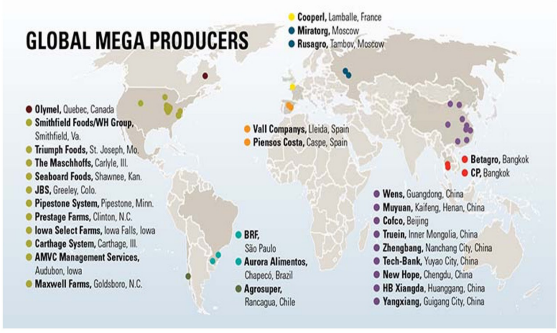
세계 양돈산업의 변화와 K-양돈 생산성 도약을 위한 방안



주 한 수 박사
미네소타주립대 명예교수

세계 초대형 양돈 농장 회사 분포



Top 10 % herds 🏆

- 41.9 pigs per sow per year
- 82.1 % in total piglet survival
- 2.23 kg feed per kg gain
- 1,162 grams in daily gain

DanBred 상위 10%
P/S/Y : 41.9두

1. 중국
2. 미국
   - Pipestone system
   - Carthage system
3. 브라질

세계 최대 양돈 회사
중국 무연 식품
모돈 350만두



중국의 아파트 돈사
궁극적인 목표?

□ 초 거대 돈사 확보 : 청정돈사 & 냄새 절감
- AI and robot technologies apply

□ 각 빌딩 또는 층마다 무균 공기 입기 및 냄새 절감 배기

□ 각 빌딩 또는 층마다 **폐쇄 돈군** 조성

□ 각 빌딩별 폐쇄 농장 운영으로 **유해 무균 돈사** 조성 및 유지
- 병원 미생물 진입 경로 완전 차단
- 악취 없는 청정 공기 배출

농장 폐쇄
- **GGP, GP, PS, boars in one farm**
- **공기 여과**
- **사료 가열 처리**
- **물 소독**



미국의 양돈산업

❖ Sow performance has improved over last few years, 2-3 more pigs/sow/year (Pigchamp benchmarking)

❖ Most of the improvement has been in litter size and farrowing rate (Pigchamp benchmarking)
- Genetic improvement
- Improved production practices
- Implementation of gilt management programs

❖ In recent years, focus has been on achieving **optimal performance** through improving *sow lifetime performance.*

Sow Lifetime Productivity
..... Of the multiplication sow

*"The total number of quality ~~pigs weaned~~ during the productive lifetime of a female; from the time she **becomes breeding eligible** until she leaves the herd"*

replacement gilts produced

◈ **현저하게 개선된 부분** 산자수 & 분만율
- 종돈 능력 개량
- 생산 기술 향상
- 후보돈 관리 중점

◈ **생산 지표(후보돈 최종 선발부터 도태까지)**
모돈 두당 평생 이유두수

세계 12개국 돈가 비교

2026년 1월 9일 현재 ; **생체 파운드**(450gm)당 미화

Market Hog	Price as of January 9th, 2026 Domestic Price (own currency)		US Dollars (liveweight lb.)
USA (CME constructed price)	80.92	USD/100 lb. carcass DW	59.88 ¢
Canada (Ontario base price)	202.33	CAD/100 kg carcass DW	52.88 ¢
Mexico (national average)	45.95	MXN/kg liveweight	$ 1.17
Brazil (South Region)	8.43	BRL/kg liveweight	72.67 ¢
United Kingdom	193.44	GBP/100 kg carcass	94.09 ¢
Spain	1.000	EUR/kg liveweight	52.63 ¢
France	1.431	EUR/kg carcass	64.07 ¢
Russia	120.10	RUB/kg liveweight	70.84 ¢
Vietnam (national average)	67,700	VND/kg liveweight	$ 1.17
South Korea (national average except Jeju)	5,241	KRW/kg carcass	$ 1.62
Philippines (national average)	170	PHP/kg liveweight	$ 1.31
China	12.73	RMB/kg liveweight	80.86 ¢

<60 cents : 스페인(52.63), 캐나다, 미국
한국($1.62) 중국(80.86cents)

