이유 후 사고 감소를 위한 과학적 접근

– 국내 질병 발생 현황과 PRRS 유전자 분석·AI 실시간 진단 분석·해외사례 벤치마킹

임 창 원 원장
도드람동물병원



CONTENTS

발표 순서

I 국내 질병 발생 현황
2026년 1~8월 시군 단위 진단 결과로 본 질병 지형

II PRRS 유전자 분석
지역·농장별 바이러스 파악이 방역의 출발점인 이유

III AI 기반 실시간 진단 분석
사후 대응에서 사전 대응으로

IV 해외사례 벤치마킹과 도드람의 준비
과학적 접근을 현장 성과로 연결하기

dodram

INTRO

이유 후 사고 15%, 무엇을 바꿔야 하는가

감(感)에 의존한 대응에서, 데이터와 과학에 근거한 대응으로

오늘 이야기의 방향

이유 후 사고의 상당 부분은 감염성 질병과 사양·환경 요인이 겹쳐서 발생합니다. 사고를 줄이려면 ① 지금 어떤 병원체가 얼마나 돌고 있는지 파악하고, ② 그 병원체가 우리 지역·농장의 어떤 유전형인지 확인하고, ③ 그 데이터를 실시간으로 분석해 사고가 나기 전에 움직이는 체계가 필요합니다.

① 현황 파악

국내·지역 질병 발생 현황을 데이터로 확인한다.

② 원인 규명

PRRS 유전자 분석으로 지역·농장별 바이러스를 특정한다.

③ 사전 대응

AI로 실시간 진단데이터를 분석해 발생 전에 움직인다.

④ 검증·발전

해외 선진사례로 대응 수준을 실증하고 고도화한다.

dodram

SECTION 01

국내 질병 발생 현황

2026년 1~8월 · 시군 단위 진단 결과로 본 우리나라 양돈 질병 지형

dodram

01 · 국내 질병 발생 현황

얼마나, 어디까지 들여다 봤나

2026년 1~8월 · 항원(qPCR, 현재감염) · 항체(ELISA, 과거노출) 구분 분석

17,939건	342개	83곳	1~8월
검사 레코드	대상 농장	대상 시군	분석 기간(2026년)

왜 시군 단위 · 항원 중심 분석인가

1. 항체(ELISA)는 과거 노출·백신접종까지 반영되어 항상 높게 나타나는 경향이 있다. — 실제 유행 파악에는 한계
2. 항원(qPCR)은 현재 활성감염 여부를 보여주어, 지금 이 시점의 방역 의사결정에 더 유효한 지표다.
3. 농장 단위가 아닌 시군 단위로 묶으면, 개별 농장 방역을 넘어 지역 전파 클러스터를 확인할 수 있다.

dodram 출처: 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원) 04

01 · 국내 질병 발생 현황

질병군별 양성률 순위

농장 단위 양성률 = 기간 내 1회 이상 항원 양성 농장수 / 검사 농장수 (검사 농장 3개 이상 항목만 표기)

순위	질병군	검사농장	양성농장	양성률
1	PRRS	277	207	74.7%
2	PED/TGE/장관바이러스	163	119	73.0%
3	PCV2/3	194	127	65.5%
4	대장균성 설사	183	117	63.9%
5	클로스트리디움	148	93	62.8%
6	MH/마이코플라즈마	117	66	56.4%
7	연쇄상구균	117	65	55.6%

순위	질병군	검사농장	양성농장	양성률
8	글래서병	113	61	54.0%
9	파스튜렐라	111	41	36.9%
10	돈적리	143	47	32.9%
11	회장염	156	49	31.4%
12	SIV/인플루엔자	116	20	17.2%
13	콕시디움	131	22	16.8%
14	기타/미분류	146	12	8.2%

종합 소견

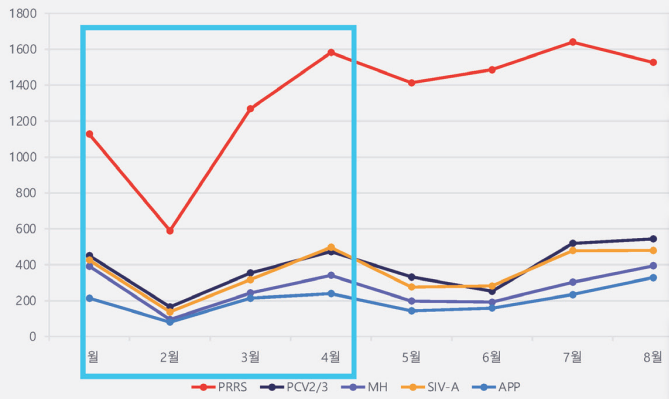
PRRS · PED/TGE · PCV2/3 · 대장균성설사 · 클로스트리디움이 항원 양성률 60% 이상으로 최상위권 — 활성감염이 광범위하게 순환 중이며, 특히 PRRS는 1위(74.7%)로 상시 모니터링 최우선 대상이다. PED/TGE 등 장관바이러스도 70%대로 매우 높아 소화기 질환 관리가 시급하다.

