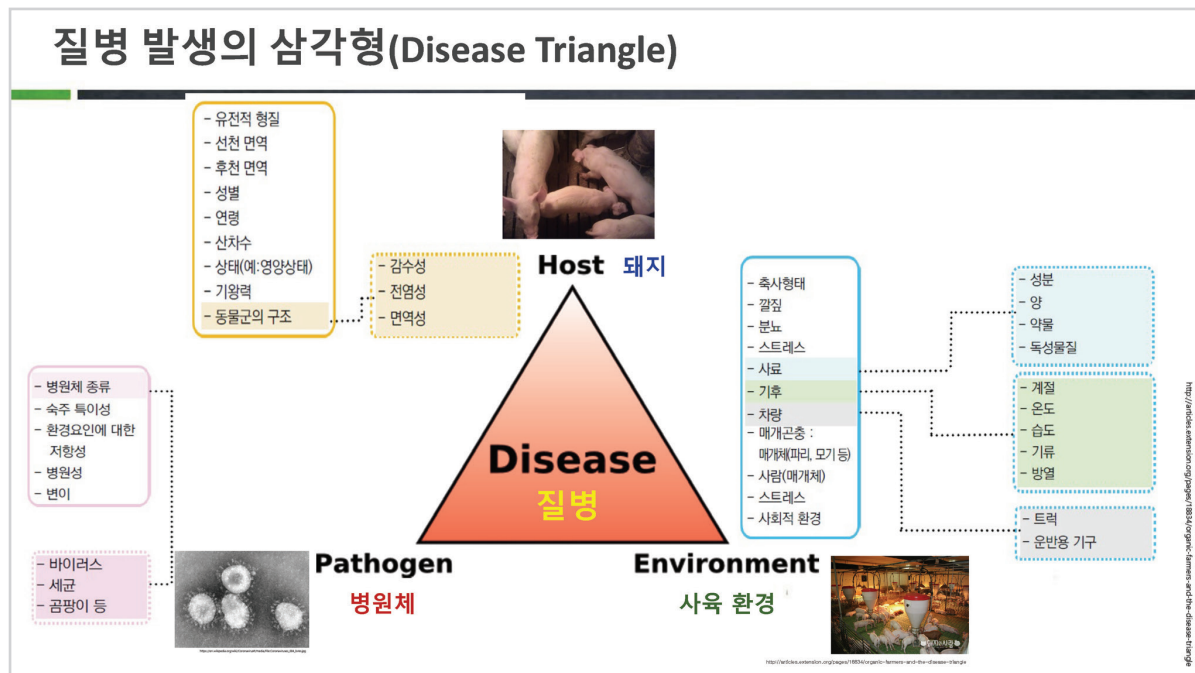


진단검사를 통한 양돈 질병의 현장 접근

강 상 철 박사
(주)옵티팜



1. 돼지 질병의 주요 원인과 진단



질병의 원인

• 감염(infection)이란?

- 병원성 미생물이 생명체 표면이나 체내로 침입, 정착하여 증식하는 상태

• 감염성 원인 : 주요 병원체의 종류

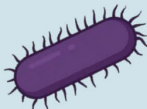
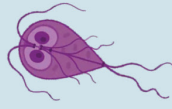
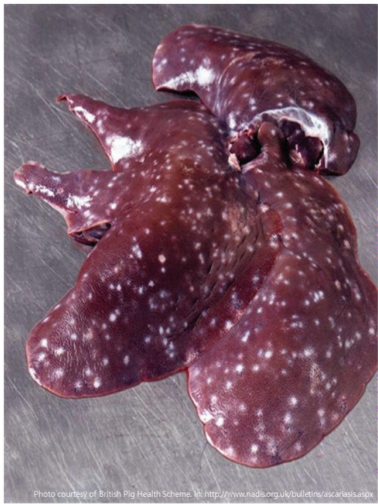
바이러스(Virus)	세균(Bacteria)	진균(Fungi)	기생충(Parasites)
			
① 돼지생식기호흡기증후군바이러스 ② 돼지췌코바이러스 2형(PCV2) ③ 인플루엔자A바이러스(IAV in swine) ④ 돼지유행성설사바이러스(PEDV) ⑤ 로타바이러스(Rotavirus) ⑥ 아프리카돼지열병바이러스(ASFV) ⑦ 돈두바이러스(Swinepox virus)	① 파스튜렐라 멀토시다 ② 연쇄상구균(<i>Streptococcus suis</i>) ③ 돼지홍막패렴(APP) ④ 병원성 대장균 ⑤ 클로스트리디움 퍼프린젠스 ⑥ 살모넬라 티피뮤리움 ⑦ 로소니아 인트라셀룰라리스	① 피부사상균(Dermatophyte) ② 아스퍼질러스 ③ 사료 내 곰팡이독소 질병	① 선충류 : 회충, 구충, 편충 등 ② 원충류 : 콕시듐, 톡소플라즈마 등 ③ 외부기생충 : 피부 음

Figure: <https://www.arsvetbioscience.com/types-of-microbes-which-are-beneficial-and-which-are-harmful/>

주요 감염성 원인에 의한 질병 사례

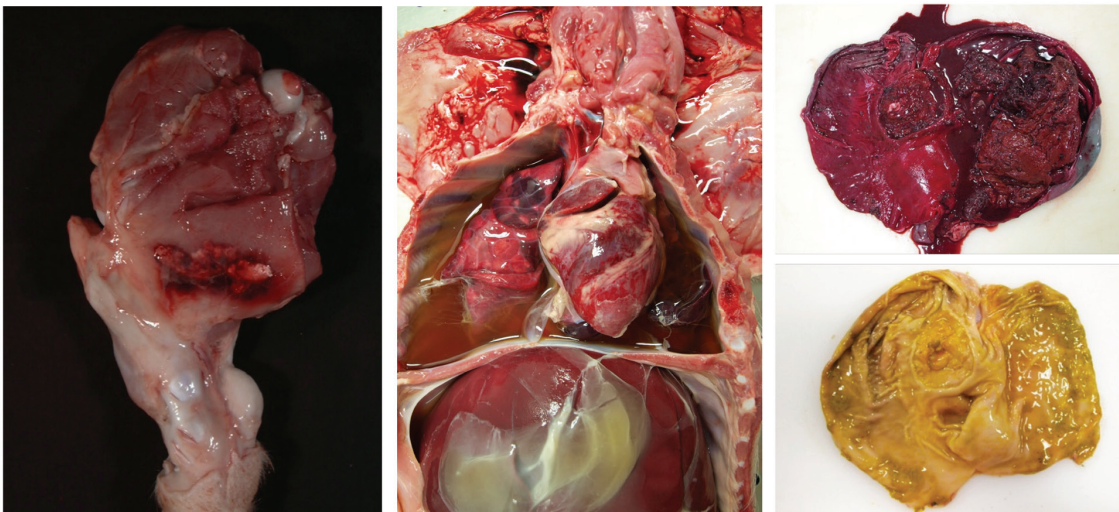


질병의 원인

- 비감염성 원인



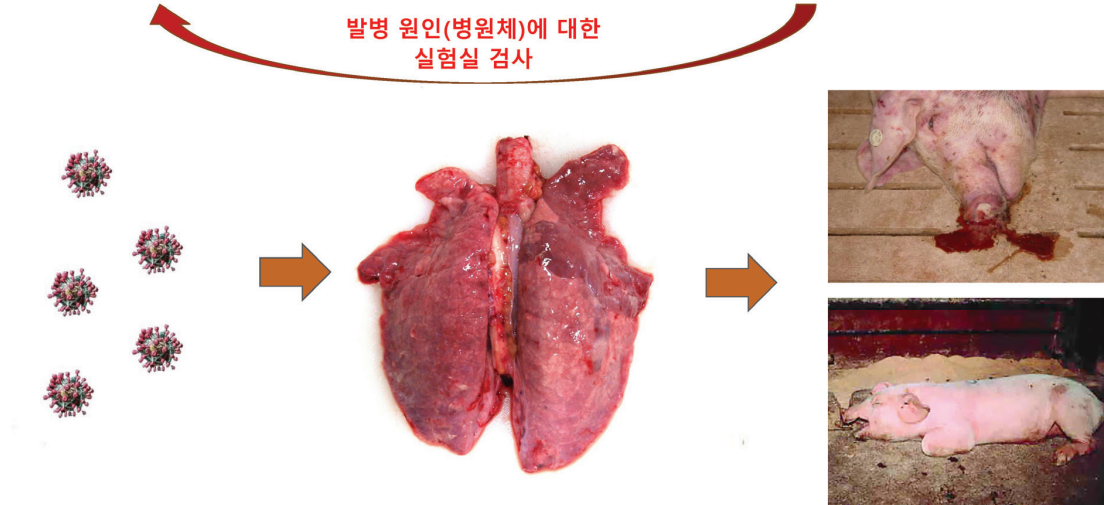
주요 비감염성 원인에 의한 질병 사례



질병의 발생 및 진단을 위한 실험실 검사

- 질병의 원인 노출 (병원체 감염 등) → 장기 손상 및 병변 형성 → 주요 임상증상 발현

발병 원인(병원체)에 대한
실험실 검사

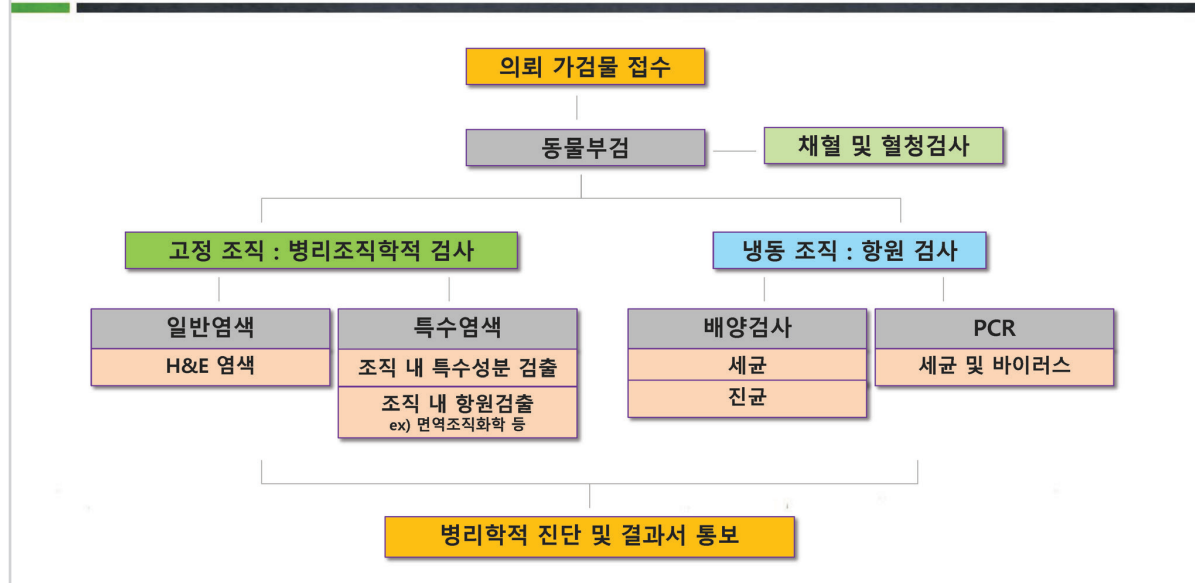


실험실 검사와 진단

- 진단(Diagnosis)이란?
 - 이상 상태에 대한 **병명**을 판정하는 일
 - 환축에서 나타나는 증상을 분석하여 병인을 파악하고 **다른 질병과의 차이점**을 확인하여 감별함
- 실험실 검사와 진단
 - 보다 정확한 진단을 위한 **다양한 실험실 검사법들**이 이용됨
 - 각각의 검사 결과를 종합하여 질병을 대표하는 최적의 진단이 이루어짐