K양돈 생산의 문제점

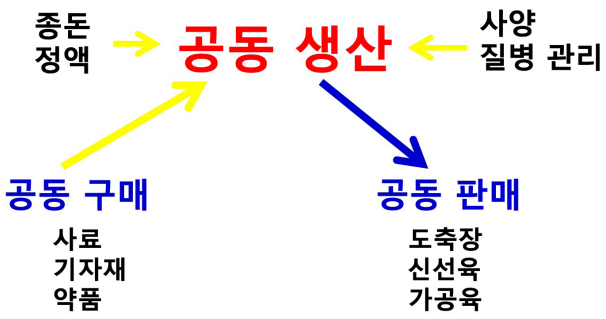
□ **돼지 생산에 관한 기본적인 지식이나 기술이 부족하다.**
- 연구 결과에 의존하지 않고 구두로 전해지는 지식에 따른다.
- 대부분의 새로운 지식은 상업적 회사가 주관하는 세미나 등에 의존한다.
- 새로운 지식이나 유익한 기술들은 농장 생산에 빠르게 응용되어야 한다.

□ **양돈 생산성 향상을 최우선 순위로 두어야 한다.**
- 후보돈 관리 개선, 분만율 상향, 비생산일수(모돈 두당 평생 이유두수), 웅돈/정액 관리, 돈사 환경관리, 사료/사료급이, 폐사율 저하

□ **고성능 모돈이 부족하다. 4~5성급 모돈으로 갱신**
- 성능이 우수한 후보돈(생시체중, 조기 발정)의 공급이 요구된다.

양돈인 스스로의 **절박감 결여 & 위기 의식 부재**
생산성 향상을 위한 중점 부분을 파악하고
도약을 위해서는 과감한 변화가 필요하다.

국내 양돈 생산의 주체 : 양돈 조합



** 국내 양돈 조합원 생산성 하위 30% 집중적 지원

K양돈 모돈 농장 생산성 도약 조건

1. 전산 기록의 의무화 및 벤치마킹
2. 생산 단위의 세분화 및 전문화
3. 우수 후보돈 보급으로 지속적 모돈 갱신
4. 후보돈 전문 인력 양성으로 집중적 관리
5. 교배팀의 기술 향상과 수태 & 분만율 개선
6. 분만 및 포유 모돈 관리
7. 전 구간 위생 관리 및 차단 방역

1. 전산 기록의 의무화 및 벤치마킹

- 전산 기록에 의한 현황 파악 및 미래 목표 설정
  - 용어의 통일화
    예 : 번식돈 – 후보 최종 선발일 ; 비생산일수 – 선발부터 도태일까지
    PSY, MSY – 수정시킨 모돈 두당
- 벤치마킹
  - 타 농장과의 비교로 개선이 요구되는 분야 파악
  - 목표치 달성을 위한 적극성 노력 요구
  - 수태/분만율, 총산, 실산, PSY, MSY, 사료효율,
    구간별 폐사율, 모돈 평생 두당 이유두수, 구간별 생산비 등

P/S/Y가 31.7 농장과 25.7 농장의 각종 번식/생산 항목 비교

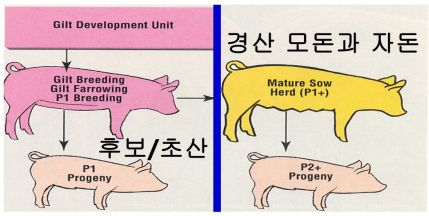
SMS Bechmarking Database	>=30	>=22 & <30	Difference
Farms	32	598	
Mated Females	49,700	1,060,600	
Pigs Weaned / Mated Female / Year	31.68	25.65	6.03
Total Born / Mated Female / Year	37.31	33.17	4.14
Total Born / Female Farrowed (P1+P2+P3)	43.90	41.00	2.90
Litters / Mated Female / Year	2.51	2.39	0.11
Litters / Crate / Year	16.57	16.47	0.09
Pigs Weaned / Crate / Year	209.3	176.6	32.7
Wean to 1st Service Interval Days *	5.04	6.61	-1.57
Multiple Matings %	94.9%	89.9%	4.9%
Repeat Services % *	1.5%	7.1%	-5.6%
Parity of Females Farrowed	3.39	3.54	-0.15
Gestation Length Days	115.7	115.8	-0.1
Farrow to Farrow Interval Days *	142.5	145.4	-2.9
Farrowing Rate %	92.5%	86.2%	6.3%
Total Born / Female Farrowed	14.88	13.86	1.02
Born Alive / Female Farrowed	13.77	12.59	1.18
Stillborns / Female Farrowed *	0.75	0.94	-0.20
Stillborns % *	5.0%	6.8%	-1.8%
Mummified Pigs / Female Farrowed *	0.36	0.33	0.03
Mummified Pigs % *	2.4%	2.4%	0.0%
Pigs Weaned / Female Farrowed	12.61	10.75	1.85
Pre-weaning Mortality % *	8.3%	14.5%	-6.2%
Piglet Survival (100% - Stillborns% - Pre-weaning Mortality%)	86.7%	78.7%	8.0%
Weaning Age Days	20.6	20.2	0.4
Female Death Loss % *	5.7%	7.6%	-1.8%
Mated Female Non-productive Days *	22.2	36.3	-14.1