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

01 · 국내 질병 발생 현황

월별 주요 질병 검사건수 추이

2026년 1~8월 · 시군 단위 통합데이터(항원+항체 전체 검사) 기준



1. PRRS가 전 기간 검사건수 최다— 상시 모니터링 최우선 대상
2. PCV2/3·MH는 4월과 7~8월, 두 차례 검사량 증가 추세
3. SIV-A는 7월부터 반등해 8월까지 높은 수준 유지
4. APP는 여름철 소강 후 7~8월 들어 오히려 최고치로 급증

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

01 · 국내 질병 발생 현황

상시관리 3대 질병 + 소화기 질환

항원 양성률 50% 이상 핵심 질병군과 세부 검출률이 높은 소화기 질환

PRRS	PCV2/3	MH
74.7%	65.5%	56.4%
207/277농장 · 전국에서 가장 광범위하게 순환	127/194농장 · 써코바이러스, 상시관리 대상	66/117농장 · 마이코플라즈마 폐렴, 절반 이상 이환

소화기 질환 — 세부 진단명 검출률

52.5%	17.3%	10.3%	9.2%	7.8%	2.9%
로타바이러스	회장염(로소니아)	콕시디움	PED	돈적리(브라키스피라)	살모넬라

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

SECTION 02

PRRS 유전자 분석

지역·농장별로 어떤 바이러스가 도는지 아는 것이 방역의 출발점이다.

dodram

02 · PRRS 유전자 분석

왜 '유전자 분석'까지 해야 하는가

PRRS는 양성률 1위(69.8%)일 뿐 아니라 유전형에 따라 병원성이 크게 달라진다.

1

같은 PRRS가 아니다

북미형·유럽형은 물론, 같은 북미형 안에서도 L1A(NADC34-like)처럼 병원성이 강한 신흥 유전형이 별도로 존재한다

2

지역마다 우세종이 다르다

전북·전남과 경기·강원의 우세 유전형 구성이 서로 다르게 나타난다 — 전국 단일 전략의 한계

3

대응전략의 근거가 된다

농장에 실제 순환 중인 유전형을 모르면 차단방역 전략이 과녁을 벗어날 수 있다

4

확산 경로 추적의 단서

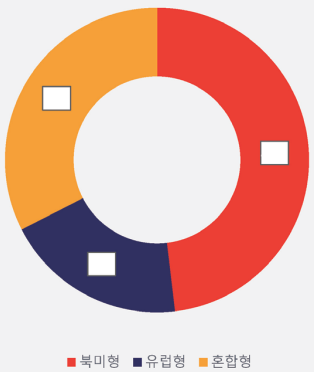
동일 유전형이 인접 시군에서 반복 검출되면 전파 클러스터를 의심할 근거가 된다

dodram 출처 : 「2026년도 PRRS 유전자 분석 중간보고(~7월)」(도드람양돈농협동물병원) · 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

국내 PRRS 항원형 분포

2026년 1~7월 · qPCR 항원검사 기준 · 양성 케이스(검사건수)



48%	북미형 — 가장 흔한 유형
19%	유럽형
33%	혼합형(북미+유럽 동시 검출)

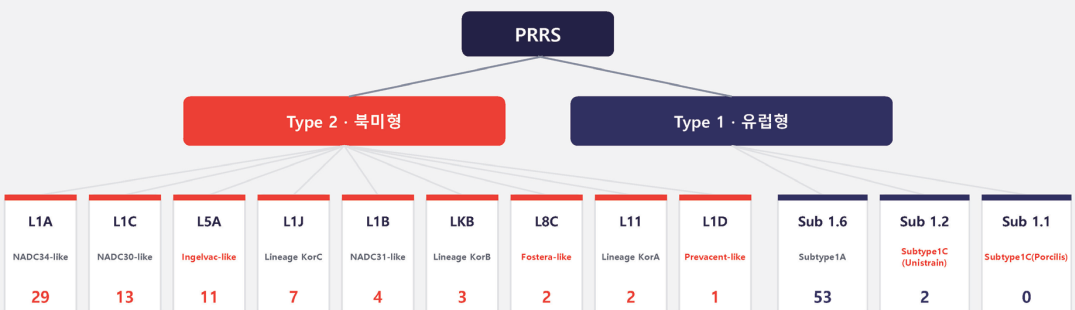
혼합형(이중감염) 농장이 33%에 달해 — 단일 유전형 대응 전략만으로는 부족하다.

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

PRRS 계통(Lineage) 분류 체계

2026년 1~7월 검출건수 기준 · 도드람양돈농협동물병원 분류 체계에 따른 계통 구성



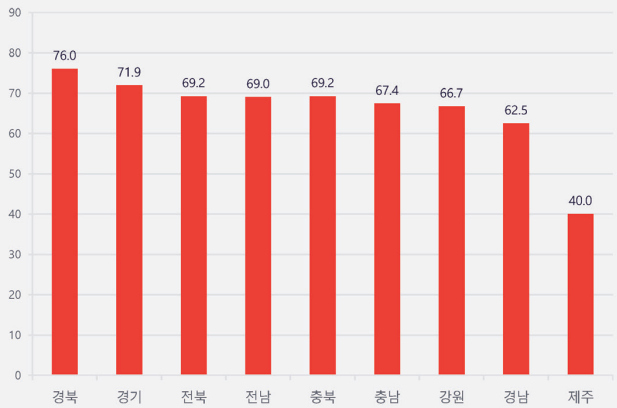
숫자 = 2026년(~7월) 검출건수(바이러스수) · L7(PrimePac-like)은 검출 0건으로 표시에서 제외

dodram 출처 : 「2026년도 PRRS 유전자 분석 중간보고(~7월)」(도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

지역별 PRRS 항원 양성률

2026년 1~7월 · qPCR 항원검사 기준 · 시도 단위



1. 경북·전남·경기가 70%대 초반으로 다소 높음
2. 전 지역이 60~76% 범위로 고르게 높음 — 특정 지역 국한 문제가 아닌 전국적 상재화 양상
3. 제주는 표본이 5농장 내외로 해석에 유의(소표본)

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

지역별 PRRS 양성률 — 분포 한 눈에 보기

시도별 상대 위치를 단순화한 개략도(실제 지도 축척 아님) · 색이 진할수록 이환율이 높음



색상 범례

40% 76%

1. 경북(76.0%)이 가장 높고, 제주(40.0%)가 가장 낮음
2. 경기·전북·전남·충북이 69~72% 구간에 밀집
3. 제주는 표본이 5농장 내외로 해석에 유의(소표본)

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

시군별 PRRS 양성률 상세 (TOP 15)

