모돈 번식 생리 이해와 올바른 호르몬 사용법

– 건강한 모돈이 고품질 자돈을 생산한다



이 미 주 수의R&D팀장
(주)팜스코 축산식품연구소



VISION TO VICTORY Farmsco

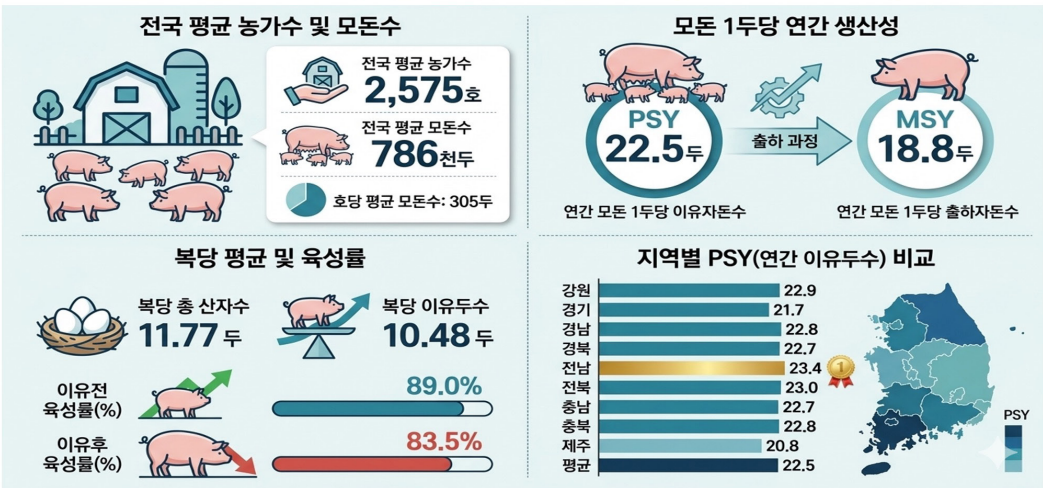
전산성적으로 본 국내 양돈의 문제점

구분	2023년				2024년				2025년				2026년
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q
농가수	2783	2803	1771	2731	2721	2694	2636	2639	2604	2603	2561	2570	2566
모돈수(천두)	810	814	809	810	812	814	794	791	779	790	779	786	788
호당 모돈수	291	290	292	297	299	302	3.1	300	299	304	304	306	307
모돈 회전율	2.11	2.13	2.15	2.11	2.14	2.16	2.16	2.11	2.14	2.15	2.17	2.13	2.14
복당 총산	44.46	11.61	11.55	11.47	11.58	11.67	11.57	11.55	11.66	11.81	11.78	11.68	11.83
복당 이유	10.29	10.45	10.39	10.32	10.29	10.46	10.34	10.35	10.35	10.53	10.48	10.46	10.46
이유 전 육성률(%)	89.8	90	89.9	90	88.9	89.6	89.4	89.5	88.7	89.2	89	89.5	88.4
이유 후 육성률(%)	87.9	83.4	81.7	89.2	87.2	82.9	81.7	89	86.7	82.2	80.8	85.7	85.1
출하 일령	190	198	203	190	189	197	204	189	190	197	200	193	190
두당 섭취량(kg/일/두)	1.61	1.55	1.49	1.64	1.62	1.55	1.48	1.64	1.61	1.54	1.48	1.61	1.57
PSY	21.7	22.3	22.3	21.7	22.1	22.5	22.4	21.9	22.1	22.6	22.8	22.3	22.3
MSY	19.1	18.6	18.2	19.4	19.2	18.7	18.3	19.4	19.2	18.6	18.4	19.1	19.0