부검을 통한 진단 검사의 과정



2. 질병 파악을 위한 현장의 단서

농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

- 질병 파악 또는 진단 검사용 검체 선별에 필요한 정보 수집
 1. 주요 질병 발생 개체의 **연령**, 품종, 성별, 모색 등 동물 정보
 2. **주요 임상증상**
 3. 질병의 발생 정도 : 발병 시기, **발생률**, **폐사율**
 4. 농장의 예방접종 상황 또는 투여 약물 정보
 5. 농장의 위치, 사육규모, 돈사 구조 등 시설, 사양 관련 정보



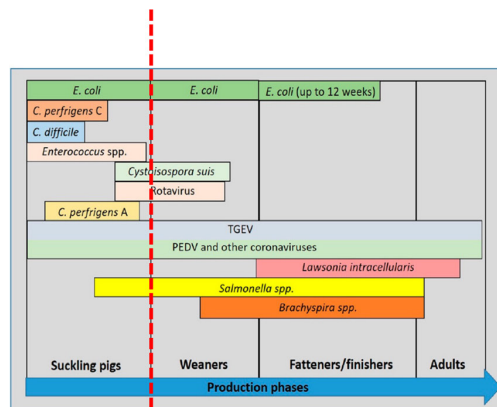
농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

1. 주요 질병 발생 개체의 **연령**, 품종, 성별, 모색 등 동물 정보



장독혈증
클로스트리디움퍼프린젠스 C형

포유자돈 설사병



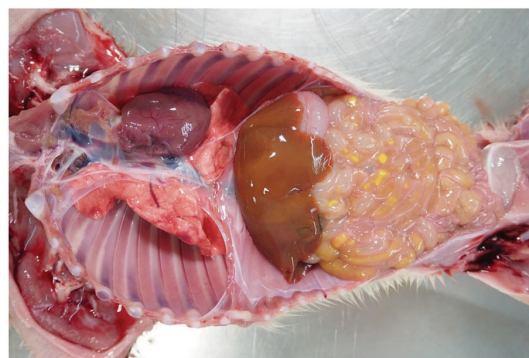
육성·비육돈 설사병

회장염 (급성)
로소니아 인트라셀룰라리스



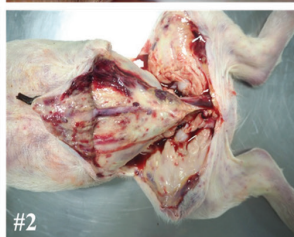
농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

2. 주요 임상증상



농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

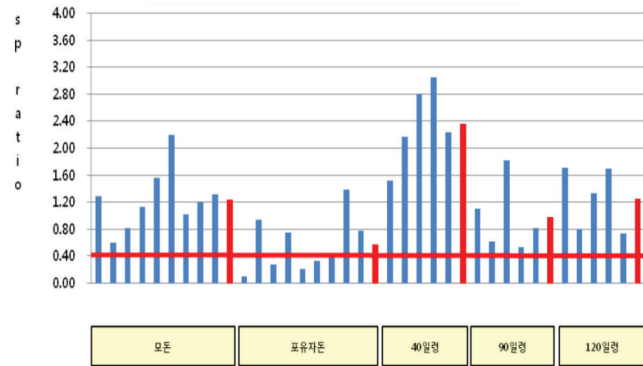
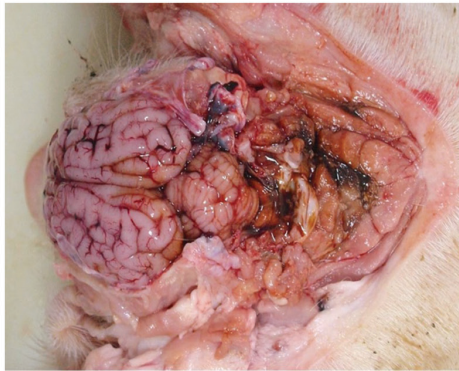
3. 질병의 발생 정도 : 발병시기, 발생률, 폐사율



연령 구간	감염성	비감염성
전 연령	아프리카돼지열병 돼지열병 돈단독 액티노바실러스 감염증 전신성 살모넬라증 등	중독증
포유자돈	돼지유행성설사 돼지전염성위장염	혈소판감소성자반 철분중독(Vit. E 및 Se 결핍)
이유자돈	부종병 연쇄상구균성 연수막염	소금중독 멀베리심장병(Vit. E 및 Se 결핍)
육성·비육돈	돼지홍맥폐렴 중식성장병증 돼지피부염신증후군 연쇄상구균성 연수막염	소금중독 위궤양 출혈성장증후군 식이성 간증(Vit. E 및 Se 결핍) 비장염전

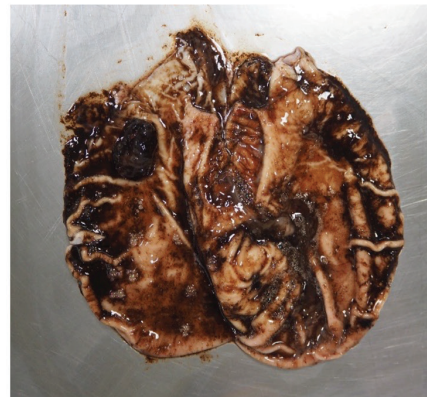
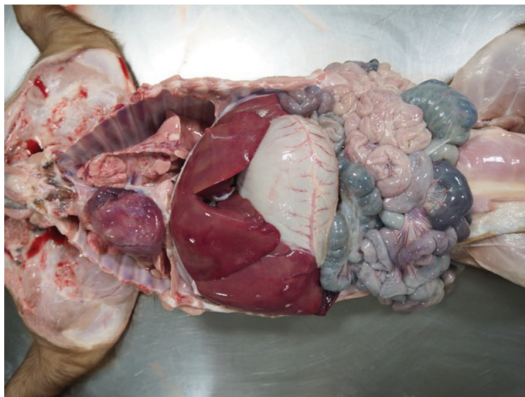
농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

4. 농장의 예방접종 상황 또는 투여 약물 정보



농장에서 질병 파악을 위한 현장 단서 수집

5. 농장의 위치, 사육규모, 돈사 구조 등 시설, 사양 관련 정보



농장 현장에서 질병의 발견 : 오감(五感)을 통한 개체 상태 확인

• 시각을 이용한 발견

움직임이 제한되어 있는 돈사의 특성상 정기적으로 세밀한 관찰 요구

1. 식욕에 대한 평가

외형적으로는 정상이나 사료 섭취에 이상 발생 → 물 공급 확인

→ 물 공급 정상적 → 다른 질병 증상을 확인

2. 행동에 대한 평가

몸을 떨거나 둔하게 행동 → 신경증상 확인

구토 → 포유자돈 감염성 장염, 페니실린 혹은 백신 접종 등

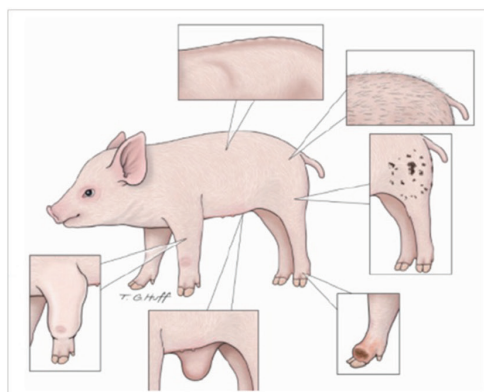
3. 외형 및 삼출물에 대한 평가

눈에 눈곱이 있거나 충혈, 눈이 부어 있음 → 호흡기 질병, 부종병 의심

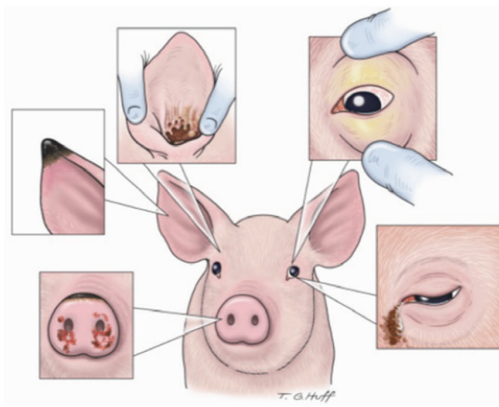
위축돈 → 장염(설사) 혹은 만성적인 호흡기 질병

모돈의 생식기 삼출물 → 비뇨기계 감염 여부 확인

농장 현장에서 질병의 발견 : 오감(五感)을 통한 개체 상태 확인



Compromised animals are thin with a rough or greasy hair coat. Lesions or skin irritations may indicate more complex problems. Hernias, joint swelling etc., should also be noted during your observation.



Lesions, bruising or necrosis on the nose or ears are not considered to be characteristic of a healthy pig. Ears should be relatively clean and free of accumulation of debris. Eyes should be open and free of discharge.