검사 농장 2개 이상 시군 대상 · qPCR 항원검사 기준

시군	검사농장	양성농장	이환율
전남 무안	**7**	**7**	**100.0%**
경기 화성	**4**	**4**	**100.0%**
경북 고령	**4**	**4**	**100.0%**
전남 영암	6	5	83.3%
충남 예산	6	5	83.3%
경기 이천	17	14	82.4%
경기 여주	5	4	80.0%
충남 논산	8	6	75.0%
충남 홍성	7	5	71.4%
경기 용인	6	4	66.7%
전북 진안	6	4	66.7%
충남 공주	6	4	66.7%
경기 안성	10	6	60.0%
경기 평택	5	3	60.0%
전북 정읍	12	7	58.3%

시군 단위 소견

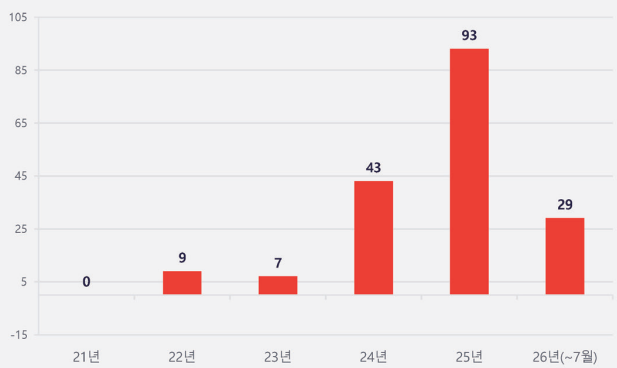
1. 무안·화성·고령 등 3개 시군은 검사농장 전체가 양성(이환율 100%) — 발생 클러스터 의심 지역
2. 시도 평균(60~76%)보다 뚜렷이 높은 시군이 다수 존재
3. 동일 생활권(인접 시군)에서 함께 높게 나타나는 경우 전파 경로 우선 조사 대상
4. 검사농장 2곳 미만인 시군은 통계적 신뢰성 확보를 위해 표에서 제외

dodram 출처 : 「2026년 돼지질병 시군 단위 세부분석 보고서」(2026.8, 도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

연도별 유전형 변화 — NADC34-like(L1A)의 급증

2021~2026년(2026년은 ~7월 기준) · 유전자 분석 건수(바이러스수)



연도별 전체 분석건수 : 21년 103건 · 22년 165건 · 23년 112건 · 24년 290건 · 25년 281건 · 26년(~7월) 127건

무엇을 의미하는가

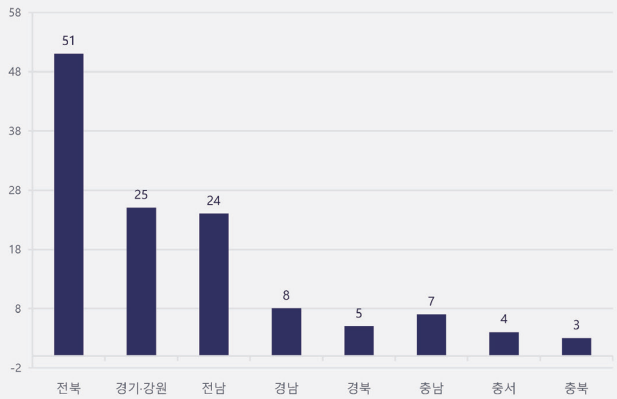
1. NADC34-like(L1A)는 2021년 국내 미검출 수준에서 2025년 93건까지 급증한 신흥 고병원성 유전형
2. 2026년(~7월)에도 29건으로 전체 분석건수(127건)의 약 23%를 차지 — 이미 주요 유전형으로 자리잡음
3. 이런 변화는 매달 유전자분석을 지속해야만 포착 가능 — '한 번 확인'이 아니라 '계속 추적'해야 하는 이유

dodram 출처: 「2026년도 PRRS 유전자 분석 중간보고(~7월)」(도드람양돈농협동물병원)

02 · PRRS 유전자 분석

2026년 지역별 유전자 분석 결과 상세

2026년 1~7월 누계 · 지역별 검출건수(바이러스수)



1 전북이 51건으로 압도적 최다 — 특히 Sublineage L1.6(유럽형) 25건, L5A 8건이 다수

2 경기·강원(25건)은 L1A(NADC34-like) 9건 등 북미형 비중이 상대적으로 높음

3 지역마다 우세 유전형 구성이 다르다 — 전국 단일 백신·방역 전략보다 지역 맞춤 대응이 유효함을 시사

dodram 출처 : 「2026년도 PRRS 유전자 분석 중간보고(~7월)」(도드람양돈농협동물병원)

