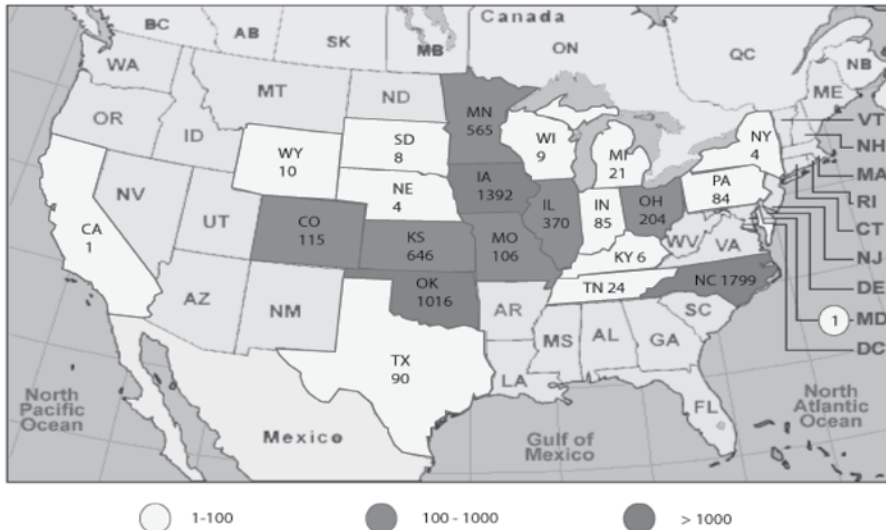
## 미국에서의 PED cases (2014년 6월)



## 2013년 9월 13일



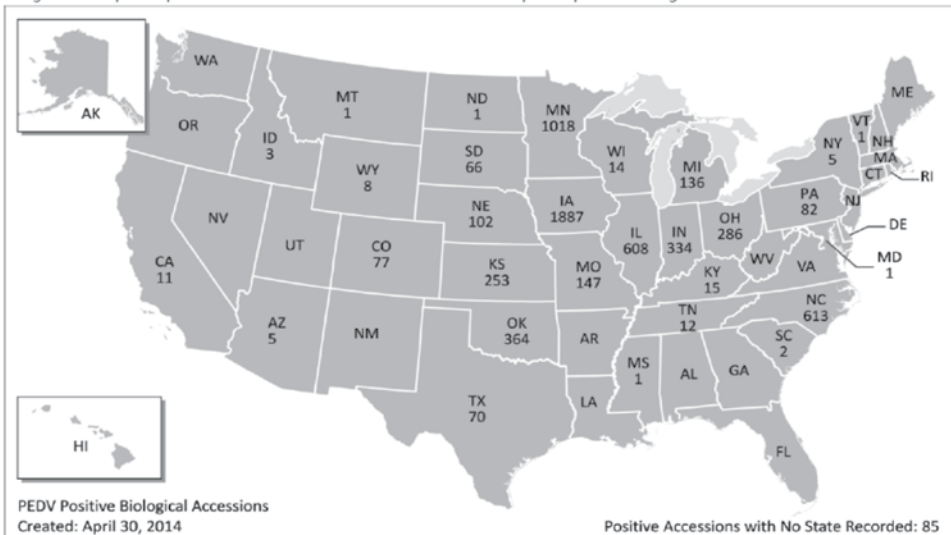
2014년 1월 19일



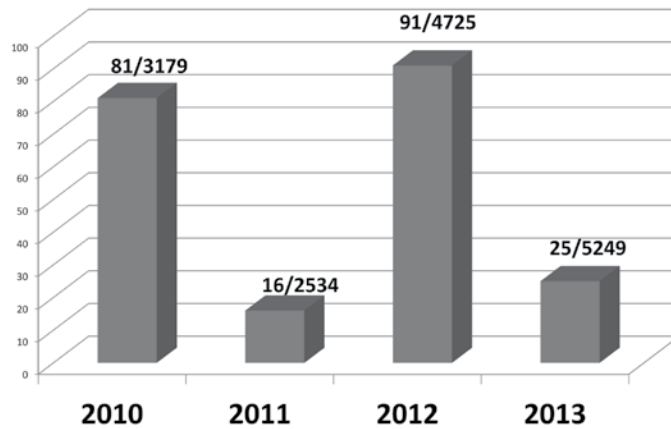
IA(1887) &gt; MN(1018) &gt; NC(613) &gt; IL(608)