<https://porkgateway.org/resource/observations-to-improve-the-welfare-of-the-sick-or-compromised-pig/>

농장 현장에서 질병의 발견 : 오감(五感)을 통한 개체 상태 확인

• 시각을 이용한 발견

4. 분변에 대한 평가

똥은 변이라도 사양 단계에 따라 일시적이면 정상일 수 있음
 분변 내 점액 혹은 혈액 → 출혈성 감염병 여부 감별
 분변의 성상은 질병 감별에 도움이 될 수 있으나 절대적이지 않음
 모돈의 변비 → 포유 문제 가능성 확인(무유증 등)

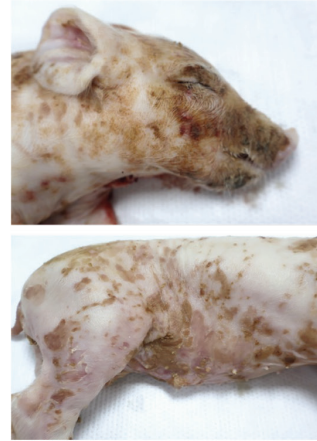
5. 피부에 대한 평가

피부 발적 혹은 반점 : 피부염, 돈단독, PDNS, 돼지 열병, 과민반응 등
 청색증 : 급성 바이러스 감염, 패혈증, 중독증 등

7. 호흡에 대한 평가

호흡수 및 호흡 양상의 변화를 관찰

8. 폐사체의 특성 및 위치 등에 대한 평가



임상증상 관찰(Clinical Observation) – 오감(五感)을 통한 개체 상태 확인



농장 현장에서 질병의 발견 : 오감(五感)을 통한 개체 상태 확인

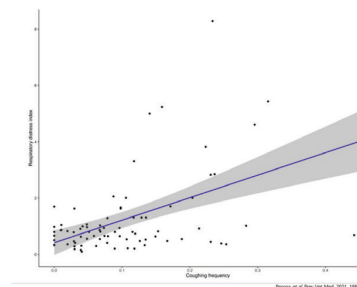
• 후각을 이용한 발견

폐사체의 부패취의 정도에 따라 감염의 양상 파악에 도움이 됨
 포유자돈 장염 : 설사 정도에 따라 비릿한 냄새
 육성 및 비육돈 장염 : 출혈에 의한 피비린내 같은 냄새
 돈사 내 일부 가스 냄새 및 악취 등을 통해 환기 여부를 점검함
 → 모든 유해 가스에 대해 냄새를 맡을 수 있는 것은 아니므로 주의함



• 청각을 이용한 발견

돼지의 기침 지수 측정을 통한 호흡기 질병의 확인
 환기시설 또는 사료 라인 등 기기의 정상적인 작동 상태를 확인
 정상적으로 자고 있는 경우와 집단적인 이상 상태를 구분함
 예) 유해가스 중독 등에 의한 이상 상태



3. 실험실 진단 검사의 종류 및 특징

가검물의 종류

• 부검을 통해 채취하는 가검물의 종류



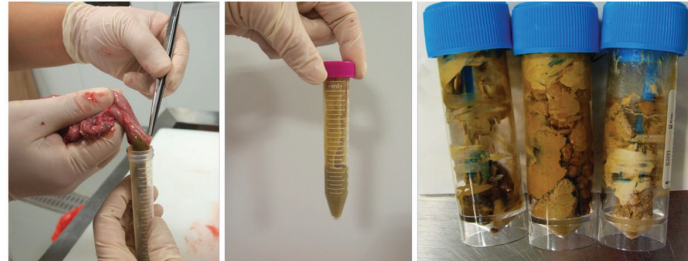
가검물의 종류

- 피부 소파 가검물 및 뇨(방광 천자)



Handbook of laboratory diagnosis in swine, 2013.

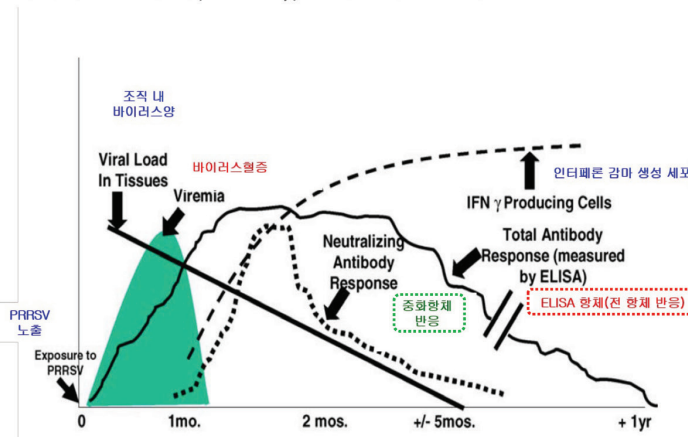
- 분변



혈청을 이용한 항체 검사

- 항체 ELISA 검사법

감염된 병원체(항원)에 대하여 돼지 체내에 형성된 항체(antibody)를 확인하는 검사법

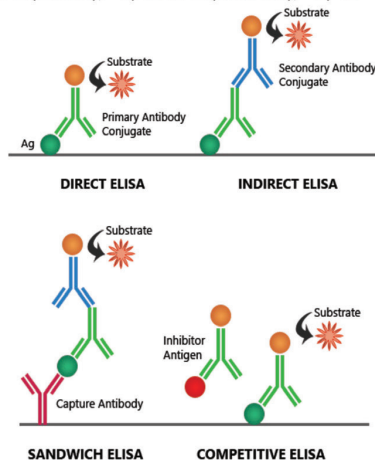


Lopez and Osorio, Vet Immunol Immunopathol, 2004.

혈청을 이용한 항체 검사

• 항체 ELISA 검사 기법의 종류

1) 직접법(Direct), 2) 간접법(Indirect), 3) 샌드위치 ELISA(Sandwich ELISA), 4) 경쟁적 ELISA(Competitive ELISA)



<https://www.biorbio.com/protocol-and-troubleshooting/elisa-principle>

COATING

Polystyrene plate is treated with a solution of either antigen or antibody.



remove liquid and wash plate

BLOCKING

An unrelated protein-based solution is used to cover all unbound sites on the plates



remove liquid and wash plate

DETECTION

Enzyme-conjugated antibody or antigen binds specifically to the target antigen or antibody



remove liquid and wash plate

READ RESULTS

Substrate is added and the signal produced by the enzyme-substrate reaction is measured



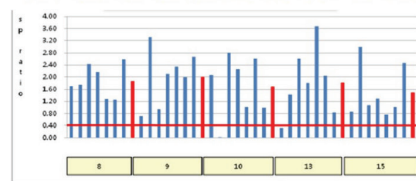
<https://www.biorbio.com/protocol-and-troubleshooting/elisa-principle>

혈청을 이용한 항체 검사

• 항체 ELISA 검사 결과

개체 구분	APP1	APP2	APP5	PmA	PmD	MH	PCV-2	X3 PRRS	S/P ratio	결과판독
8-1	10,782	1,619	1,824	616	513	147	121	1.69		양성
8-2	1,247	1,007	827	638	294	182	67	1.76		양성
8-3	625	1,102	838	661	739	158	30	2.44		양성
8-4	297	597	727	1,906	854	268	63	2.18		양성
8-5	3,604	649	483	183	260	100	19	1.28		양성
8-6	2,436	1,412	2,181	594	487	117	75	1.25		양성
8-7	608	1,043	1,438	337	240	144	40	2.57		양성
8 평균	2,800	1,061	1,189	705	484	159	59	1.88		100%
9-1	152	526	303	519	496	200	121	0.73		양성
9-2	110	343	165	218	142	69	7	3.31		양성
9-3	140	735	165	312	266	297	25	0.94		양성
9-4	247	516	384	400	513	173	57	2.10		양성
9-5	247	506	303	744	650	216	127	2.35		양성
9-6	211	681	250	1,016	650	194	150	1.99		양성
9-7	642	1,043	510	519	462	147	75	2.67		양성
9 평균	250	621	297	532	454	185	80	2.01		100%
10-1	591	996	528	279	180	133	29	2.07		양성
10-2	75	408	140	177	209	46	20	0.03		음성
10-3	520	757	369	271	234	155	37	2.81		양성
10-4	132	768	244	320	336	130	80	2.26		양성
10-5	242	703	270	419	366	91	169	1.01		양성
10-6	170	408	203	320	381	327	33	2.61		양성
10-7	551	639	369	400	280	122	18	1.00		양성
10 평균	328	669	303	312	284	143	55	1.68		86%

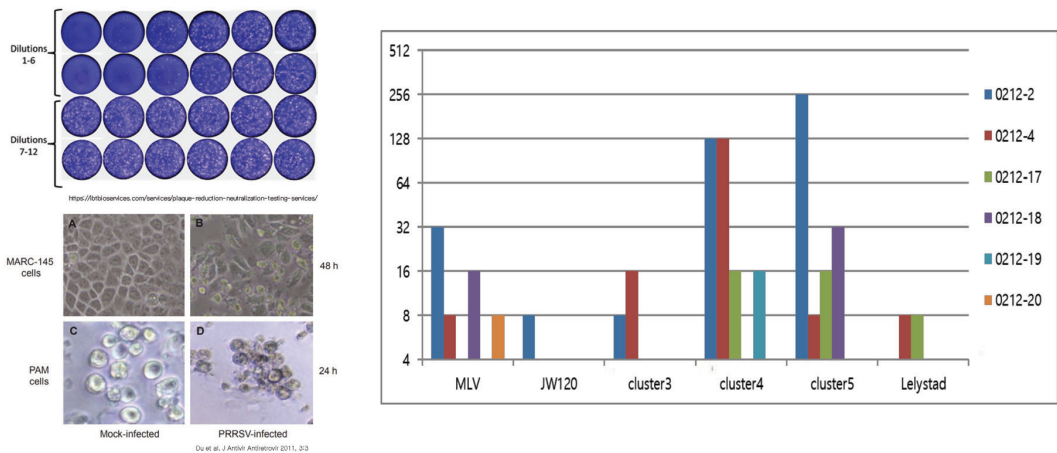
개체 구분	APP1	APP2	APP5	PmA	PmD	MH	PCV-2	X3 PRRS	S/P ratio	결과판독
13-1	2,890	1,437	897	488	429	144	67	0.33		음성
13-2	3,707	1,286	3,013	988	680	117	103	1.43		양성
13-3	482	628	501	170	221	75	15	2.61		양성
13-4	3,483	1,593	1,393	720	1,314	112	92	1.80		양성
13-5	7,021	1,752	1,963	1,114	975	173	33	3.67		양성
13-6	2,436	2,583	4,836	2,240	1,176	278	67	2.06		양성
13-7	1,990	1,619	2,777	1,114	1,418	110	7	0.85		양성
13 평균	3,141	1,586	2,169	976	887	144	55	1.82		86%
15-1	4,001	607	983	498	454	191	20	0.86		양성
15-2	18,770	2,279	3,237	1,747	1,176	240	140	3.00		양성
15-3	1,130	735	449	934	191	125	13	1.08		양성
15-4	567	938	628	3,772	301	133	27	1.29		양성
15-5	3,170	1,632	2,570	7,554	998	451	143	0.76		양성
15-6	1,052	1,286	827	2,357	1,498	182	45	1.01		양성
15-7	4,579	1,685	3,191	1,100	1,033	152	660	2.47		양성
15 평균	4,753	1,308	1,684	2,566	807	211	150	1.50		100%



혈청을 이용한 항체 검사

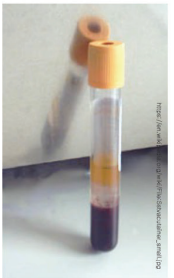
• 중화항체 검사(Neutralizing antibody assay)

돼지 체내에 형성된 다양한 항체 중에서 감염된 바이러스를 실제 중화시킬 수 있는 항체(중화항체)만을 검출하는 검사로 혈청 내 항체의 실제 방어능 정도를 평가하는데 이용함