소결

지역과 농장마다, 도는 바이러스가 다르다

그래서 '우리 지역·농장에 지금 어떤 유전형이 있는가'를 확인하는 것이 방역 전략의 출발점이다

1 북미형 48% · 유럽형 19% · 혼합형 33%
— 단일 전략으로는 부족한 구조

2 NADC34-like(L1A)가 2021년 0건 → 2025년 93건으로 급증한 신흥 고병원성 유전형

3 전북·경기·전남 등 지역별 우세 유전형이 서로 다름
— 지역 맞춤 대응 필요

4 무안·화성·고령 등 일부 시군은 이환율 100%
— 발생 클러스터 우선 조사 대상

dodram 02 · PRRS 유전자 분석 소결

SECTION 03

AI 기반 실시간 진단 분석과 사전대응

사고가 난 뒤 분석하는 체계에서, 사고 나기 전에 움직이는 체계로

dodram

03 · AI 기반 사전대응

지금 방식의 한계 — 사후 분석, 시차 대응

매달 집계·분석하는 현재 체계는 방향은 옳지만, 속도와 범위에서 한계가 있다

1

월 단위 사후 분석

진단데이터가 한 달 치씩 쌓인 뒤에야 지역별 동향이 눈에 보인다 — 그 사이 이미 확산이 진행된다

2

데이터 소스의 분산

임상소견·항원(qPCR)·항체(ELISA)·유전자분석 결과가 각각 다른 곳에 쌓여 있어 한눈에 종합되지 않는다

3

경험에 의존한 판단

이상 신호를 사람이 수작업으로 비교·해석하다 보니, 미세한 변화나 조합된 위험 신호를 놓치기 쉽다

4

개별 농장 단위 대응

인접 농장·시군의 상황과 연결하지 못한 채 개별 농장 단위로만 반응하는 경우가 많다

dodram

03 · AI 기반 사전대응

AI 활용 방향 — 데이터 수집에서 사전 대응까지

제안 방향 · 실시간 진단데이터를 AI로 분석해 발생 전에 경보하는 체계

① 실시간 데이터 수집

qPCR·ELISA·유전자분석·임상기록을 농장·시군 단위로 실시간 수집·통합

→

② AI 분석

이상탐지·지역 클러스터링·발생 예측 모델로 위험 신호를 자동으로 포착

→

③ 사전 경보

위험도가 높아진 시군·농장을 조기에 식별해 관계자에게 자동 알림

→

④ 맞춤 대응

농장별 유전형·이환율 데이터에 근거한 백신·소독·차단방역 전략 추천

핵심은 '더 빠른 판단'이 아니라 '더 이른 시점의 판단'이다 — 사고가 발생하기 전, 위험 신호 단계에서 움직이는 것

dodram

03 · AI 기반 사전대응

도드람의 첫걸음 — 시군단위 지역방어체계

이미 가동 중인 월간 분석 체계를 다음 단계에서 실시간·AI 기반으로 고도화한다

1

매달 시군 단위 집계·분석

회원농가 및 인근 지역의 월별 질병 진단 결과 (ASF·PRRS·PED 등)를 시군 단위로 집계해 정기 분석

2

발생 동향 조기 식별

누적 진단데이터를 바탕으로 발생이 집중되는 시군을 조기에 식별하고, 확산 가능성이 높은 인접 지역을 표시

3

인접 농가 선제 조치

위험도가 높아진 시군의 인접 회원농가를 대상으로 방역 공지, 소독 강화, 임상예찰 확대 등 선제 조치 시행

4

동물병원·농가 정보공유

도드람동물병원의 월간 분석 결과를 회원농가와 공유해 개별 농장 방역 결정이 지역 데이터에 근거하도록 함

dodram 출처 : 「미래 양돈산업 방역시스템 벤치마킹 및 도드람의 준비」 내 지역방어체계 사례 재구성

기대 효과

사후 대응에서 사전 대응으로

실시간 데이터와 AI 분석은 이유 후 사고의 원인이 되는 병원체 유입을 발생 전 단계에서 차단할 기회를 만든다.

1 **조기경보 리드타임 확보**

월 단위가 아닌 실시간 신호로
대응까지 걸리는 시간을 단축

2 **인접 농가 선제 방역**

위험 시군이 식별되면 인접 농가에 즉시
경보·소독 강화 공지

3 **데이터 근거 의사결정**

개별 농장의 백신·방역 전략을 감이 아닌
지역 데이터로 뒷받침

4 **이유자돈 리스크 사전 관리**

이유 직후 취약한 시기에
유행 중인 병원체 정보를 미리 반영

dodram 03 · AI 기반 사전대응

SECTION 04

해외사례 벤치마킹과 도드람의 준비

과학적 접근을 현장의 실증 성과로 연결한 사례

dodram

04 · 해외사례 벤치마킹

왜 해외사례인가 — 6년 전 중국과 닮은 지금

ASF 확산 패턴 비교 · 중국 2018~2021 vs 한국 2019~2026

중국 · 2018~2021

40%

3년 만에 감소한 사육두수 · 2018년 8월 랴오닝성 최초 발생 → 2019년 전역 31개 성 급속 확산

한국 · 2019~2026

31.2%

2026년 1분기에 집중된 누적 발생 비중 · 2019년 이후 누적 80건 중 24건이 올해 1분기에만 확진

확산 초기 혼란 → 사육두수 급감 → 생산성 저하 → 수급 불균형

6년 전 중국이 지나온 궤적과 같은 방향의 흐름 — 그러나 지금의 중국은 세계 최고 수준 생산성 단계에 도달했다.

오늘 확인할 하나의 문장 : 방역과 생산성·원가절감은 상충하지 않는다. — 오히려 같은 방향에서 시너지를 낸다.

dodram 출처 : 「미래 양돈산업 방역시스템 벤치마킹 및 도드람의 준비」(YANGXIANG 현장 방문 기록 · 도드람양돈농협)

04 · 해외사례 벤치마킹

YANGXIANG 벤치마킹 ① — 차량 방역이 출발점

국내 5년간(2019~2024) 역학조사 결과 PRRS 발생의 67%, ASF 발생의 28.6%가 차량과 관련

1 **동선 분리**

클린구역·오염구을 분리하고 세척·소독·건조 3개 공정을 별도 건물로 구성

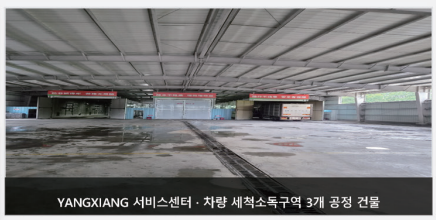
2 **8단계 표준 소독 절차**

진입 인식→세륜→거품소독→살균수 분사→UVC→플라즈마→대인소독→진출, 예외 없이 처리

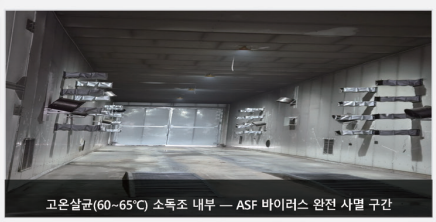
3 **고온살균(60~65℃, 1시간)**

ASF 바이러스 완전 사멸 — 차량 수명 단축보다 질병 예방을 우선하는 원칙

도드람 적용 : 안성LPC·김제FMC 진입 동선에 세척·소독·건조 전용 시설 신설 — 살균수 분사→UVC→플라즈마 3단계로 표면·잔류·공기까지 살균력 강화