가장 큰 차이 순서

1. 분만율 6.3%
2. 이유두수 1.85두
3. 실산자수 1.18
4. 이유 전 폐사율 6.2%
5. 비생산일수 14days

Swine management service 2014

2. 생산 단위의 세분화 및 전문화



- 후보돈은 모돈 농장에서 미래의 주축이므로 후보돈 관리를 최우선 순위로 두어야 한다.
- 성공적인 후보돈 관리는 농장의 번식 지표(P/S/Y, L/S/Y=모돈 두당 평생 이유두수), 모돈 도태율 등에 직접적으로 영향을 준다.
- 모돈의 산차별 분리 사육으로 번식효율을 높일 수 있다.

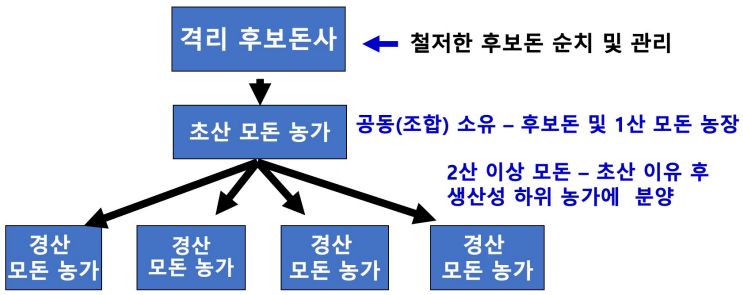
모돈 산차별 분리 사육의 이점

- **생산 과정 세분화하여 전문화함으로 생산성 향상**
- **후보돈 및 초산 모돈 전문 농장 : 숙련 농가**

  후보돈 전문 경영 : 영양, 관리, 사료 및 사료 급이 등
- **경산 모돈 사육 농장 : 비숙련 농가**

  초보자, 고령, 여성, 귀농, 의욕 상실자 관리 가능
- **경산 모돈의 자돈 : 초산 자돈으로부터 분리 사육으로 폐사율 절감, 균일한 성장**

국내 생산성 하위농가 적용 예



** 국내 하위 30% 농장에서 경산 모돈만을 사용한다면
생산 성적들이 크게 향상 될 수 있다.

3. 우수 후보돈 선발에 의한 모돈 갱신

□ 국내 후보돈 현황

- 후보돈가가 외국에 비해 상대적으로 높다.
- 후보돈 도입 일령이 다변화가 필요하다.
- 모돈 갱신율이 낮고 우수 모돈 비율이 낮다.

□ 우수 후보돈 공급 및 관리

- 초발정 일령이 빠르면 평생 번식성적이 좋다.
- 생시체중이 높은 후보돈의 자돈은 성장이 빠르다.
- 일당증체가 높은 후보돈은 번식성이 좋다.

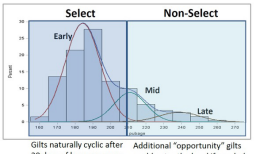
4. 후보돈 관리를 위한 주요 항목

1. 번식력이 높은 후보돈 선발
2. 생시체중이 높은 자돈 선발(평균 1.4Kg)
3. 필요 후보돈 두수 적시 공급
   교배두수/분만율 – 분만틀 개수
4. 체형/체중, 사료 섭취 관리
5. 격리 및 순치 과정 준수
6. 발정 동기화 및 교배 목표
   3rd(60%) ; 2nd(30%) ; 1st(10%)

• 후보돈 번식력??
  - 초발정 일령

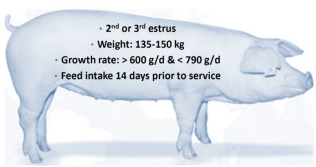
Common reproductive issues that may arise....
....Can result from failure to address the key components of GDU management.