<출처 ; 한돈팜스 전산성적, 2026년 1분기>

VISION TO VICTORY Farmsco

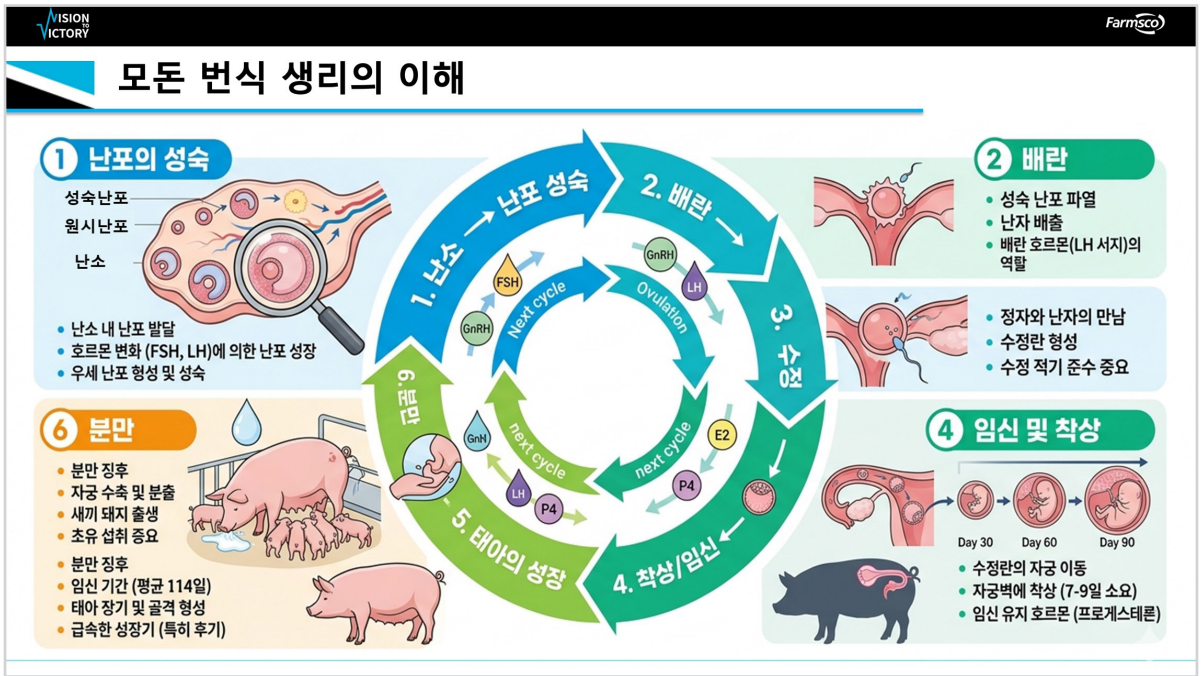
한돈팜스 농가 생산성 핵심지표(2025.4~2026.3)