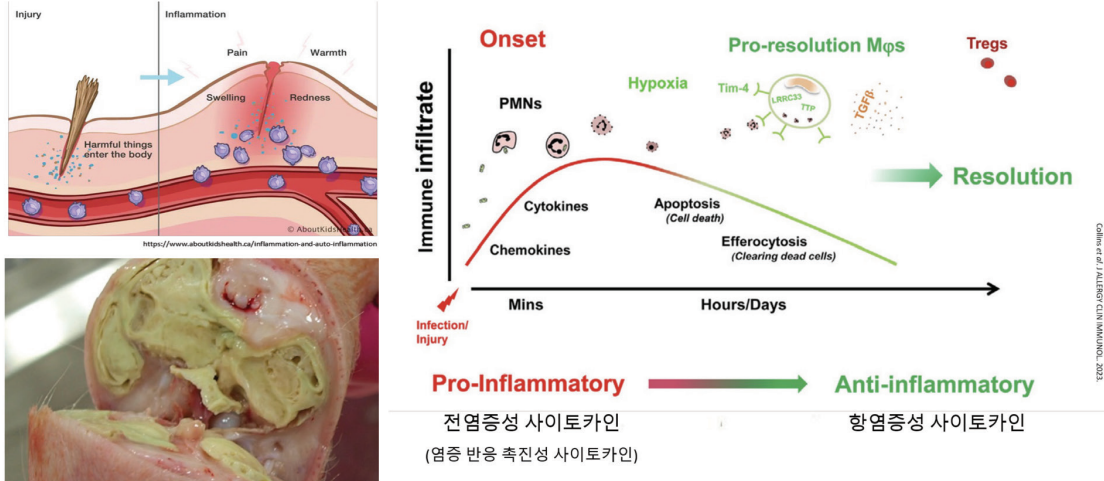
전혈 및 혈청을 이용한 자돈 건강 모니터링

• 혈구분석(Complete blood count, CBC) 및 생화학검사(Serum chemistry)

전혈	혈청	혈구분석검사	혈청생화학검사
항응고제 처리 (혈구+혈장)	응고 후 남은 액체 성분 (혈구없음)	감염 및 염증에 의한 혈액 내 혈구성분의 변화상을 평가	- 혈청 내 효소치를 확인하여 연관 장기의 손상 정도를 평가 - 조직 내 염증 발현의 간접 평가
			
		RBC, WBC, Hb, Hct, MCH, MCHC, PLT, WBC Diff count 등	ALT, AST, CPK, BUN, Cre, BIL, CHOL, TP, ALB, HDL, LDL, Na, K, Ca, P, Cl 등 CRP (C-reactive protein), Haptoglobin

전혈 및 혈청을 이용한 자돈 건강 모니터링

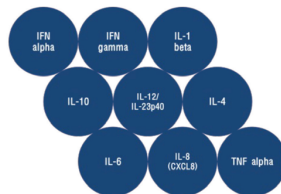
- 혈청을 이용한 체내 염증인자(사이토카인, 급성염증단백) 또는 호르몬 측정



전혈 및 혈청을 이용한 자돈 건강 모니터링

- 혈청을 이용한 체내 염증인자(사이토카인, 급성염증단백) 또는 호르몬 측정

→ 돼지에서 9종의 사이토카인 분석 세팅

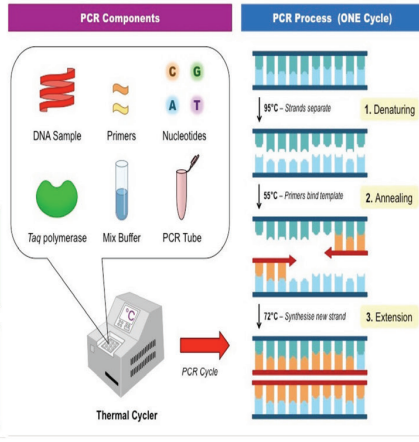
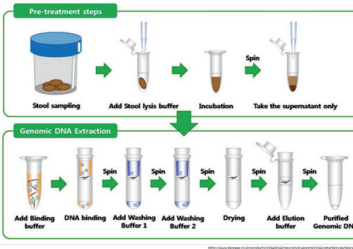


구분	cytokine	주요기능
항바이러스 및 면역활성화	IFN alpha	강력한 항바이러스 작용, NK 세포 및 항원제시세포(APC) 활성화
	IFN gamma	Th1 세포 유도, 대식세포 활성화, 항바이러스/항균 작용
Pro-inflammatory	IL-1 beta	강한 염증 유도, 발열, 백혈구 이동 촉진
	IL-6	급성 염증 반응, B세포 분화 촉진, 간에서 급성기 단백질 생성 유도
	IL-8 (CXCL8)	강력한 호중구 유인 화학주성인자 , 염증 부위로 백혈구 모집
	TNF alpha	전신 염증 반응, 세포 사멸 유도, 혈관 투과성 증가
Anti-inflammatory	IL-10	면역 억제, 대식세포 및 Th1 반응 억제, 과도한 염증 조절
T cell 분화 및 면역조절	IL-4	Th2 세포 분화 촉진, 항체 생산 유도 (특히 IgE), 알레르기 반응 관련
	IL-12/IL-23p40	Th1 (IL-12) 및 Th17 (IL-23) 분화 유도, 항균 및 자가면역 반응 조절

분자생물학적 기법을 이용한 항원 검사

• 중합효소연쇄반응(PCR)

병원체 유전자(DNA) 특정 부분을 반복적으로 복제하여 해당 항원이 감염되었음을 확인하는 검사법



병원체	<i>G. parasuis</i>				
PCR 결과	821 bp				
전기영동 결과	#1	#2	(-)	(+)	M

분자생물학적 기법을 이용한 항원 검사

• Real-time PCR 또는 quantitative PCR (정량 PCR)

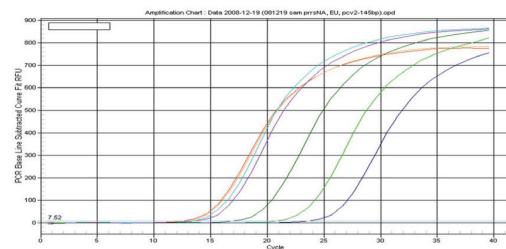
매 cycle마다 증가하는 PCR 증폭 DNA의 양을 실시간으로 확인할 수 있는 PCR

qPCR 검사 결과서		
(주)28158 충청북도 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명 6로 63 1층 실험실 T 043.249.7500 F 043.249.7535		
개체 구분	PCV-2	
	Copies/μl	Log Copies/μl
혈액 6EA Pool-1 (6주령-1-6)	32,498.9	4.51 (Ct: 13.7)
혈액 1EA-2 (65일령)	25,153.2	4.40 (Ct: 14.15)
폐 1EA (무표시)	29,333.1	4.46 (Ct: 13.88)

Copies/μl
시료 1μl에 있는 바이러스의 수를 의미합니다.
Copies/μl의 수치에 Log를 취해 상수화 시킨 값이 Log copies/μl 입니다.

Ct (Cycle threshold)

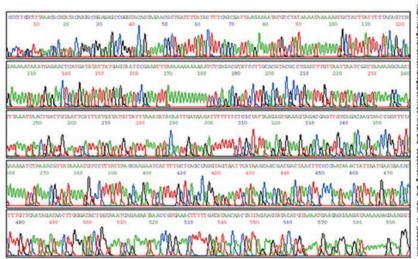
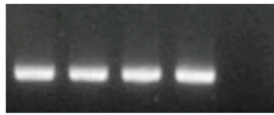
PCR 반응에서 형광신호가
특정 역치선(threshold)
을 넘는 cycle 수치



분자생물학적 기법을 이용한 항원 검사

• 유전자 염기서열분석(DNA sequencing)

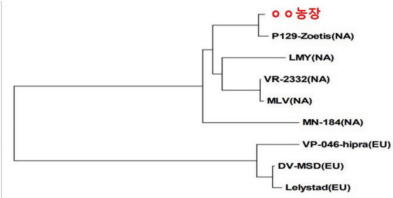
PCR로 증폭한 유전자 산물의 A (아데닌), T (티민), G (구아닌) C (시토신) 염기배열 순서의 분석 기술



○ ○ 농장

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MLV(NA)	1	91.38	98.51	91.71	89.22	87.56	62.62	62.30	61.33
P129-Zoetis(NA)	2	52	91.38	99.67	91.04	86.57	61.97	61.81	61.49
VR-2332(NA)	3	9	52	91.71	88.72	87.40	62.14	61.97	61.00
LMY(NA)	4	50	2	50	91.04	86.57	62.30	62.14	61.81
MN-184(NA)	5	65	54	68	54	85.57	61.97	61.49	61.00
DV-MSD(EU)	6	75	81	76	81	87	60.68	60.52	60.19
Lelystad(EU)	7	231	235	234	233	243	98.84	94.22	
VP-046-hipra(EU)	8	233	236	235	234	238	244	7	94.72
	9	239	238	241	236	241	246	35	32

혈액에서 검출된 PRRSV는
백미형 백신주 MLV와 91.38%의 상동성을 갖는 것으로 분석되었습니다.