PEDV Positive Biological Accessions

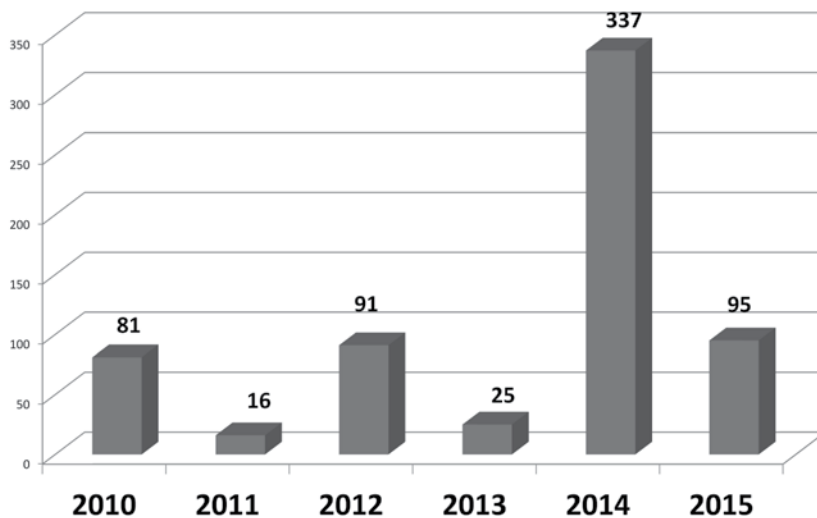
\*Virginia has reported positive environmental accessions but have not reported positive biological accessions



## 2년 마다 발생 주기를 보이는 PED

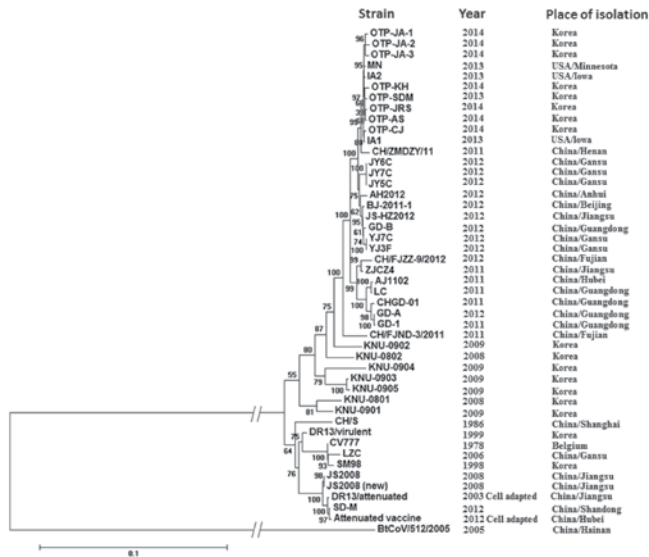


## 2년 마다 발생 주기를 보이는 PED





## 한국, 중국, 미국의 47개의 PED 바이러스 분석 결과



## 돼지 혈장 단백질에서 PEDV 확인 (캐나다 식품청)

Canadian Food Inspection Agency

Canada

Home > Animals > Terrestrial Animals > Diseases > Other Diseases > PED > 2014-02-18

**CFIA Statement on Porcine Epidemic Diarrhea Virus in Feed**

February 18, 2014: The Canadian Food Inspection Agency (CFIA) is conducting science-based testing to determine if feed may be a contributing factor in the current Porcine Epidemic Diarrhea virus (PEDv) situation.

PED poses no risk to human health or food safety.

Proper biosecurity measures remain the first and best line of defense for pork producers to protect against PED.