YANGXIANG 서비스센터 · 차량 세척소독구역 3개 공정 건물



고온살균(60~65℃) 소독조 내부 — ASF 바이러스 완전 사멸 구간

dodram 출처 : 「미래 양돈산업 방역시스템 벤치마킹 및 도드람의 준비」(YANGXIANG 현장 방문 기록 · 도드람양돈농협)

SUMMARY · 성공비결

양샹그룹의 성공비결 — 하나의 원칙, 여덟 개의 실행

1. **사람을 줄인다**
   자동화로 모돈 850두를 4명이 관리(인력효율 약 50%↑)
   — 접촉면을 줄여 질병 리스크와 인건비를 동시에 낮춘다
2. **공기를 통제한다**
   17층 전체를 헤파필터·양압 방식으로 관리,
   가장 막기 어려운 매개체까지 통제 대상에 포함
3. **에너지까지 설계한다**
   돈방 단위 국소 급배기, 냉·온수 바닥재로
   냉난방 에너지 사용량 자체를 낮춘다
4. **질병을 가둔다**
   15개 층을 15개의 독립 농장으로 분리,
   한 곳에서 문제가 생겨도 그 방만 정리하면 끝나는 구조
5. **배출까지 책임진다**
   3단 탈취시스템으로 국가 기준 대비 약 10분의 1까지 저감,
   입지·물류비·방역 리스크를 동시에 해결
6. **종돈까지 자립한다**
   9년간 외부 종돈 반입 없이 자체 갱신,
   유입 위험을 차단하면서도 PSY 32두 수준 성적 확보
7. **급이까지 데이터로 만든다**
   FPF 정밀급이로 사료 10~30% 절감, 청소시간 1/6,
   분만틀 500세트 기준 연 1억 1,200만원 절감
8. **물류를 설계에 담는다**
   사료공장부터 도축장까지 한 부지 내 배치,
   출하 과정의 차량·사람 이동 자체를 최소화

ACTION PLAN

양샹그룹 벤치마킹, 도드람 4대 실행 과제로 옮긴다.

1. **① 차량 방역 시설 — 도드람 차량 매뉴얼**
   YANGXIANG 서비스센터(동선분리·3공정·고온살균)를 벤치마킹해 안성LPC·김제FMC 도축장 인근에
   세척·소독·건조 전용 시설을 신설한다.
2. **② 공기 컨트롤 — BLS 장비 도입**
   돈사 전체에 대한 양압·헤파필터 방식 적용이 어려운 현실을 감안해, BLS 장비로 돈사에 유입되는 병원체·분진의
   절대량을 줄이고 관리한다.
3. **③ 질병 관리 — 시군단위 지역방어**
   시군단위 질병 진단 결과를 매달 분석해 발생 동향을 조기에 파악하고, 인접 지역 단위의 선제적 방역으로 대응한다.
4. **④ 차단방역 — 8대 방역시설 강화**
   8대 방역시설(울타리·전실·방역실·입출하대 등) 설치를 강화하고 정기 점검 체계를 통해 이행 상태를 상시 관리한다.

도드람의 준비 · 4대 실행 과제 개요

01 차량, 가장 위험한 질병 전파 매개체

1 PRRS·ASF의 공통 경로 — 출하·사료·분뇨 차량

국내 5년간(2019~2024) 역학조사 결과, PRRS 발생의 67%, ASF 발생의 28.6%가 출하·사료·분뇨 차량과 관련

2 사람보다 앞선 위험 — 차량 접촉 이력

2019 파주 ASF, 2023 화천 ASF 모두 발생농장 간 공통 방문 차량 또는 농장주 차량에서 바이러스 검출

3 PED — 전국 확산의 핵심 고리

분변-경구 경로로 전파되며, 오염된 운송차량·사료용기·사람의 신발과 의복을 통해 농장 간 확산

4 기존 소독의 구조적 한계

바퀴분변 미세척, 소독액 방류, 접촉시간 미확보, 동절기 동파, 소독 후 외관 얼룩 등 5대 문제로 실효성 저하

도드람의 준비 · 차량 방역 시설 — 왜 차량인가

02 도드람 차량 매뉴얼 — 안성LPC·김제FMC 거점 신설





1 설치 위치 — 도축장 인근 2개소

안성LPC, 김제FMC 두 도축장 진입 동선에 각각 신설
— 출하차량이 도축장을 오가는 길목에서 일괄 세척·소독

2 목적 — 표준화된 시설에서 세척·소독·건조 일괄 처리

기사 개인 판단에 맡기던 기존 방식에서 벗어나, 정해진 시설과 절차로
예외 없이 처리되는 구조로 전환

3 벤치마킹 포인트 — YANGXIANG 서비스센터 원칙 반영

클린구역·오염구역 동선 분리, 세척·소독·건조 3개 공정의 별도 건물 구성,
고온살균 단계를 국내 실정에 맞게 적용

4 기대 효과 — 방역 공백 없는 출하 동선 확보

안성LPC·김제FMC를 오가는 회원농가 출하차량 전체에 동일한 방역 수준을
적용해 차량발 교차오염을 원천 차단

도드람의 준비 · 차량 방역 시설 — 도드람 차량 매뉴얼

03 차량 소독 절차 8단계

1 진입·인식 차량 자동 인식	→ 2 세륜 바퀴 흙·분변 제거	→ 3 거품소독 잔존 유기물 제거	→ 4 살균수 분사 1차 표면 살균
5 UVC 2차 표면 잔류 살균	→ 6 대면적 플라즈마 표면+공기 동시 살균	→ 7 대인소독 에어샤워·인체 안전 농도	→ 8 진출 소독 완료·이력 저장

신규 핵심 — 살균수 분사 → UVC → 대면적 플라즈마 3단계를 반드시 모두 거쳐 표면·잔류·공기까지 살균력을 강화한다.