1. Low Individual Birth Weight/Low Litter Birth Weight phenotype	2. Failure to maintain a consistent supply of service eligible gilts	3. Failure to select the most fertile gilts	4. Inappropriate management of body state/feed intake at breeding
High pre-weaning morality.	Delayed onset of estrus.	Poor retention to 3rd parity.	
Low retention of gilts through selection program.		Poor lifetime production.	
Low efficiency of replacement gilt production	Poor response to boar exposure.		Poor performance in 1st lactation.
	Services per week not met.	High replacement rate.	
	Poor synchrony of first estrus among gilts.	Low first litter size.	
Poor growth performance of low birth weight progeny.		Late return to estrus after 1st weaning	
	Gilts are too heavy, too old at puberty.		
	High non-productive days.		



후보돈 발정 관리 요약 사항

• 웅돈 접촉 : 165~170일(24주)령부터 신체적 접촉
  - 하루 후보 1두당 1분(20두/20분)
  - 과다 접촉 : 스트레스의 요인
  - 후보돈을 웅돈 칸에 이동
• 초교 체중 135~150Kg, 230일령부터
• 2차 또는 3차 발정 시 교배
  • 군사에서 1차 발정 시 이표 후 스톨로 이동 후 순치
• 스톨 교배 시 최소 2주간 스톨에 순치 후
• 후보돈 그룹당 두수 : 10~30두/군사

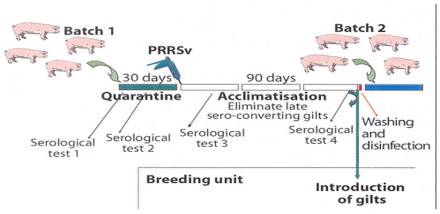


후보돈 PRRS 또는 PED 바이러스 순치

후보돈 순치용 PRRS 바이러스

1. 모돈사(포유 자돈) 자가 바이러스
2. 자돈사(7~9주령) 자가 바이러스
3. 북미형 백신 바이러스
4. 유럽형 백신 바이러스

* PRRS백신 바이러스는
  외부 유입 바이러스로 간주된다.



13주령 후보돈에 PED 분변 바이러스 경구 감염

- 경구감염 10주후 분변 바이러스 음성 확인 후 모돈사로 이동

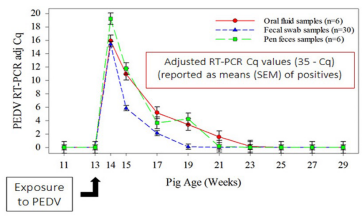


Figure 1: PEDV viral shedding kinetics in 13 week old gilts challenged with PEDV.

5. 수태율 & 분만율 상승

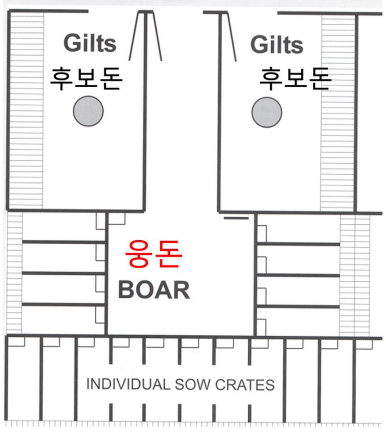
1. 교배 적기 판단 기술
   - 교배 팀 단위 -> 개인별 평가로 실명제 실시
2. 우수 정액 사용
   - 유효 정자수 사용(30억개)
   - 정액 품질 검사 – 제3자 또는 농장별
3. 인공수정 방법 및 기술
   - 심부주입과 일반 주입법의 비교
4. 웅돈 이용률 – 성성숙, 발정 유도, 발정 체크, 인공수정
5. 임신 및 포유모돈 사료 급이량
6. 초교 일령 / 체중

발정 촉진을 위한 웅돈과 후보돈 및 분만 모돈 배치도

웅돈을 가운데 두고 후보돈 및 분만 모돈을 주변 배치

후보돈 – 후보돈을 웅돈사 내로 이동 후 직접 접촉

분만 모돈 – 스톨에 가두어 둔 상태로 간접 접촉

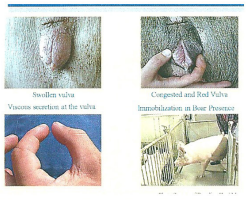


발정 체크

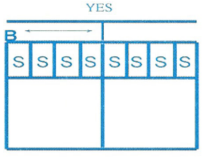
높은 수태율 달성은 발정 체크 기술에 달려 있다.