As a precautionary measure, on February 9, 2014, Grand Valley Fortifiers issued a voluntary recall for certain pelleted swine nursery feed products containing porcine plasma.

Testing has determined that PED virus was present in samples of US-origin plasma obtained at the third-party manufacturer for Grand Valley Fortifiers. This plasma was used as an ingredient in feed pellets produced by the company. Testing with a swine bioassay has determined that the plasma ingredient contains PED virus capable of causing disease in pigs.

Further testing will be done to assess if the feed pellets are capable of causing disease in piglets, and results are expected within days. Testing will continue to confirm a direct link between the feed and the spread of the disease, as the virus is only confirmed in a single ingredient at this time.

The CFIA is working closely with the company to confirm the effectiveness of the recall, and is closely examining company records to see where potentially affected product was distributed.

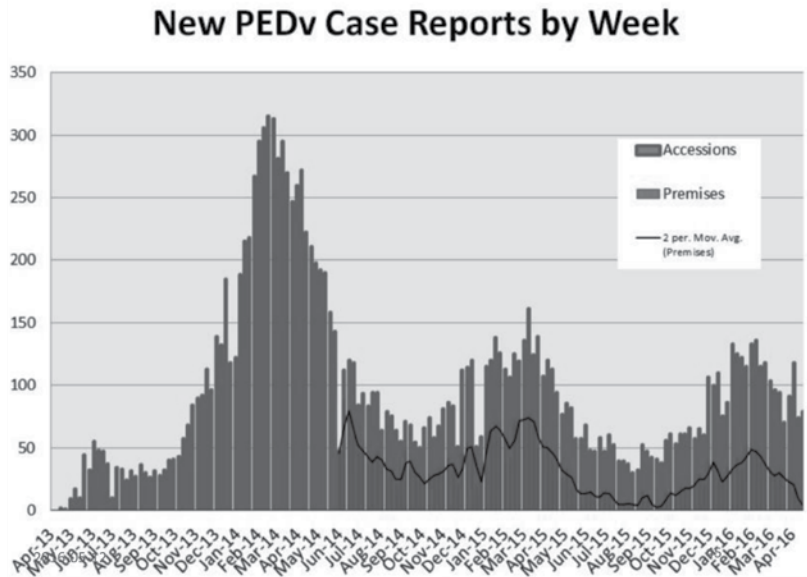
The CFIA is also reviewing records of other imports of swine plasma and will work with the Council of Chief Veterinary Officers and the pork industry in Canada to proactively manage the possible risk of transmission through feed.

As the investigation continues, additional actions such as recalls may be necessary to minimize the potential that feed could contribute to the transmission of this disease in Canada.