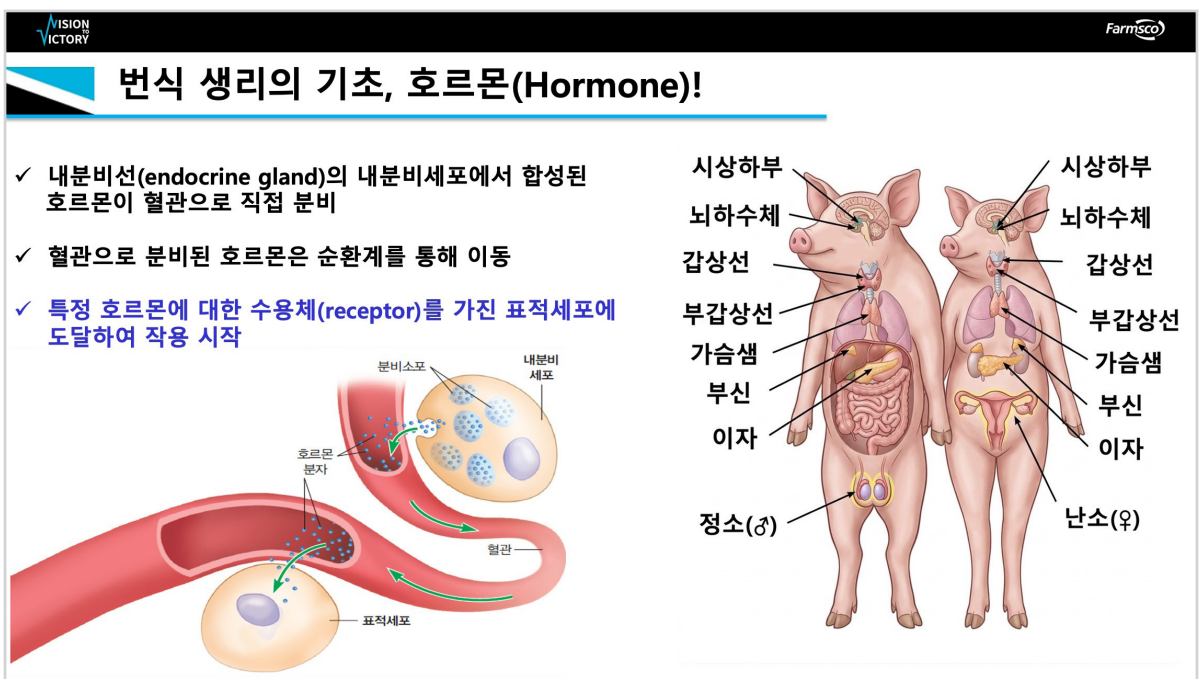


<출처 ; 한돈팜스 전산성적, 2026년 1분기>


VISION TO VICTORY
Farmsco
" PSY와 MSY, 상위vs하위성적 Gap을 줄여야 한다 "
2025 주요 성적
2024 vs 2025
1. 복당 총산자수 11.59 → 11.73두 +1.2%
2. 복당 이유두수 10.36 → 10.45두 +0.9%
3. 분만율 85.5% → 85.7% +0.2%p
4. PSY (모돈당 연간 이유두수) 22.3 → 22.4두 +0.1두
5. MSY (모돈당 연간 출하두수) 18.9 → 18.9두 동일
2025
2024
핵심 과제: 육성률 하락 및 양극화
육성률 하락
89.1%
-0.3%p
84.3%
-0.8%p
이유 전
이유 후
농가 간 양극화 심화 (MSY)
MSY 21.3두
PSY 24.7두
MSY 14.1두
PSY 20.0두
상위 30%
하위 30%
2026 전망
모든 두수 정체
95만~97만 두
데이터 중심 경영
질병 대응 및 육성률 제고가 핵심
한돈팜스


VISION TO VICTORY
Farmsco
" Back to the Basics ! "
모돈의 번식장기 건강이
고품질 자돈을 생산한다
PSY 22.5
GAP
Post-weaning survival rate: only 83.5%
MSY 18.8
Pigs weaned per Sow per Year
Market pigs per Sow per Year


VISION TO VICTORY
Farmsco
모돈 번식 생리의 이해
1 난포의 성숙
성숙난포
원시난포
난소
난소 내 난포 발달
호르몬 변화 (FSH, LH)에 의한 난포 성장
우세 난포 형성 및 성숙
2 배란
성숙 난포 파열
난자 배출
배란 호르몬(LH 서지)의 역할
3 수정
정자와 난자의 만남
수정란 형성
수정 적기 준수 중요
4 임신 및 착상
Day 30
Day 60
Day 90
수정란의 자궁 이동
자궁벽에 착상 (7-9일 소요)
임신 유지 호르몬 (프로게스테론)
5 태아의 성장
임신 기간 (평균 114일)
태아 장기 및 골격 형성
급속한 성장기 (특히 후기)
6 분만
분만 징후
자궁 수축 및 분출
새끼 돼지 출생
초유 섭취 증요
분만 징후
1. 난소 → 난포 성숙
2. 배란
3. 수정
4. 착상/임신
5. 태아의 성장
6. 분만
Next cycle
Ovulation
next cycle
GnRH
FSH
LH
E2
P4
GnH