세균 배양 검사

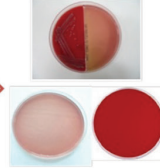
질병 발생



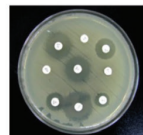
검체 채취 및 배송



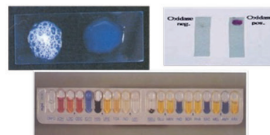
1차 접종



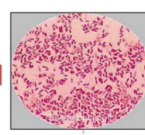
호기, 혐기 또는
미호기 배양



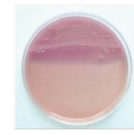
항생제 감수성 검사



생화학적 동정



Gram 염색

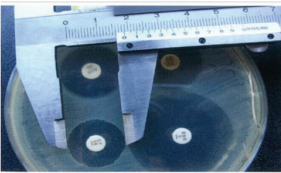


의심 집락 배양

세균 배양 검사

• 항생제 감수성 검사

의뢰된 가검물에서 분리된 세균에 대한 치료 효과가 있는 항생제를 선별하는 검사
→ 농장에서 항생제 남용을 방지하기 위하여 필요한 검사



시료 No.	시 료 내 역		세균 성장		원 인 균 (동정확률 %)	
1	圖-1		Gram(-), rods		Actinobacillus pleuropneumoniae(serotype 1) PCR +	
2	圖-2		Gram(-), rods		Actinobacillus pleuropneumoniae(serotype 1) PCR +	

약제 내성 검사 결과																	
약 제 명	시료 No.	* NT : not tested															
		1	2	3	4	5	6	내성 판별	약 제 명	시료 No.	1	2	3	4	5	6	내성 판별
Amikacin(AK30)		20	24	NT	NT	NT	NT	-			Gentamicin(CN10)		21	22	NT	NT	NT
Amoxicillin(AML30)		28	28	NT	NT	NT	NT	-	Linamycin(LS109)		13	19	NT	NT	NT	NT	-
Ampicillin(AMP10)		26	28	NT	NT	NT	NT	-	Neomycin(N30)		20	21	NT	NT	NT	NT	-
Cefazolin(KZ30)		19	24	NT	NT	NT	NT	-	Penicillin G(P10)		24	28	NT	NT	NT	NT	-
Tilmicosin(TIL15)		18	20	NT	NT	NT	NT	-	Tiamulin H.Fumarate(TI25)		27	20	NT	NT	NT	NT	-
Colistin(CT10)		12	11	NT	NT	NT	NT	-	Streptomycin(S10)		6	20	NT	NT	NT	NT	-
Enrofloxacin(ENR5)		15	16	NT	NT	NT	NT	-	Tetracycline(T30)		16	10	NT	NT	NT	NT	-
Florfenicol(FFC25)		28	10	NT	NT	NT	NT	-	Trimethoprim/ Sulfamethoxazole(SLTX25)		6	6	NT	NT	NT	NT	내성
Ceftiofur sodium(C2.5)		30	22	NT	NT	NT	NT	-	Tylosin tartrate(Ty25)		29	22	NT	NT	NT	NT	-

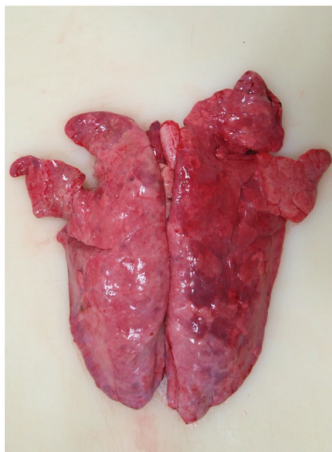
[결과해석] 붉은색 표기 : 효과 있음, 회색 표기 : 효과 중간 or 효과 없음.

병리학적 검사 : 부검 및 병리조직 검사

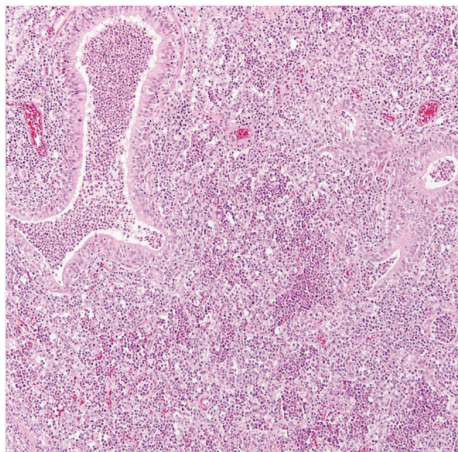


병리학적 검사 : 부검 및 병리조직 검사

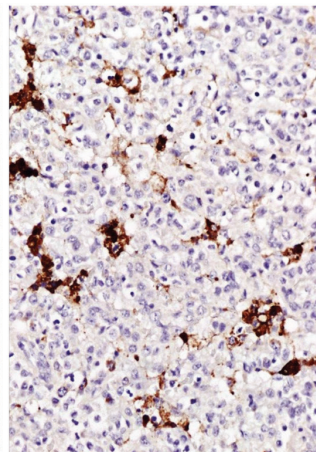
폐 육안 병변



병리조직 병변 : 기관지간질성폐렴



면역조직화학 : PRRSV



다양한 실험실 검사가 요구되는 이유

분류	혈청검사	PCR 항원 검사	병리조직 검사
장점	- 검사 신속성 - 농장 전반 돈군 모니터링 유리함 (다량의 시료 처리 가능)	- 검사의 신속성 - 미량 항원도 검출 가능 - 바이러스 변이 등의 평가에도 활용	- 질병에 대한 확진에 필요함 - 항원 검사의 정확성 증대 효과 - 병원체와 병변의 상관성을 직접 증명 가능 - 비감염성 질병에 대한 감별 가능
단점	- 감염에 대한 확진 한계 명확 1) 감염 항체 vs. 백신 항체 2) 항체 검사 시점에서 계속 항원에 감염되어 있는지 확인 불가 3) 위음성 관련 신중한 판단 요구	- 병원체가 체내 일부에만 존재하면 위음성 가능 - 검출된 병원체가 실제로 개체에 영향을 끼쳐 증상 발현을 유도한 것인지 규명하는 데 한계 - 사멸한 병원체도 검출 가능	- 검사 시간이 오래 걸림 - 판독자의 주관적 판단이 개입될 수 있음 - 사후변화 등 인공 산물이 많으면 검사 불가
해결 과제	검출된 병원체가 해당 농장의 당시 돈군에서 가장 직접적으로 문제가 되고 있는 병원체인가?		다른 검사와 같이 신속한 검사가 가능할 것인가?

4. 현장 사례를 통한 진단검사의 적용

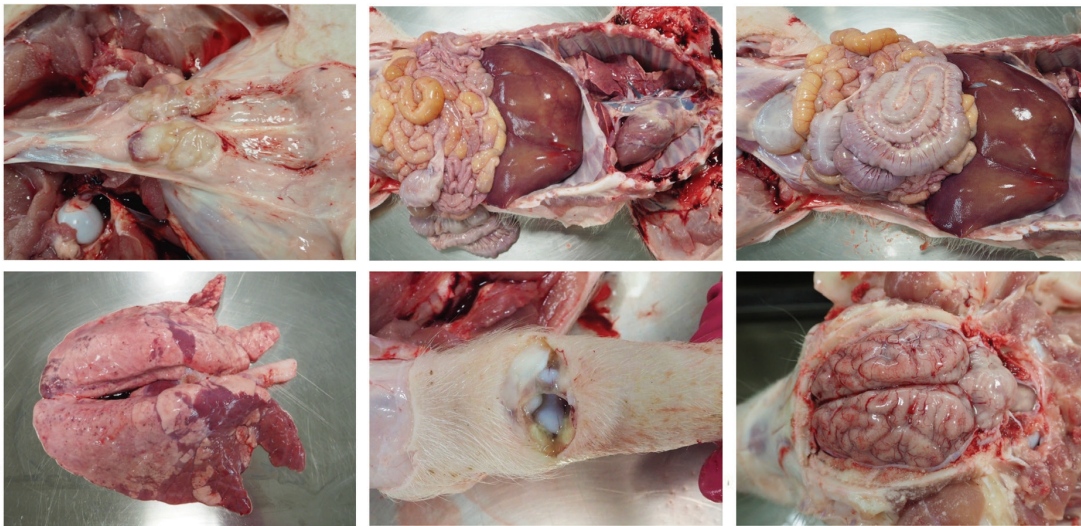
사례 #1 : 환돈에 대한 진단은 무엇으로 생각하십니까?



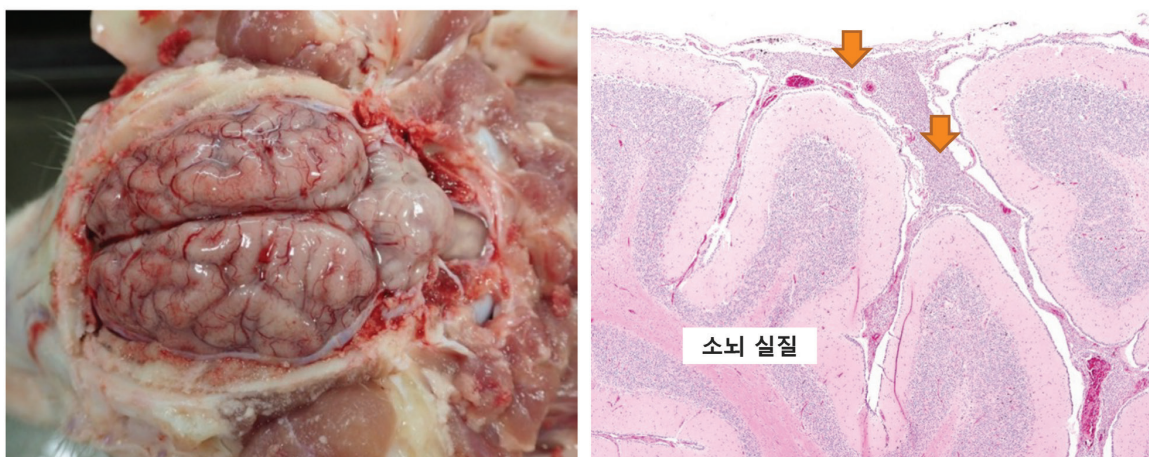
신경증상 또는 보행 장애와 연관된 질병에 대한 진단적 접근

뼈 / 관절 이상	근육 이상	신경계통 이상	쇠약(전신성 질병)
			
- 세균성 관절염 - 세균성 농양 - 부제병(Foot rot)	- 주사 등에 의한 물리적 근육 손상 - 영양성 근육 질병	- 세균성 연수막염 - 중이염	- 전신성 병원체 감염

사례 #1 : 부검 시 육안 소견



사례 #1 : 병리조직학적 검사



세균 감염에 의한 화농성 연수막염(Suppurative leptomeningitis caused by bacterial infection)

사례 #1 : 뇌와 폐 조직에 대한 PCR 항원 검사 결과



접수번호 : 21-

항원 검사 결과서

(우)28158 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명 6로 63 옵티팜
Tel.043-249-7500 Fax.043-249-7535

접수일자	2021년	의뢰정보	
시료내역	뇌, 폐, 림프, 편도 각 1점	농장정보	
검사항목	뇌 1EA (무표시)		
<i>Streptococcus suis</i> (연쇄상구균)	양성		
검사항목	폐, 림프, 편도 각 1EA Pool (무표시)		
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (돼지유행성폐렴)	음성		

사례 #1 : 뇌, 관절, 폐, 장 조직에 대한 세균 배양 검사 결과



접수번호 : 21-

세균 검사 결과서

(우)28158 충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명 6로 63
Tel.043-249-7500 Fax.043-249-7535

접수일자	2021년	의뢰정보					
시료내역	뇌 1점, 관절 1점, 폐 1점, 장 1점	농장정보					
세균 분리 및 동정							
시료 No.	시 료 내 역	세균 성장	원 인 균 (동정확률 %)				
1	뇌	Gram(+), cocci	<i>Streptococcus suis</i> (serotype 2)				
2	관절	Gram(+), cocci	<i>Streptococcus suis</i> (serotype 2)				
3	폐	Gram(+), cocci	<i>Streptococcus suis</i> (serotype 2)				
4	장 (소량)	Gram(-), rods	<i>Escherichia coli</i> (용혈성 음성)				
Bacterial typing		균종 : <i>S.suis</i>					
시료 No.	시료 내역	EF	2	1	7	9	비 고
1	뇌	음성	양성	음성	음성	음성	<i>S.suis</i> 2
2	관절	음성	양성	음성	음성	음성	<i>S.suis</i> 2
3	폐	음성	양성	음성	음성	음성	<i>S.suis</i> 2
Bacterial typing		균종 : <i>E.coli</i>					
시료 No.		F4	F5	F6	F41	F18	비 고
4	장 (소량)	음성	음성	음성	음성	음성	검출된 독소 없음.