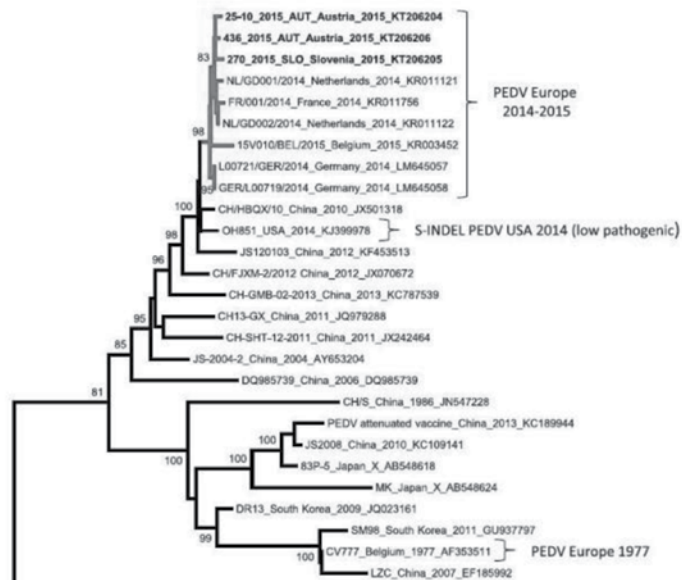
Date modified: 2014-02-18

Terms and conditions | Transparency

## 지금 미국의 PED



## 최근 유럽에서는..



## 독일의 PED (2014년 5월)



## 우크라이나 2014년 여름



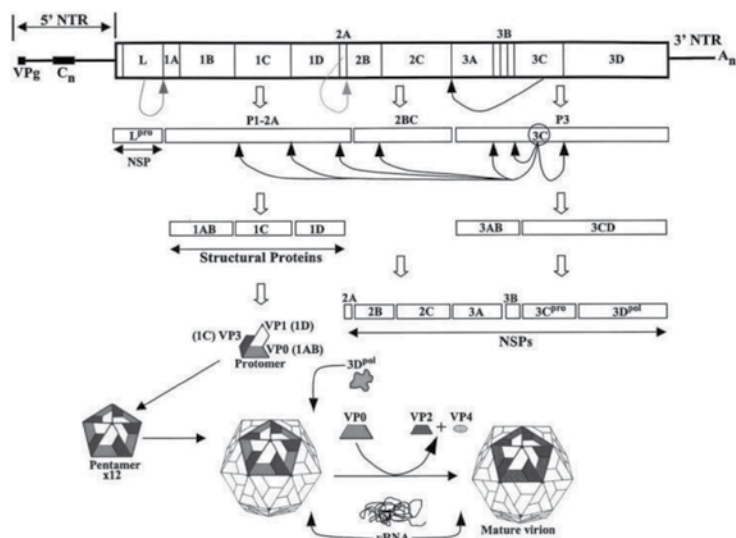
- 주로 생후 10일령 이내의 자돈
- 자돈의 폐사율은 거의 100%
- 약 3만마리의 자돈이 폐사 (PSY 6두 감소)
- 정상으로 돌아오는데 약 20주 소요
- 임신한지 28일에서 35일령된 임신 모돈의 38%에서 유산이 관찰

## 컨테이너 모형 실험

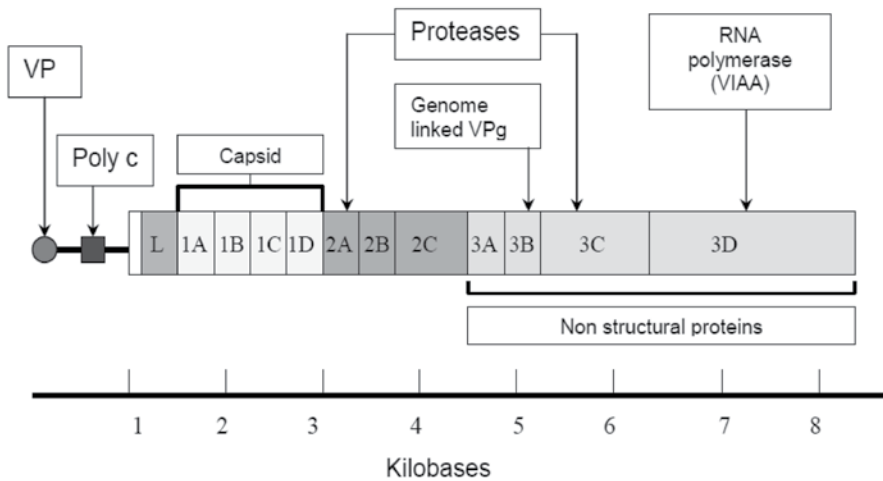


## 3. 구제역 NSP 항체는 언제부터 생기기 시작하나?

구제역 SP(구조단백) / NSP (비구조단백)



## 비구조 단백질은 야외 감염의 증거



## 구제역 NSP 항체가 검출 / 최고 / 지속 기간

Reference	검출시작	최고 항체가	항체 지속 가능
(Sørensen, Madsen et al. 1998)	소 : 8일 양 : 10일		304일 이상
(Crowther and Joint 2007)	5~7일	21~28일	8개월 이상
Western blot 방법	7~12일 (돼지)		
(VERIN 2007)	7일		20개월