도드람의 준비 · 차량 방역 시설 — 소독 절차

04 핵심 신기술 — 차아염소산 살균수 × 대면적 플라즈마

99.9%	특허 등록 완료	3단계 다중타격
동물 인플루엔자 살균율	차아염소산 × 플라즈마 시너지 기술	살균수 분사 → UVC → 플라즈마

1 **라디칼 활성화 (UV/염소 AOP)**
플라즈마가 차아염소산을 라디칼(Cl·, ·OH)로 활성화하고, 살균력이 강한 HOCl 비율을 높여 산화력을 강화한다.

2 **다중 타격 (multi-hit)**
염소계는 세포막·단백질을, 플라즈마는 지질·DNA를 공격 — 서로 다른 경로로 병원체를 동시에 타격한다.

3 **침투 + 공기 살균**
활성 미스트가 차량 하부·바퀴 틈·음영부까지 침투하고, 플라즈마는 공기 중 병원체까지 살균한다.

도드람의 준비 · 차량 방역 시설 — 핵심 기술

INSIGHT

돈사 전체 공기 컨트롤이 어렵다면, 유입 절대량을 줄인다.

1. **양샹 벤치마킹 — 건물 전체 양압·헤파필터 공기 컨트롤**
   17층 통합 돈사는 양압 방식과 헤파필터로 건물 전체 공기를 통제해 암모니아·황화수소를 국가 기준 대비 약 1/10까지 저감
2. **현실적 제약 — 기존 돈사 구조의 전면 적용 한계**
   신축 건물 단계부터 설계된 양샹의 방식과 달리, 기존 돈사에 건물 전체 공조 설비를 전면 도입하기엔 구조·비용 제약이 크다.
3. **도드람의 대안 — BLS 장비로 유입 절대량 관리**
   돈사 전체를 통제할 수 없다면, ESP(정전집진) 기반 BLS 장비로 돈방에 유입되는 병원체·분진의 절대량을 줄이고 관리한다.
4. **검증 방식 — 농장 실증실험**
   실험군(필터 有)·대조군(필터 無)을 나누어 생존율·증체·PRRS 항체가·바이러스 부하 변화를 42일간 비교 검증했다.

도드람의 준비 · 공기 컨트롤 — BLS 도입 배경

05

BLS 장비 사양 및 원리

270 W	99.5%	95.3%	99.9%
정격출력 · 1,000 CMH 풍량	암모니아 제거율	PM2.5 제거율	COVID-19 등 병원체 제거율

1. **① 공기 흡입 → ② 프리필터 (100μm 이하 조대분진 1차 제거)**
   1,000 CMH 풍량으로 돈방 내 공기를 흡입한 뒤,
   굵은 분진을 프리필터에서 먼저 걸러낸다.
2. **③ ESP 집진 (4kV 플라즈마 방전, 5~30μm 분진 제거)**
   정전집진(ESP) 방식으로 미세분진을 포집
   — 필터는 물세척 후 재사용이 가능하다.
3. **④ 항균·살균 → ⑤ 청정 공기 재순환**
   공기 중 바이러스·세균 등 병원체를 제거한 뒤,
   정화된 공기를 돈방 내부로 재순환시킨다.

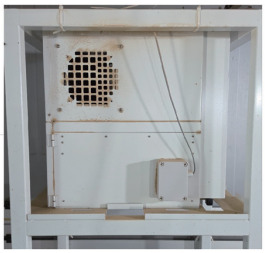


도드람의 준비 · 공기 컨트롤 — BLS 장비 사양

06 농장 실증실험 설계

1 **실험군 vs 대조군 — 각 20두, 28일령 이유자돈**

실험군은 BLS 악취저감기에 필터(ESP)를 장착해 가동, 대조군은 필터 없이 기류만 발생시켜 비교



2 **실험 기간 — 2026.04.13 ~ 70일령 종료 (42일간)**

검사기관 : 도드람양돈농협동물병원 · 접수번호 26-308 · 실험 개시~중간~종료 3단계로 진행

3 **측정 항목 — 성장·폐사·질병지표를 동시 추적**

주간 가스농도(NH_3·H_2S, PM10·PM2.5), 개시·종료 체중, 임상관찰(기침·폐사), PRRS ELISA 항체가·qRT-PCR 항원을 측정



4 **가설 — 필터가 바이러스 부하를 낮춘다.**

축사 내 분진(PM10↑)이 PRRSV·PCV 등 바이러스 전파의 매개체라는 점에서, ESP 필터의 분진 제거가 바이러스 부하 감소로 이어질 것이라는 가설을 검증

도드람의 준비 · 공기 컨트롤 — 실증실험 설계

07 실증 결과 — 생존율·증체·질병지표 개선

0% / 5.0%	590 / 587g	NS / p<0.05
폐사율 (실험군/대조군)	일당증체량 ADG (실험군/대조군)	PRRS 항체가 변화 (실험군/대조군)



1 **생존율 — 실험군 폐사 없음**

대조군은 42일령에 1두 폐사(폐사율 5.0%)한 반면, 실험군은 실험 기간 중 폐사 없음 — 생존율 우위 확인

2 **항체가 — 대조군만 유의하게 상승 (과다 항원노출 시사)**

대조군은 개시 1.79 → 종료 2.35로 유의 상승($p<0.05$)한 반면, 실험군은 2.05 → 2.15로 안정 유지(NS) — BLS 필터의 항원 노출 억제 효과로 해석