- 웅돈 접촉 이용
  - 합사에 의한 직접 접촉
  - 웅돈은 통로에 간접 접촉
- 질의 육안적 소견
  - 크기, 색깔, 점액





- 성욕이 왕성한 웅돈을 1일 2회 순회 간접 접촉
- 인공수정 시 웅돈 1두당 모돈 4두 비율로 통로에 배치



발정 체크 및 교배 적기 판정

교배 시작은 사람 승가 허용 시간부터



정자 생존 기간
12~36시간

난자 생존 기간
8~12시간



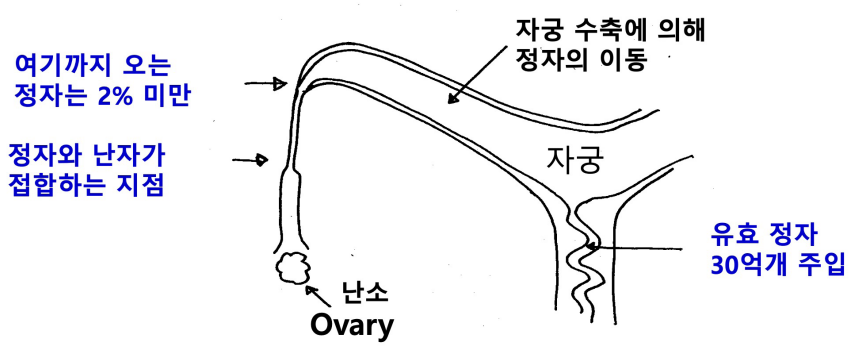
수퇘지 허용 기간 48~56시간 ; 사람 승가 허용 기간 24~30시간 ;
배란 발정 후 36~45시간 ;

교배 일정표

		발정 체크		교배 일시			교배 간격
목 이유		웅돈	사람 승가	1차	2차	3차 교배	시간
일 (option)	pm	+	-	화 am	수 am	-	24
월 (4dpw)	am	+	-	화 am	수 am	-	24
월	pm	+	-	월 pm	화 pm	-	24
화 (5dpw)		am	+	+	수 am	목 am	- 24
화	pm	+	+	수 am	목 am	목 pm	24 & 12
수 (6dpw)	am	+	+	수 am	목 am	목 pm	0, 24 & 12
수	pm	+	+	수 pm	목 am	목 pm	0, 12 & 12
목 (7dpw)	am	+	+	목 am	목 pm	금 am	0, 12 & 12
목	pm	+	-	목 pm	금 am	금 pm	0, 12 & 12
금 (8dpw)	am	-	-	금 am	금 pm	토 am	0, 12 & 12
금	pm	-	-	금 pm	토 am	토 pm	0, 12 & 12

총 수퇘지 허용 기간 48~56시간 ; 총 사람 승가 기간 24~30시간 ; 배란 발정 후 36~45시간 ;
정자 생존 기간 12~36hrs 난자 생존 기간 8~12hrs

일반 인공수정법의 이해



수정 후 정자들은 역류로 밖으로 나오거나 긴 거리를 헤엄치는 동안 죽거나 난자가 있는 지점까지 이동한다.

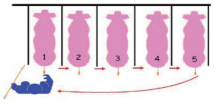
심부 주입(자궁내 주입)

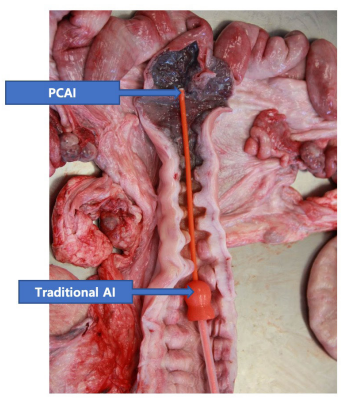
일반 인공수정의 단점

1. 자궁경부 입구까지만 정액 주입 가능
2. 모돈 두당 수정 시간이 길다(2~10분)

   심부 주입 : 수정사 1인 5두 모돈 4분 소요
3. 정액의 역류가 심하다.
4. 수정 시 웅돈이 앞에 있어야 한다.