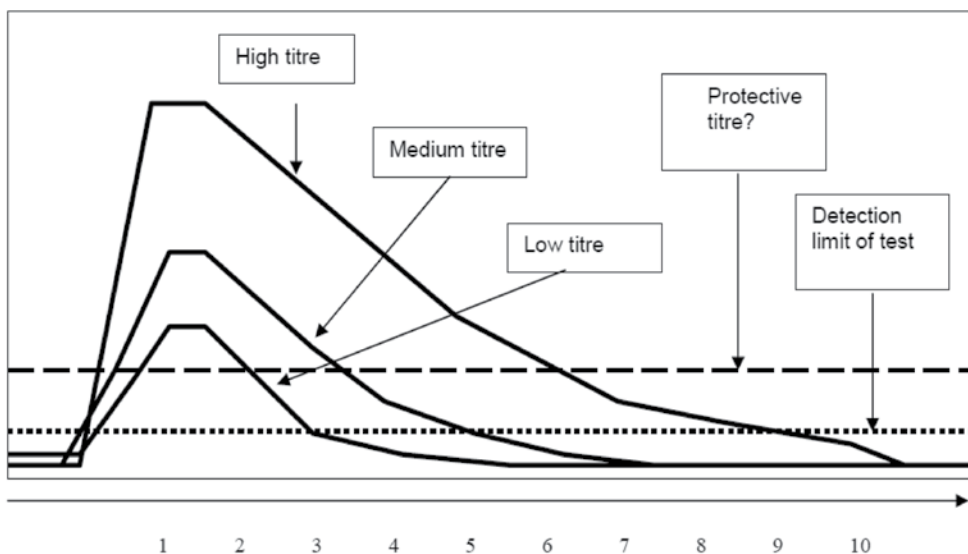
## 구제역 NSP 항체는 감염 후 7일이후 검출

PID	3A	3B	2C	3D	3ABC	UBI	P/B	IDGA
0						NR	N	N
1						NR	N	N
2						NR	N	N
3						NR	N	N
4						NR	N	N
5						NR	N	N
6						R	N	N
7						R	P	P
8						R	N	P
9						R	P	P
10						R	P	P
11						R	P	P
12						R	P	P
13						R	P	P
14						R	P	P
15						R	P	P
16						R	P	P
17						R	P	P
18						R	P	P
19						R	P	P
20						R	P	P
21						R	P	P
22						R	P	P
23						R	P	P
24						R	P	P
25						R	P	P
26						R	P	P
27						R	P	P
28						R	P	P
29						R	P	P
30						R	P	P
60						R	P	P
90						R	P	P
120						R	P	P

Pig inoculated with FMDV Type O

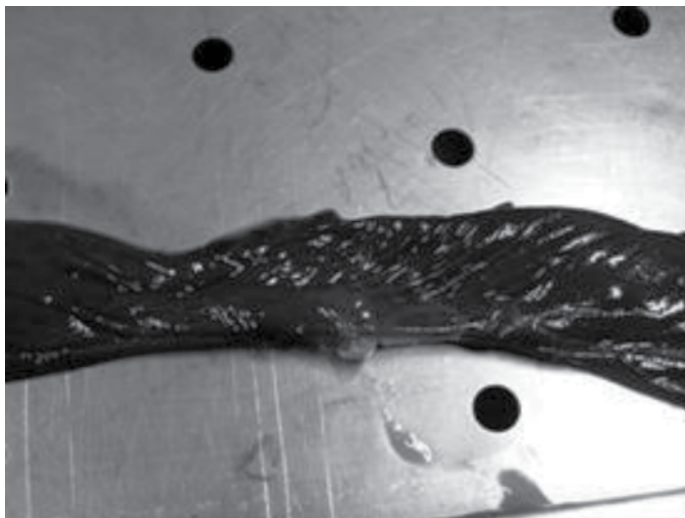


## 구제역 NSP 항체가 검출 기간





#### 4. CPA는 도대체 무엇인가?



Toxin Type	임상 증상	Major Toxin
A	신생자돈 괴사성 장염, 근괴사	alpha
C	신생자돈 출혈성 괴사성 장염, 괴사성 장염	alpha, <b>beta</b>