3 **PCR 항원(북미형) — 양 군 모두 감소, 실험군이 더 강함**

북미형 양성률이 100%→15% 내외로 대폭 감소했으며, 실험군($p<0.001$)이 대조군($p<0.01$)보다 통계적으로 더 뚜렷한 감소 — BLS 필터 효과 우위

도드람의 준비 · 공기 컨트롤 — 명천농장 실증 결과

08 BLS 도입 확대 계획 및 한계점

1 검증된 효과 — 생존율·항체가 안정성 개선 확인

허약 자돈을 대상으로 한 실험에서도 폐사 예방과 PRRS 항원 노출 억제 경향이 뚜렷하게 관찰됨

2 한계점 인지 — 소규모 표본·단일 농장 결과

군당 19~20두, 농장 1개소·1회 실험 결과로, 통계적 검정력 확보를 위해 군당 30두 이상 다농장 반복 검증이 필요

3 확대 적용 방향 — 이유자돈사 우선 도입

바이러스 부하가 가장 민감하게 작용하는 이유~자돈 구간에 우선 적용하고, 결과를 축적하며 비육사로 단계적 확대

4 운영 원칙 — 유입 절대량 관리라는 하나의 원칙 유지

건물 전체 공기 컨트롤이 어려운 현실을 인정하고, 돈방 단위로 실행 가능한 절대량 저감 조치를 지속 확대해 나간다.

도드람의 준비 · 공기 컨트롤 — 확대 적용 계획

09 질병 관리 — 시군 단위 지역방어 체계

1 매달 시군 단위 질병 진단 결과 집계·분석

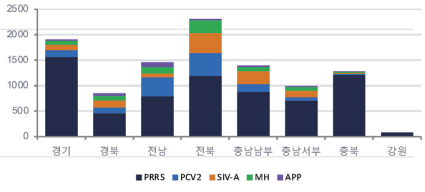
회원농가 및 인근 지역의 월별 질병 진단 결과(ASF·PRRS·PED 등)를 시군 단위로 집계해 발생 동향을 정기적으로 분석한다.

2 발생 동향 조기 식별 — 위험지역 선제 파악

누적 진단 데이터를 바탕으로 발생이 집중되는 시군을 조기에 식별하고, 확산 가능성이 높은 인접 지역을 사전에 표시한다.

3 지역방어 — 인접 농가 대상 선제적 방역조치

위험도가 높아진 시군의 인접 회원농가를 대상으로 방역 공지, 소독 강화, 임상예찰 확대 등 선제 조치를 시행한다.



4 정보공유 체계 — 동물병원·농가·방역본부 연계

도드람양돈농협동물병원의 월간 분석 결과를 회원농가와 공유해, 개별 농장 방역 결정이 지역 단위 데이터에 근거하도록 한다.

도드람의 준비 · 질병 관리 — 지역방어 체계

10

차단방역 — 8대 방역시설 강화 및 점검

1 외부 울타리	2 내부 울타리	3 입출하대	4 방역실
5 전실	6 물품반입시설	7 방충·방조망	8 축산 폐기물관리시설

1 법정 8대 방역시설 — 가축전염병예방법 시행규칙 기준 완비

전국 모든 양돈농가 의무 대상 시설을 회원농가 전체에 조기 완비하고, 미비 시설은 대체시설로 임시 운영 후 순차 보강

2 정기 점검 체계 — 이행계획서 기반 상시 관리

농장별 방역시설 이행계획서를 취합해 월 단위로 점검하고, 미비 항목은 개선 기한을 지정해 추적 관리한다.

도드람의 준비 · 차단방역 — 8대 방역시설

CLOSING

도드람의 준비 — 4대 실행 과제 종합 로드맵

1	2	3	4
차량 방역 시설	공기 컨트롤	질병 관리	차단방역
도드람 차량 매뉴얼 — 안성LPC·김제FMC 신설, 8단계 소독 절차 표준화	BLS 장비 도입 — 농장 실증으로 폐사율·항체가 개선 확인, 이유자돈사 우선 확대	시군단위 진단 결과 매달 분석 — 지역방어 체계로 선제 대응	8대 방역시설 강화 — 정기 점검 체계로 이행 상태 상시 관리

방역과 생산성·원가절감은 상충하지 않는다. — 오늘 확인한 원칙을 도드람의 실행으로 옮긴다.

도드람의 준비 · 종합 실행 로드맵

11 교육 후 내 농장에 적용해 볼 사항 ① — 지금 바로 시작할 2가지

1 노끈(로프) 타액검사 — 농장 내 병원체 양성률 확인

돈방에 노끈을 걸어 돼지가 씹게 한 뒤 타액을 회수해 검사

어떻게	무엇을 확인하나	기대 효과
방(pen) 단위로 노끈을 설치하고, 일정 시간 씹게 한 뒤 타액을 짜서 회수 — 채혈 스트레스 없이 다수 개체를 한 번에 확인	PRRS·PCV2·SIV·MH 등 바이러스·세균의 양성 여부와 방·돈군별 양성률 — PRRS 양성 시 유전형 분석으로 연결	이유 전후 등 시기별로 반복 확인해 감염 시점 파악 → 백신·이동·소독 시점 조정의 근거

2 BLS 장비 — 유입 공기·먼지 속 미생물의 절대량 저감

돈사 유입공기와 돈사 내 먼지를 포집해 먼지에 붙어 다니는 미생물 부하를 낮춤

어떻게	무엇을 확인하나	기대 효과
건물 전체가 어렵다면 돈방 단위로 시작 — 이유자돈사 등 바이러스 부하에 가장 민감한 구간부터 적용	적용 전후 방 단위 타액검사·항체가·폐사율 비교 — 오늘 소개한 명천농장 실증과 같은 방식	실증에서 폐사 감소·항체가 안정 경향 확인. 단, 소규모 단일 농장 결과이므로 내 농장에서 먼저 확인