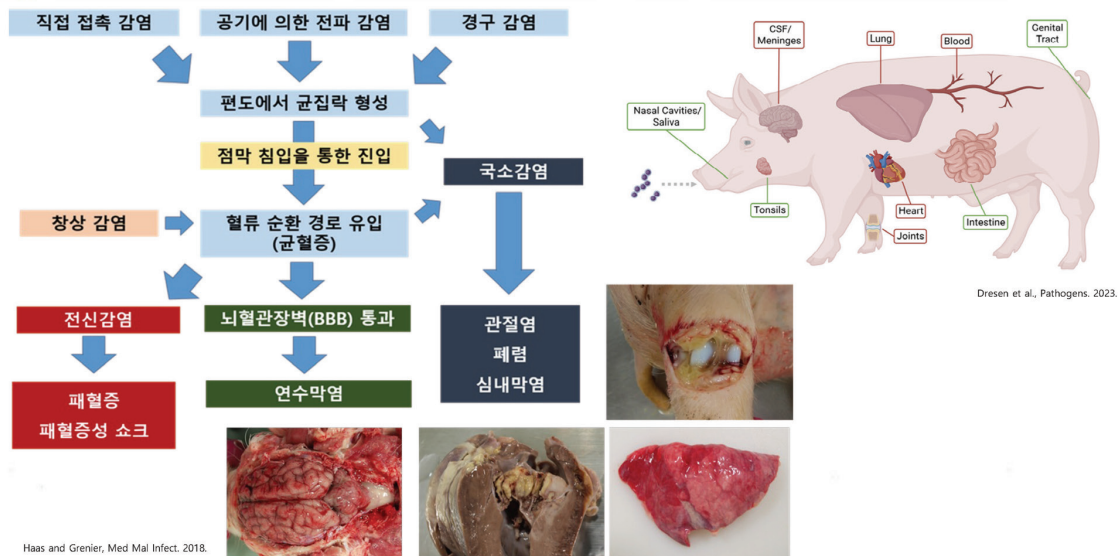
사례 #1 : 뇌, 관절, 폐, 장 조직에 대한 세균 배양 검사 결과

약제명	시료 No.	1	2	3	4	5	6	7	약제명	시료 No.	1	2	3	4	5	6	7
Amikacin(AK30)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Gentamicin(CN10)		I	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Amoxicillin(AML25)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Linezolid(LS109)		I	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Ampicillin(AMP10)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Neomycin(N30)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Cefazolin(KZ30)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Penicillin G(P10)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Trimicosin(TIL15)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Tiamulin H.Fumarate(T130)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Colistin(CT10)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Streptomycin(S10)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Enrofloxacin(ENR5)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Tetracycline(T30)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Florfenicol(FFC30)		I	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Trimethoprim/Sulfamethoxazole(STX25)		S	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Ceftiofur sodium(C30)		I	NT	NT	NT	NT	NT	NT	Tylosin tartrate(Ty30)		R	NT	NT	NT	NT	NT	NT

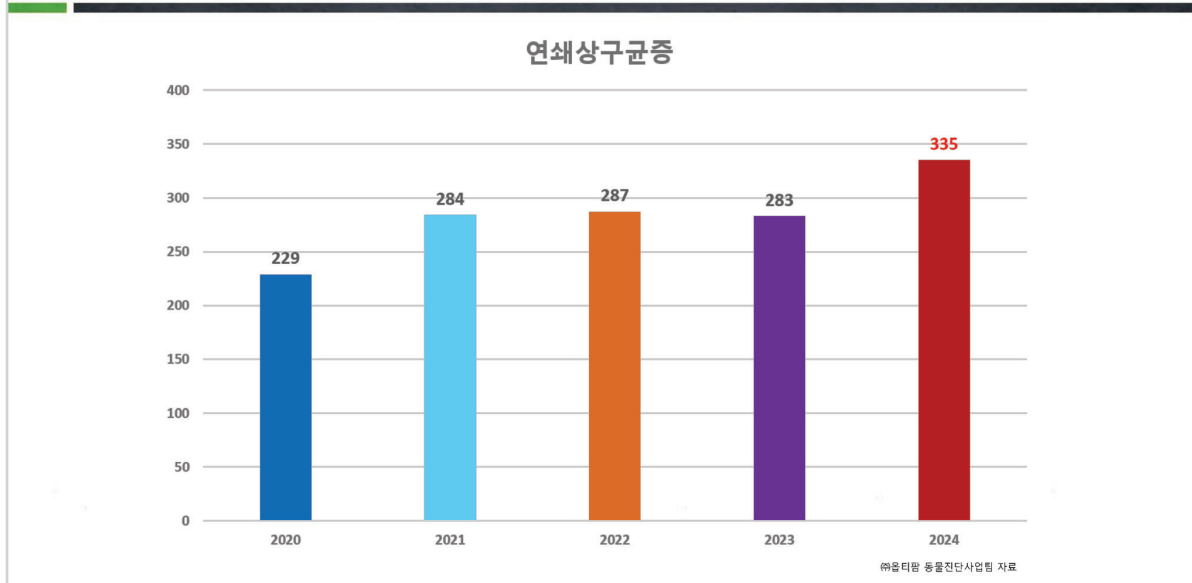
[결과해석] S (Sensitive) : 효과 있음, I (Intermediate) : 효과 중간, R (Resistant) : 효과 없음

세균 검사 결과 소견서

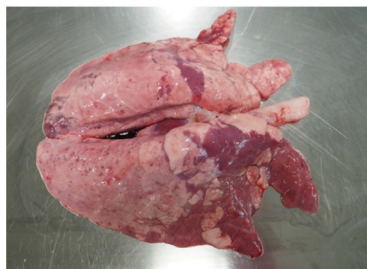
- 세균 검사 결과, 뇌,관절,폐에서 *Streptococcus suis* (serotype 2)균 분리가 확인되었습니다.
장에서 *Escherichia coli* (병원성 음성)균 분리가 확인되었습니다. 분리된 대장균은 일반 대장균으로 판정하였습니다.
- 일반 *Escherichia coli*균은 비병원성으로 항생제 내성 검사를 진행하지 않습니다.
- NT : not tested -> 항생제 검사에 이용된 디스크는 농장 내 사용하는 약제

연쇄상구균증(*Streptococcus suis* Infection)

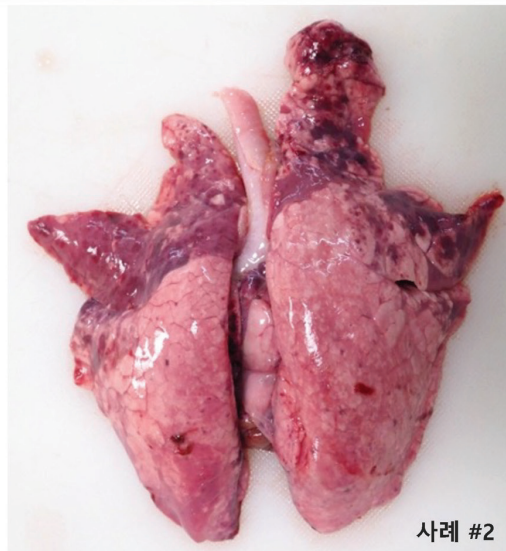
(주)옵티팜 연도별 연쇄상구균 검출 결과(2020~2024년)



사례 #2 : 가을철 환절기의 호흡기 질병 이슈



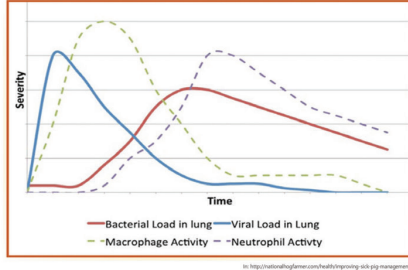
사례 #1 폐



사례 #2

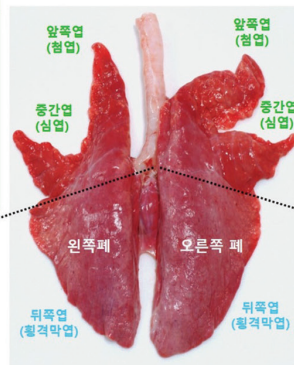
자돈 폐렴의 육안 병변에 대한 해석 및 감별

Figure 2: The Progression of Swine Respiratory Disease (SRD)



전북축염 폐렴

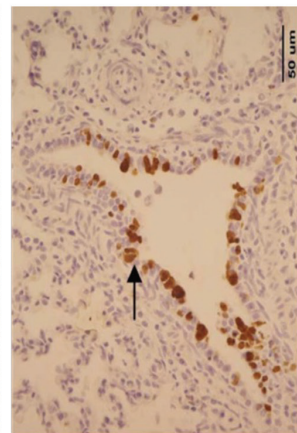
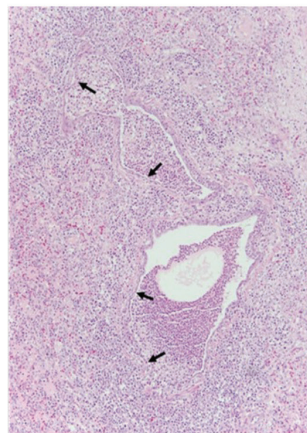
- 세균성 화농성 기관지폐렴 (파스튜렐라, 연쇄상구균 등)
- 마이코플라스마성 폐렴 (액티노바실러스 종막폐렴)
- 출혈성 과사성 폐렴 (돼지안플루엔자)
- 과사성세기관지염+폐렴 (돼지안플루엔자)
- 바이러스성 간질성폐렴 (PRRSV, PCV2, ADV 등)



활격막엽 폐렴

- 바이러스성 간질성폐렴 (PRRSV, PCV2, ADV 등)
- 출혈성 과사성 폐렴 (액티노바실러스 종막폐렴)

사례 #2 : 병리조직학적 검사



과사성 세기관지염을 동반한 기관지폐렴(Bronchopneumonia with necrotizing bronchiolitis)

사례 #2 : PCR 항원 검사 결과

검사항목	폐 1점 (무표시)
PRRS (돼지생식기호흡기증후군)	음성
PCV2 (돼지싸코바이러스)	음성
SIV (돼지인플루엔자바이러스)	음성
<i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> (돼지유행성폐렴)	양성