- Consistent SOP
- Solid training program





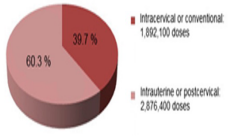
심부 주입 시 웅돈 이용법

- 웅돈 접촉은 발정 유도 및 일반 인공수정법 사용 시 필수적으로 필요하다.
  - 이유 후 1~2일부터 웅돈 접촉 시행

- 심부 주입 시에는 **웅돈이 모돈 앞에 있어서는 안 된다.**
  1. 웅돈 사용은 발정유도 및 발정 체크 시만 사용
  2. 심부 주입 시작 전에 웅돈은 멀리 떨어진 장소로 격리시킨다.
  3. **웅돈 격리 30분 후 심부 주입 실시**
     실패의 원인 - 자궁경 근육 긴장 완화로 수정 내부관 주입 용이
  4. 심부 주입 완료 후 옥시토신 분비 촉진으로 정액이 쉽게 빨려 들어가기 위해 웅돈을 모돈 앞으로 오게 할 수 있다.

심부 주입의 이점

- 교배팀들의 작업시간을 최소 절반 이상 줄여준다.
- 분만율을 2~8% 상승시킨다.
- 수정 횟수를 평균 2.2~2.4회에서 2.0회로 줄여준다.
- 정자수를 15억 개/45ml로 줄일 수 있다.
- 출하 시 균일한 체중 분포를 보여 준다.

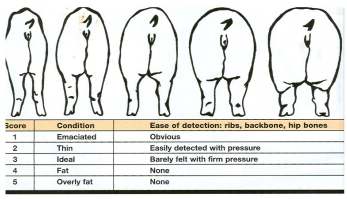


스페인 국내 정액 판매율 (2010년)

심부 주입법용 60.3%
일반 주입법용 39.7%

6. 분만 및 포유 모돈 관리

- 사산 방지
- 분만사 열 관리 및 자돈 체온 관리
- 초유 급이 관리
- 분할 포유
- 대용유, 입붙이기 사료
- 포유 모돈 사료 급이법
- (초산 모돈) 이유 시 허약 모돈 교배 건너뛰기



Score	Condition	Ease of detection: ribs, backbone, hip bones
1	Emaciated	Obvious
2	Thin	Easily detected with pressure
3	Ideal	Barely felt with firm pressure
4	Fat	None
5	Overly fat	None

분만사 사산 증가 요인

1. 분만 시간 : 야간 분만, 점심시간

2. 노산 모돈 : 산차별 사산 위험률

1~2산 10% ; 3~4산 20% ; 5~6산 30% ; 7산 이상 40%

3. 과체중 또는 허약 체중 모돈

4. 분만 복중 마지막 가까이서 분만되는 태아

5. 복당 산자수가 많을 때

6. 지난 분만 시 사산이 많았든 모돈

7. 옥시토신 주사를 분만 중기 이전에 주었을 때

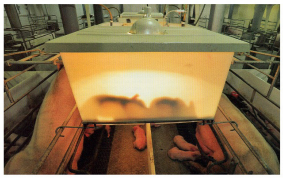


분만 첫날 관리사항

분만사 세부 관리 요령 작성과 실시

- 분만 보조 : 유방 마사지, 분만 지연 시 손 또는 옥시토신 주사로 분만 촉진
- 보온 상자, 건조 분말 등을 이용하여 조속한 체표면 건조
- 분할 포유 : 체중별로 나누어 저체중 자돈을 2시간 먼저 포유
- 초유 포유는 빠르게 최대한으로
- 저 체중, 허약 체중 자돈은 분리 후 특별 관리 박스 제조 운용





포유 모돈 사료 급이

- 수동 급이 : 바가지 사용
- 급이기 : 반자동
- 무제한 급이 : 완전 자동




일당 사료 급이량 기록, 매일 급이량 조정, 분만 후 제한 급이부터 **7**일까지 점차적으로 급이량을 증가시키고 **7**일 이후부터는 최대 급이량으로 유지