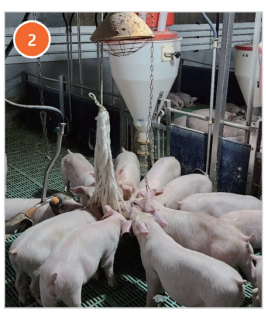
내 농장 적용 · 바로 시작 항목

12 노끈 타액 채집 — 현장 적용 방법



돈방에 노끈 설치

50~70일령 자돈 돈방에 노끈을 걸고 1일간 둠



돼지가 노끈을 씹음

호기심으로 씹는 동안 타액이 노끈에 스며듦



노끈을 짜서 타액 회수

양동이에 노끈을 넣고 짜서 타액을 회수



회수된 타액

검사기관에 의뢰해 PCR·항체검사로 양성 여부 확인

채혈 없이 방 단위로 다수 개체의 감염 여부를 확인 — 노끈 한 줄이 농장 안 바이러스 지도를 만든다.

내 농장 적용 · 노끈 타액검사

12 노끈 타액 채집 — 진단 결과 예시

시료종류	개체번호	일련번호	호흡기 1번 키트						호흡기 2번 키트						호흡기 3번 키트			
			SIV-IAV		PRRSV				PCV2		M. hyopneumoniae		M. hyorhinis		G.parasuis		APP	
					NA		EU											
구강스왑	포유1산. 호	구강1	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	39.41	음성	NCT	음성	NCT
	포유1산. 호	구강2	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	37.61	음성	NCT
	포유1산. 호	구강3	음성	NCT	음성	NCT	양성	38.20	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	38.14	음성	NCT
	포유1산. 호	구강4	양성	36.33	음성	NCT	양성	39.25	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	37.98	음성	NCT
	포유1산. 호	구강5	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	37.71	양성	37.03	음성	NCT
	포유2산. 호	구강6	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	35.10	양성	33.17	음성	NCT
	포유2산. 호	구강7	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	35.22	양성	34.67	음성	NCT
	포유2산. 호	구강8	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	35.59	양성	33.66	음성	NCT
	포유4산. 호	구강9	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	양성	38.05	음성	NCT
	포유4산. 호	구강10	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT	음성	NCT
보존타액	40	보존타액1	양성	25.85	양성	30.90	음성	NCT	양성	37.32	음성	NCT	양성	28.53	양성	27.64	음성	NCT
	40	보존타액2	양성	23.61	양성	29.77	음성	NCT	양성	37.33	음성	NCT	양성	28.14	양성	27.46	음성	NCT
	40	보존타액3	양성	29.38	양성	32.03	음성	NCT	양성	36.28	음성	NCT	양성	27.75	양성	27.06	음성	NCT
	40	보존타액4	양성	30.82	양성	31.89	음성	NCT	양성	39.29	음성	NCT	양성	28.24	양성	26.68	양성	37.32
	70	보존타액5	양성	33.50	양성	29.92	음성	NCT	양성	35.28	음성	NCT	양성	29.67	양성	29.28	음성	NCT
	70	보존타액6	양성	31.15	양성	30.12	음성	NCT	양성	36.19	음성	NCT	양성	29.73	양성	29.32	음성	NCT
	70	보존타액7	양성	31.66	양성	29.15	음성	NCT	양성	33.46	음성	NCT	양성	28.62	양성	27.75	음성	NCT
	70	보존타액8	양성	28.60	양성	29.74	음성	NCT	양성	32.93	음성	NCT	양성	29.92	양성	28.43	음성	NCT
	100	보존타액9	양성	21.04	양성	31.16	양성	35.21	양성	31.58	음성	NCT	양성	29.92	양성	29.14	음성	NCT
	100	보존타액10	양성	23.01	양성	32.05	양성	32.35	양성	32.11	음성	NCT	양성	30.04	양성	28.61	음성	NCT
	100	보존타액11	양성	20.94	양성	31.19	양성	38.41	양성	31.34	음성	NCT	양성	29.27	양성	28.50	음성	NCT
	100	보존타액12	양성	22.41	양성	31.78	양성	30.24	양성	32.67	음성	NCT	양성	29.57	양성	28.66	음성	NCT
	130	보존타액13	양성	33.55	양성	31.31	양성	32.95	양성	35.62	음성	NCT	양성	33.57	양성	31.94	음성	NCT
	130	보존타액14	양성	36.11	양성	31.19	양성	30.22	양성	36.25	음성	NCT	양성	33.41	양성	31.29	음성	NCT
	130	보존타액15	음성	NCT	양성	30.56	양성	30.67	양성	35.72	음성	NCT	양성	31.64	양성	29.95	음성	NCT
	130	보존타액16	음성	NCT	양성	31.20	음성	NCT	양성	35.24	음성	NCT	양성	31.55	양성	30.18	음성	NCT

농장에는 다양한 바이러스와 세균이 존재, 통제할 바이러스의 우선 순위와 방법을 고민해야 한다.

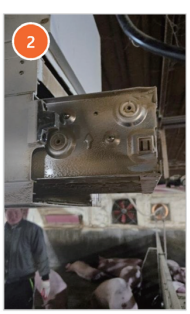
내 농장 적용 · 노끈 타액검사

13 BLS 장비 — 현장 설치와 운영



돈사 내 설치 전경

집진기 설치 돈방과 미설치 대조 돈방을 같은 조건으로 운영



집진기 본체

포집된 먼지 시료에서 PRRSV·PCV 등 검출 (전북대 분석)



집진 필터부

가동 한 달 후 축분먼지·이물질이 다량 포집됨



필터 물세척

필터를 분리해 물세척 후 바로 재사용

먼지에는 미생물이 실려 다닌다.
— 먼지를 잡으면 미생물의 절대량이 줄어든다. 이유자돈사 1개 방부터 시범 적용해 대조 방과 비교

내 농장 적용 · BLS 장비