VISION TO VICTORY
Farmsco
번식 생리의 기초, 호르몬(Hormone)!
✓ 내분비선(endocrine gland)의 내분비세포에서 합성된 호르몬이 혈관으로 직접 분비
✓ 혈관으로 분비된 호르몬은 순환계를 통해 이동
✓ 특정 호르몬에 대한 수용체(receptor)를 가진 표적세포에 도달하여 작용 시작
분비소포
내분비 세포
호르몬 분자
혈관
표적세포
시상하부
뇌하수체
갑상선
부갑상선
가슴샘
부신
이자
정소(♂)
난소(♀)

VISION TO VICTORY Farmsco

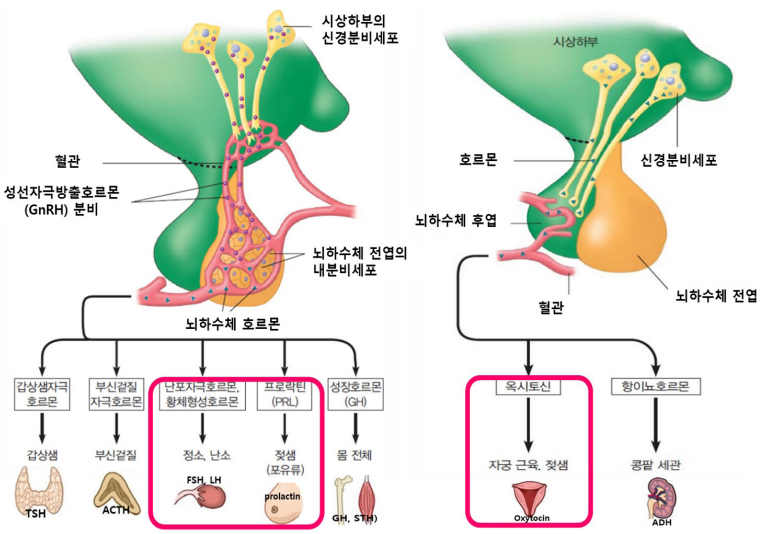
내분비샘(endocrine gland)의 종류와 호르몬

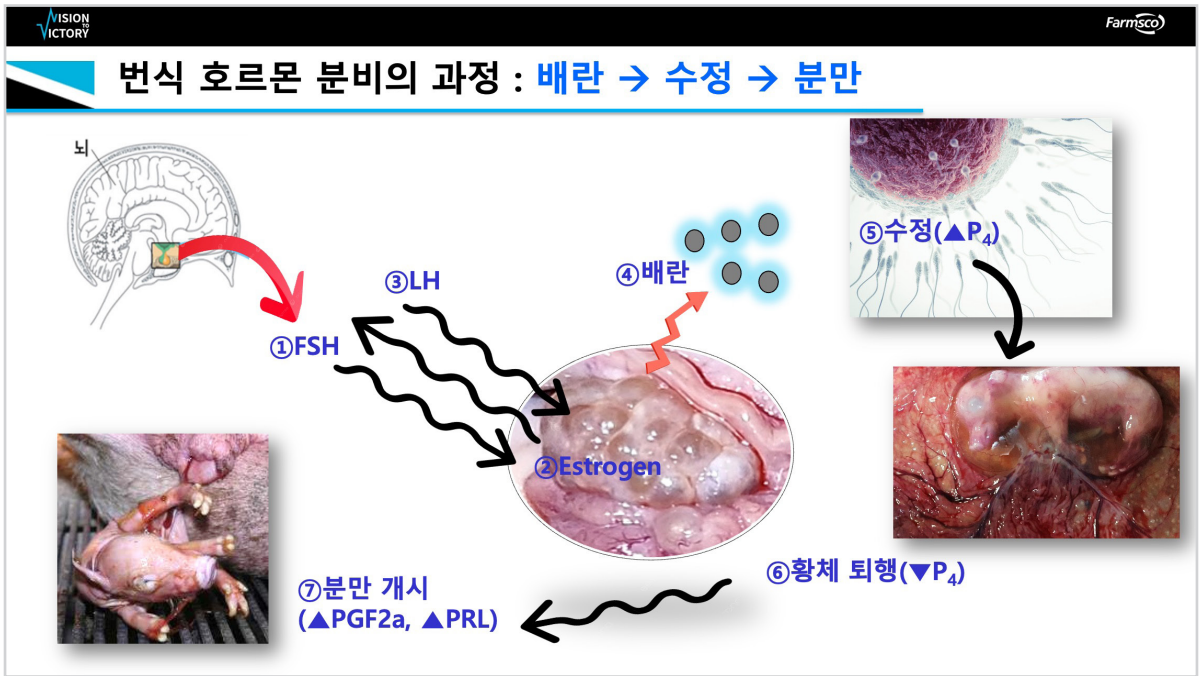
분비샘	호르몬	화학적 분류	주요 작용	조절자
시상하부		뇌하수체 후엽에서 분비되는 호르몬과 뇌하수체전엽을 조절하는 호르몬		
뇌하수체 후엽	옥시토신 항이뇨호르몬(ADH)	펩티드 펩티드	분만시 자궁수축을 유도하고 젖샘에서 젖배출 자극 콩팥에서 수분 재흡수 증가	신경계 수분/염기평형
뇌하수체 전엽	성장호르몬(GH) 프로락틴(PRL) 난포자극호르몬(FSH) 황체형성호르몬(LH) 갑상샘호르몬(TSH) 부신피질자극호르몬(ACTH)	단백질 단백질 단백질 단백질 단백질 펩티드	성장(특히 뼈)과 대사기능 