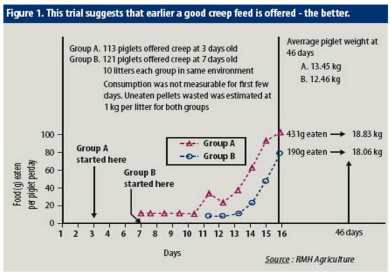


대용유 및 입질 사료

▪대용유가 요구되는 자돈
  ▪초산 모돈의 자돈, 복당 산자수가 많을 때, 저체중 자돈, 모돈 유량이 적을 때 등
  ▪초산돈 농장의 전 분만사 대용유관 설치 이용

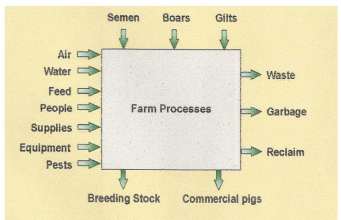


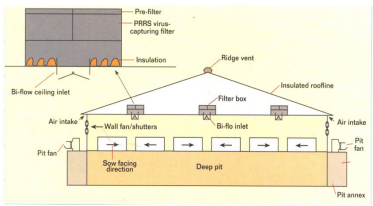
▪입질사료 : 복당 이유체중
  3일령부터 시작한 복이
  7일령에 시작한 복보다
  복당 이유체중이 높았다.



7. 차단 방어 : 주요 병원체 침입 경로

1. 종돈 : 후보돈, 웅돈
2. 정액, 분변 & 오줌
3. 공기
4. 사람 – 출입 인원, 샤워장 관리
5. 동물 : 조류, 쥐 등 다른 동물
6. 차량
7. 사료 & 물
8. 기구, 기계,
9. 외부 반입 물건들
10. 미확인 경로





모돈 농장 방문 점검 시 주요 지적 사항

1. 후보돈 관리에 최우선 순위로 두지 않았음
2. 번식 모돈 SOP 미비와 이행 상태가 일정치 못함
3. 웅돈 관리 및 이용이 저조함
4. 이유 모돈 관리법이 일정하지 않음
5. 모돈 번식에 관한 일반적 지식 부족

P/S/Y ≥30 pigs 달성을 위한 필요 조건

- 우수한 품종 확보(실산 ≥13.5 두)
- 이유일령 : 목표-21일령
- 이유 후 수정 : 4~6일 간격
- 이유 모돈 사료 영양 및 섭취 ; 평균 체형 유지
- 후보돈 관리 매뉴얼 및 교체율(40%)
- 발정 체크 – 정력이 왕성한 웅돈 이용
- 인공수정 기술 – 일반 과 심부 주입법의 이해
- 정액 품질과 관리법 – 유효 정자수 25~30억개
- 종업원 교육 및 훈련
- 정확한 생산 기록

K양돈 생산의 도약을 위한 중점 사항

▣ **생산성 도약을 위해 관리상 중점을 두어야 하는 분야 1, 2 & 3?**
1) 후보돈 관리, 2) 모돈 갱신, 3) PSY 증진

▣ **PSY를 올리기 위해 중점을 두어야 하는 분야 1, 2 & 3?**
1) 수태율, 2) 이유 전 폐사율, 3) 복당 산자수

▣ **수태율 올리기 위해 중점을 두어야 하는 분야 1, 2 & 3?**
1) 수정 적기 판단
2) 우수 정액 사용
3) 정액 주입 방법 개선(심부 주입법 사용)

K양돈의 생산성 도약 방안

▣ **K양돈 생산성 도약에 초점을 두고 장기적으로 운용될 수 있는 독립된 양돈 발전 위원회를 발족 및 실행**

▣ **취약 부분을 열거하고 쉽게 해결할 수 있는 부분부터 개선 방안 수립과 함께 실행**

1. 수태율 향상 – 목표율 90% 이상

2. 효과적이고 실행될 수 있는 후보돈 관리 매뉴얼 작성 및 실행

3. 하위 30% 농가를 위한 위탁 전문 경영인 제도 실시

▣ **양돈 분야 실력 있는 인재 양성 및 지속적인 교육**

- **대학 교육 프로그램, 신지식 도입(학회, 동영상+AI 동시통역), 화상 진료 및 자문 등**