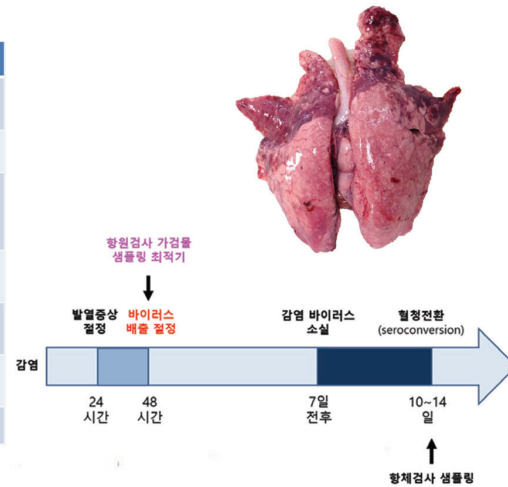
검사항목	PRRS (돼지생식기호흡기증후군)	SIV (돼지인플루엔자바이러스)
혈액 5EA Pool-1 (137일령: 16015, 16020, 16122, 16125, 16126)	음성	음성
혈액 5EA Pool-2 (137일령: 16131, 16147, 16168, 16222, 16258)	음성	음성

사례 #2 : 항체 검사 결과

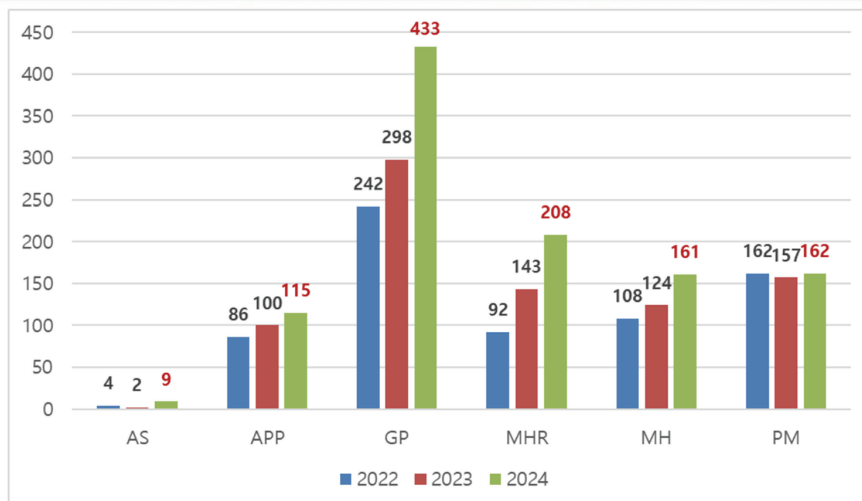
개체 구분	SIV-A		PRRS	
	S/N ratio	결과 판독	S/P ratio	결과 판독
137일령 16015	0.18	양성	0.01	음성
137일령 16020	0.31	양성	0.04	음성
137일령 16122	0.18	양성	0.05	음성
137일령 16125	0.38	양성	0.03	음성
137일령 16126	0.18	양성	0.04	음성
137일령 16131	0.24	양성	0.02	음성
137일령 16147	0.26	양성	0.05	음성
137일령 16168	0.26	양성	0.02	음성
137일령 16222	0.12	양성	0.03	음성
137일령 16258	0.10	양성	0.04	음성
137일령 평균	0.22	100%	0.03	0%

돼지의 인플루엔자 바이러스 감염에 대한 실험실 검사

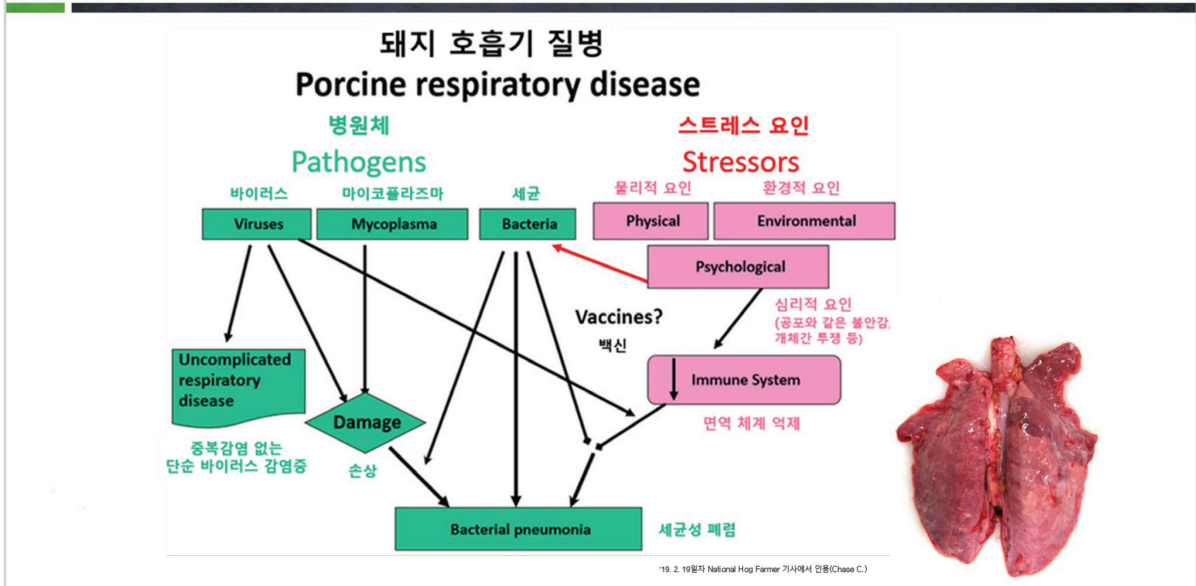
구분	진단 검사법	특징
현장 검사	임상증상의 확인	1. 급성 발열 증상, 임신 모돈의 발열성 유산 2. 자돈의 환절기 급성 호흡기 증상(기침 등)
항체검사	HI, ELISA 등	혈청 내 존재하는 특이 항체에 대한 검사
항원검사	중합효소연쇄반응(PCR)	1. 스왑이나 장기를 이용한 항원검사 2. 미량의 검체로 정확한 항원검사 가능 3. 기술 발달로 정성 및 정량 검사 모두 가능
	바이러스 분리	종란 접종을 통한 감염 바이러스 분리
병리학적 검사	동물부검	폐 전복측 위주의 경화소 형성
	병리조직검사	괴사성 기관지염
	면역조직화학염색	폐 조직 내 감염된 바이러스를 직접 확인



(주)옵티팜 연도별 주요 호흡기 세균 검출 결과(2020~2024년)



돼지 호흡기 질병 복합체(Porcine respiratory disease complex, PRDC)



5. 진단 검사용 가검물의 채취 및 의뢰

항체 검사 모니터링을 위한 가검물 및 검사 항목

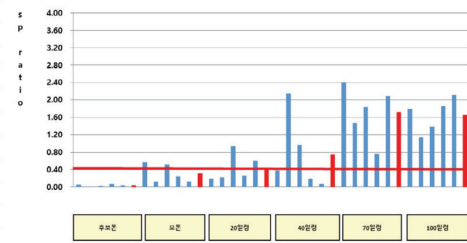
- 농장에서 종합적인 모니터링에 필요한 가검물 제안(유타팜 제안 기준)

모돈 규모에 따른 시료수		채혈 구간	구 간	목 적
모돈 규모	시료수			
100두 이하	구간별 5개	후보돈 / 모돈 / 포유자돈 / 이유자돈 / 40일 / 70일 / 100일 / 130일 / 출하 직전	후보돈	- 임신 후 3일 이내 채혈 : 종돈장의 위생도 파악이 가능 - 종부 전 채혈 : 후보돈에 대한 순치 여부를 알 수 있음
100~500두	구간별 7개	후보돈 / 모돈 / 포유자돈 / 이유자돈 / 40일 / 70일 / 100일 / 130일 / 출하 직전	모돈	- 모돈의 질병 감염 여부를 판단할 수 있음 - PRRSV의 경우, 번식돈군 순환 여부 판단 가능
500~1000두	구간별 10개	후보돈 / 모돈 / 포유자돈 / 이유자돈 / 40일 / 70일 / 100일 / 130일 / 출하 직전	포유자돈	- 모돈 대비 항체가를 통해 임신사의 유선 발달기 및 분만사 초유 관리의 정도를 파악
1000두 이상	구간별 15개	후보돈 / 모돈 / 포유자돈 / 이유자돈 / 40일 / 70일 / 100일 / 130일 / 출하 직전	이유자돈	- 초유 항체가 소실을 파악하며 40일령 구간과 함께 번식돈군 PRRSV 안정화를 판단 구간
			40일령	- PRRS 항체가를 통해 태내감염 등 번식돈군 PRRS 안정화를 판단하는 중요 구간
			70일령	- 자돈 구간의 질병 감염 및 역학을 판단
			100일령	- 육성사 이동 후 질병의 감염 및 역학을 판단 - 농장의 PCV2 문제 여부를 판단하는 중요 구간임
			130일령	- 육성 구간의 질병의 감염 및 역학을 판단
			출하 직전	- 농장 전체의 질병 여부를 단편적으로 판단함

혈청을 이용한 항체 검사 사례

- 모돈 약 300두 규모 농장 종합 모니터링 사례 : PRRSV 항체 검사

개체 구분	PRRS		개체 구분	PRRS	
	S/P ratio	결과 판독		S/P ratio	결과 판독
후보돈-1	0.05	음성	40일령-1	0.37	음성
후보돈-2	0.00	음성	40일령-2	2.15	양성
후보돈-3	0.02	음성	40일령-3	0.95	양성
후보돈-4	0.07	음성	40일령-4	0.19	음성
후보돈-5	0.03	음성	40일령-5	0.07	음성
후보돈 평균	0.04	0%	40일령 평균	0.75	40%
모돈-1	0.57	양성	70일령-1	2.41	양성
모돈-2	0.12	음성	70일령-2	1.47	양성
모돈-3	0.52	양성	70일령-3	1.84	양성
모돈-4	0.24	음성	70일령-4	0.76	양성
모돈-5	0.13	음성	70일령-5	2.09	양성
모돈 평균	0.32	40%	70일령 평균	1.71	100%
20일령-1	0.19	음성	100일령-1	1.79	양성
20일령-2	0.22	음성	100일령-2	1.14	양성
20일령-3	0.94	양성	100일령-3	1.38	양성
20일령-4	0.26	음성	100일령-4	1.87	양성
20일령-5	0.60	양성	100일령-5	2.12	양성
20일령 평균	0.44	40%	100일령 평균	1.66	100%



●빨간색 막대 그래프는 구간별 평균을 나타냅니다.