촉진 젖 생성과 분비 자극 난자 및 정자 생성 촉진 난소 및 정소 자극 갑상샘 자극 부신피질을 자극하여 글루코코르티코이드 분비 촉진	시상하부호르몬 시상하부호르몬 시상하부호르몬 시상하부호르몬 혈중 T_4농도;시상하부호르몬 글루티코르티코이드;시상하부호르몬
송과샘	멜라토닌	아민	생활리듬(하루 또는 계절적)조절에 관여	일조 주기
갑상샘	티록신(T_4)과트리요오드티로닌(T_3) 칼시토닌	아민 펩티드	대사과정 유지 및 촉진 혈액 내 칼슘 농도 감소	갑상샘자극호르몬 혈액 내 칼슘 농도
부갑상샘	부갑상샘호르몬(PTH)	펩티드	혈액 내 칼슘 농도 증가	혈액 내 칼슘 농도
가슴샘	티모신	펩티드	T세포의 발달 촉진	알려지지 않음
부신 수질	에피네프린, 노르에피네프린	아민	혈당량 증가:대사촉진:혈관수축	신경계
부신 피질	글루코코르티코이드 미네랄로코르티코이드	스테로이드 스테로이드	혈당증가 콩팥에서의 Na^+ 재흡수 및 K^+ 분비촉진	부신피질자극호르몬 혈액 내 K^+농도
이자	인슐린, 글루카곤	단백질	혈당 억제/ 혈당 증가	혈당
정소	안드로겐	스테로이드	정자형성 촉진; 남성의 2차성징 발달 및 유지	난포자극호르몬과 황체형성호르몬
난소	에스트로겐 프로게스테론	스테로이드	자궁속막 발달 촉진;여성의 2차성징 발달 및 유지 자궁속막 발달 촉진	난포자극호르몬과 황체형성호르몬 난포자극호르몬과 황체형성호르몬