Table 1  
Prevalence of *cpb2* genotype in *C. perfringens* field isolates

Origin	Number	% Positive
Porcine (all ages, all conditions)	1132	75.8
Piglet (all conditions)	364	83.8
Piglet (enteritis, diarrhea)	256	91.8
Type A	220	90.9
Type C	36	97.2
Porcine (enteritis, diarrhea)	381	85.8
Porcine (normal)	9	11.1
Avian (all conditions)	133	33.8
Bovine (all conditions)	1537	12.8
Bovine (enteritis, enterotoxemia, sudden death)	336	21.4
Bovine calf	93	47.3
Type A	51	11.8
Type C	5	40.0
Type EE	37	97.3
Canine	140	37.9
Camelid (alpaca, llama)	43	18.6
Caprine	34	11.7
Cervid (caribou, deer, elk)	39	17.9
Equine	86	20.9
Feline (domestic, lynx, puma, tiger)	13	36.4
Other mammals (bear, beaver, bison, dolphin, ferret, kangaroo, mink, mouse, panda, seal, tapir)	23	17.4
Ovine	52	19.2
Rabbit	10	10.0
Environment (animal feed, human food, soil)	28	3.6

2016-05-12

## 5. 기타

## Actinobacillus pleuropneumoniae 연도별 국내 발생 serotype 현황

	홍막폐렴 1형	홍막폐렴 2형	홍막폐렴 5형	총합
2010년	1	6	24	31
2011년	17	1	19	37
2012년	33	7	17	57
2013년	25	10	11	46
2014년	36	0	2	38

출처 : ㈜유평팜 동물임상평가센터

경청해 주셔서 감사합니다.



## SNS를 통한 정보 공유



네이버 : 땡칠이닥터



FACEBOOK : Hyunil Kim



## 한국양돈연구회 회원 가입 안내

본회는 산·학협동을 통하여 양돈산업 각 분야의 전문 기술을 우리나라 실정에 적합하도록 체계적으로 연구, 개발, 발전시켜 양돈산업을 국제적 수준으로 발전시키고, 더 나아가서 수출전략산업으로 집중 육성·발전시키는데 기여함을 그 목적으로 각종 사업을 추진하고 있습니다.

### ■ 회원 자격

본회의 목적 및 취지에 찬동하고, 양돈 및 관련 있는 산, 학, 연, 관에서 종사하는 자

- 산(産) : 양돈업을 경영하거나 관련 산업에 종사하는 개인 (또는 단체)
- 학(學) : 양돈산업과 관련 있는 학계에서 종사하는 개인 (또는 단체)
- 연(研) : 양돈산업과 관련 있는 연구기관에서 종사하는 개인 (또는 단체)
- 관(官) : 정부 기관에 종사하는 개인(또는 단체)

### ■ 회원 구분

정회원, 단체회원, 특별회원, 명예회원

### ■ 회비

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| · 정회원            | · 단체회원           |
| - 입회비 (50,000원)  | - 입회비 (100,000원) |
| - 연회비 (100,000원) | - 연회비 (200,000원) |

### ■ 회원 특전

- 1). 계간 「양돈연구」 정기구독
  - 2). 본회 주관 행사 참가비 할인 또는 면제
  - 3). 회원들 간의 교류 및 친목도모
  - 4) 월간 「Pig」 정기 구독
- ※ 단체회원은 담당자 외 회사 직원 1명이 추가로 2)~4)항의 혜택을 받을 수 있으며, 담당자 변경 등 행정처리 시에도 편리합니다.

# 양돈연구

제45호

인쇄 : 2016년 5월 10일

발행 : 2016년 5월 16일

발행처 : (사)한국양돈연구회  
경기도 성남시 분당구 황새울로 307  
한라시그마파크 1008호  
전화 : (031)781-5660  
팩스 : (031)781-5663

편집·발행인 : 허상식  
인쇄소 : 봉덕인쇄사