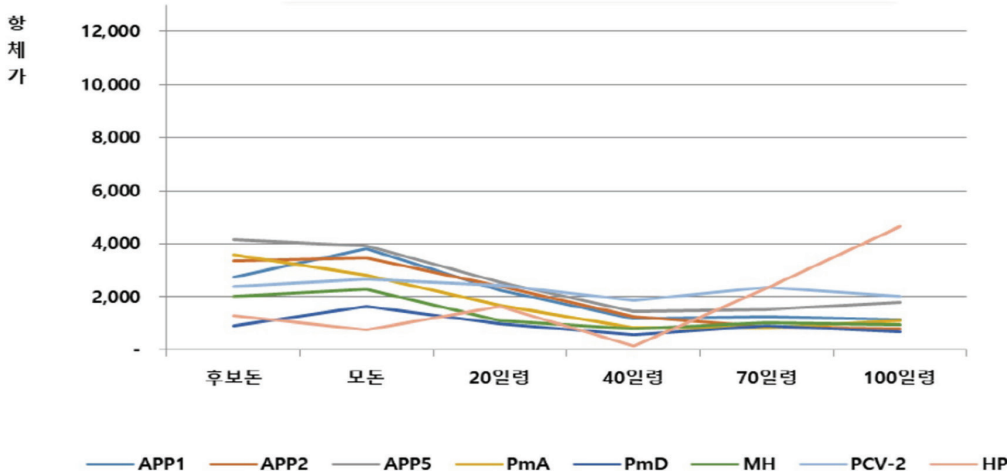
혈청을 이용한 항체 검사 사례

- 모돈 약 300두 규모 농장 종합 모니터링 사례 : (주)유평팜 호흡기 병원체 8종 항체 검사

개체 구분	APP1	APP2	APP5	PmA	PmD	MH	PCV-2	HP	개체 구분	APP1	APP2	APP5	PmA	PmD	MH	PCV-2	HP
후보돈-1	2,584	3,800	4,749	5,415	932	3,379	2,194	453	40일령-1	886	885	1,070	772	420	297	2,053	198
후보돈-2	2,815	4,796	4,219	2,673	912	1,722	2,510	2,747	40일령-2	1,846	2,583	1,967	1,344	693	773	2,415	168
후보돈-3	1,489	2,094	3,298	4,006	1,026	1,732	2,290	687	40일령-3	933	744	1,436	647	494	344	1,761	122
후보돈-4	2,796	2,736	4,142	2,626	898	1,562	2,627	2,264	40일령-4	620	658	991	396	439	374	1,123	71
후보돈-5	3,944	3,243	4,368	3,229	849	1,626	2,324	320	40일령-5	1,659	1,496	1,676	1,040	827	2,122	1,895	202
후보돈 평균	2,726	3,334	4,155	3,590	923	2,004	2,389	1,294	40일령 평균	1,189	1,273	1,428	840	575	782	1,850	152
모돈-1	3,379	2,697	4,146	2,173	2,101	2,820	2,577	485	70일령-1	1,595	871	1,578	420	884	2,162	2,336	4,066
모돈-2	4,088	3,177	4,169	2,855	1,705	1,486	2,891	868	70일령-2	767	766	1,279	755	1,293	935	2,336	411
모돈-3	5,017	4,191	3,953	3,722	1,166	1,331	2,394	309	70일령-3	1,381	892	1,963	1,234	1,281	773	2,190	6,111
모돈-4	3,545	2,588	3,613	2,781	1,865	1,376	2,654	672	70일령-4	1,360	737	1,720	1,094	630	983	2,528	679
모돈-5	3,081	4,632	3,712	2,530	1,281	4,363	2,895	1,485	70일령-5	1,139	1,102	1,138	618	521	297	2,443	435
모돈 평균	3,822	3,457	3,923	2,812	1,623	2,275	2,682	764	70일령 평균	1,248	874	1,535	824	922	1,030	2,367	2,340
20일령-1	1,360	1,260	2,338	1,103	856	534	2,630	92	100일령-1	863	766	1,400	560	581	747	2,552	216
20일령-2	2,545	2,764	2,542	1,971	1,052	1,785	2,311	325	100일령-2	645	643	1,263	805	547	1,240	1,881	1,273
20일령-3	2,949	3,160	2,845	2,091	1,013	575	2,038	202	100일령-3	1,763	1,285	2,069	1,263	693	695	2,111	8,393
20일령-4	2,739	3,259	2,670	1,744	1,311	898	2,602	304	100일령-4	1,139	351	2,060	2,035	1,013	947	868	2,679
20일령-5	1,595	1,603	2,329	1,467	701	1,785	2,610	7,306	100일령-5	1,228	850	2,214	914	638	1,172	2,692	10,589
20일령 평균	2,238	2,409	2,545	1,675	986	1,115	2,438	1,646	100일령 평균	1,127	779	1,801	1,115	694	960	2,021	4,630

혈청을 이용한 항체 검사 사례

- 모돈 약 300두 규모 농장 종합 모니터링 사례 : (주)유태팜 호흡기 병원체 8종 항체 검사



항체 검사 모니터링을 위한 가검물 및 검사 항목

- 항체 검사 검사 목록(유태팜 기준)

구분	영문약어	질병명	비고
바이러스	CSFV	돼지열병	
	PEDV	돼지유행성설사	중화항체 측정
	PCV2	돼지췌코바이러스 연관질병 (PCVAD)	
	PRRS	돼지생식기호흡기증후군	
	PPV	돼지 파보바이러스	
	IAV	인플루엔자 바이러스 (축종 공통)	
	FMDV	구제역	O type SP 항체가만 측정
	ADV	돼지 오제스키병	

구분	영문약어	질병명	비고
세균	APP 1	홍막페렴 1형	국내 주요 유행형
	APP 2	홍막페렴 2형	
	APP 5	홍막페렴 5형	
	APP (ApxIV)	홍막페렴 공통	형에 구분없이 야외감염 감별
	PmA	파스튜렐라 폐렴	
	PmD	위축성 비염	
	HP (GP)	글래서씨병	
	MH	마이코플라즈마성 폐렴 (유행성폐렴)	
	Sal	살모넬라증	
	Law	(증식성) 회장염	
	Bru	브루셀라증	

돼지 질병 별 실험실 진단 검사에 필요한 장기 목록

구분		관련 질병 또는 병원체	검사 필수장기	추가 장기
다발성장막염 (polyserositis)		글래서씨병, 연쇄상구균	무균적으로 채취한 swab	병변 확인 장기
호흡기계 질병		PRRSV, PCV2, 인플루엔자A바이러스, 유행성페렴, 파스튜렐라, 연쇄상구균, 흉막폐렴, 위축성비염	폐(전복측엽+횡격막엽) 폐 부속 림프절, 비갑개	편도, 뇌, 비장, 간, 심장
소화기계 질병 (장염)	포유기	TGE, PED, Rotavirus, 대장균, 클로스트리디움, 콕시듐	공장, 회장	맹장, 결장, 신장
	이유 후	살모넬라, 대장균, 돈적리, 로소니아, 맹결장 나선균, 기생충(돈회충, 돈편충 등)	회장, 맹장, 결장	공장, 간, 장간막림프절
중추신경계 질병		PRRSV, PCV2, 돼지열병, APPV, Sapelovirus, 글래서씨병, 연쇄상구균, 부종병, 소금중독 등	뇌	편도, 비장, 림프절 위, 소장, 대장(부종병), 척수
영양성 질병		멜베리심장병 또는 백근증(Vit. E/Se 결핍증)	근육, 심장	폐, 간
피부병		돈두, 삼출성표피염, PDNS (PCV2), 돈단독, 피부 욱, 피부사상균증, 장미빛비강진 등	피부(2곳 이상) 피부소파 가검물	신장(PDNS), 비장, 심장, 관절 등 (돈단독)
번식장애 (감염성 유사산)		EMCV, PPV, JEV, ADV, PRRSV, PCV2, 돈단독, 대장균, 연쇄상구균, 브루셀라, 렙토스피라, 톡소플라즈마 등	폐, 간, 비장, 심장, 신장, 제대	태반, 흉수, 모체혈청 위내용물(세균성 유사산)

사체 선택 또는 장기 가검물의 채취

- 농장에서 의심하는 질병의 **전형적인 증상**을 보이는 개체

- 사후변화**가 적은 사체

- 가급적 **투약**을 하지 않은 개체

- 증상이 **만성화**되지 않은 개체

→ 환돈칸의 장기 위축돈 가급적 지양

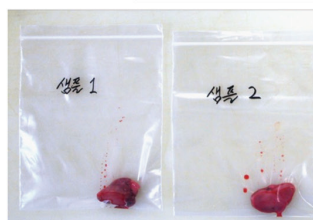
- 외부 환경의 **오염**을 차단한 가검물 채취

→ 지퍼백 개별 포장, 내강 결찰(케이블 타이 등)

- 냉장** 상태로 유지

→ 아이스팩 이용

→ 병리학적 검사 가검물은 냉동 금지



사체 선택 또는 장기 가검물의 채취

- 분변, 뇨, 삼출액 등은 오염을 차단하고 충분한 양을 의뢰



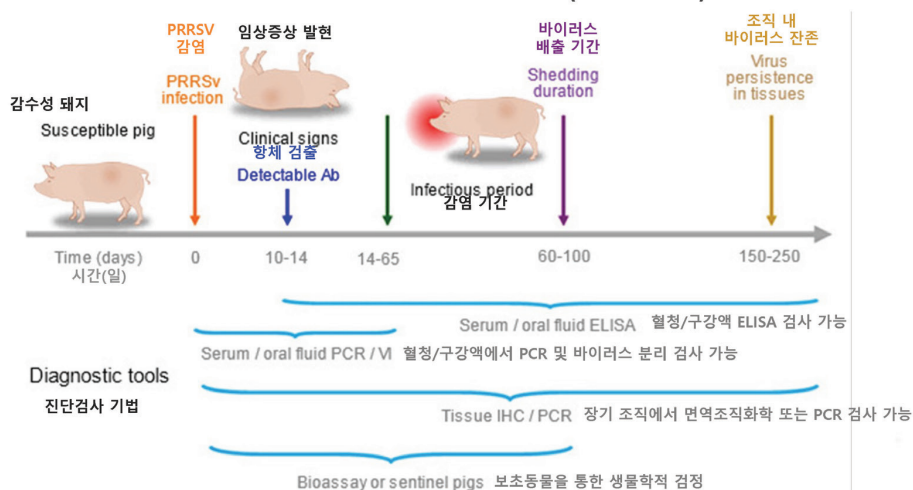
분변 항원 검사에 적절한 양의 가검물



분변 항원 검사에 부적절한 가검물

병원체의 감염 시점에 따른 실험실 검사법

- 감염 시점을 고려한 실험실 검사 결과의 적절한 선택과 해석(PRRSV 예시)



https://www.pig333.com/what_the_experts_say/prsv-surveillance-programs-for-farms-companies-and-regions_6789/

경청해 주셔서 감사합니다!



(주)옵티팜 동물진단사업팀

www.optipharm.co.kr / 043) 249-7524

충북 청주시 흥덕구 오송읍 오송생명 6로 63