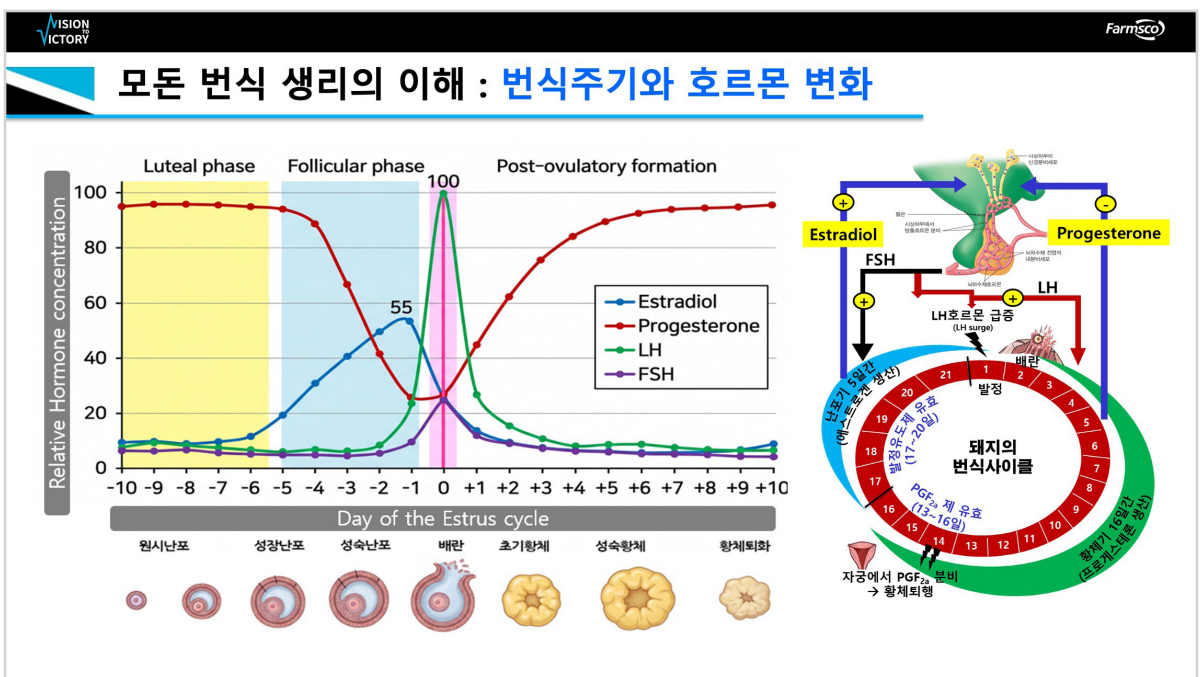
VISION TO VICTORY Farmsco

번식 호르몬 : 시상하부 → 뇌하수체 → 난소 축(HPG axis)

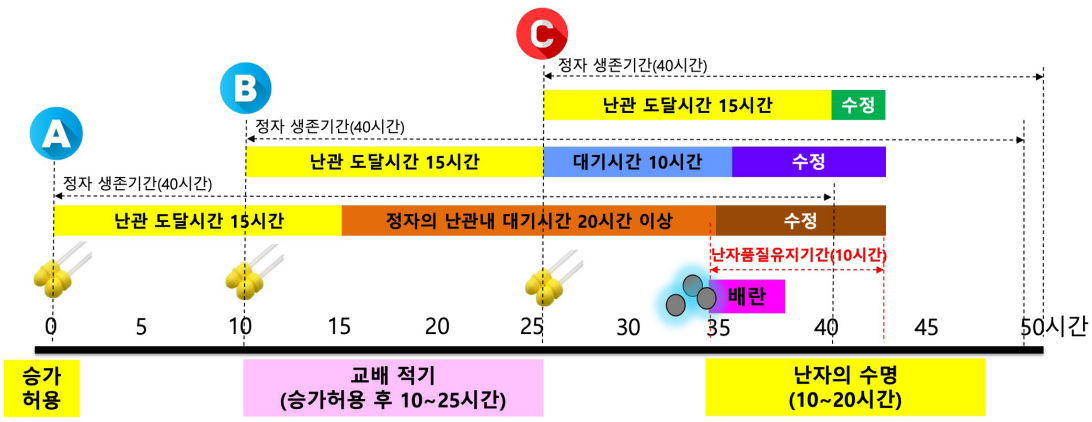
번식 단계	주요 호르몬	핵심 역할
난포성숙	FSH, 에스트로겐	난포 성장 유도 발정징후 발현
배란 및 수정	GnRH, LH	성숙 난포파열(배란) 황체형성 유도
착상 및 임신	프로게스테론	자궁 환경 안정화 임신 유지
태아 성장	프로게스테론, 에스트로겐	자궁수축 억제 분만 준비
분만	옥시토신, PGF2a	황체 퇴행 강한 자궁수축




VISION TO VICTORY
Farmsco
번식 호르몬 분비의 과정 : 배란 → 수정 → 분만
뇌
①FSH
③LH
④배란
⑤수정(▲P_4)
②Estrogen
⑥황체 퇴행(▼P_4)
⑦분만 개시
(▲PGF2a, ▲PRL)

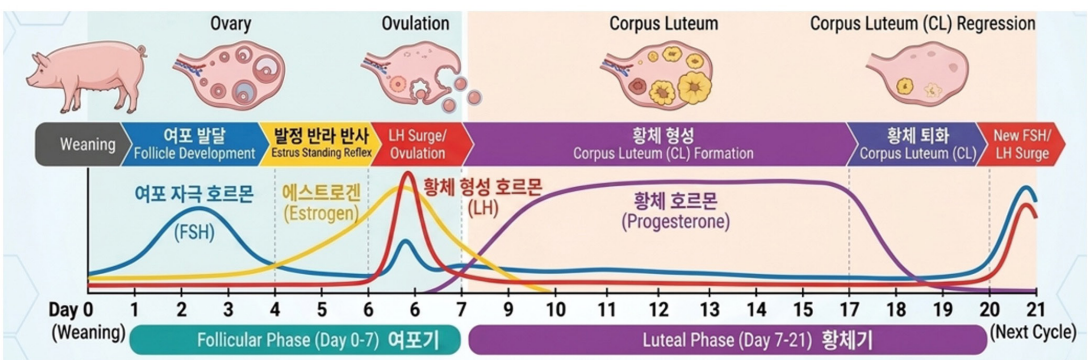

VISION TO VICTORY
Farmsco
모돈 번식 생리의 이해 : 번식주기와 호르몬 변화
Luteal phase
Follicular phase
Post-ovulatory formation
Relative Hormone concentration
100
80
60
40
20
0
55
100
Estradiol
Progesterone
LH
FSH
-10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 +6 +7 +8 +9 +10
Day of the Estrus cycle
원시난포
성장난포
성숙난포
배란
초기황체
성숙황체
황체퇴화
Estradiol
Progesterone
FSH
LH
LH호르몬 급증
(LH surge)
배란
발정
돼지의
번식사이클
난포기 5일간
(에스트로겐 생산)
월경 유도제 유효
(17~20일)
PGF_{2a} 제 유효
(13~16일)
황체기 16일간
(프로게스테론 생산)
자궁에서 PGF_{2a} 분비
→ 황체퇴행

모돈 번식 생리의 이해 : 교배 적기



✓ 난자는 승가허용 35시간 후 배란되어 10~20시간의 수명을 갖는다.
✓ 정자는 24~40시간의 수명을 가지며, 난관까지 이동에 15시간이 필요하다.

난포기-발정기-황체기의 정상 번식주기가 돌아간다면 이유 → 임신 → 분만단계에 맞춰 호르몬은 분비된다.



VISION TO VICTORY Farmsco

다양한 호르몬, 어떻게 사용해야 문제가 없을까?







VISION TO VICTORY Farmsco

전략적으로 호르몬을 써야 하는 상황은?

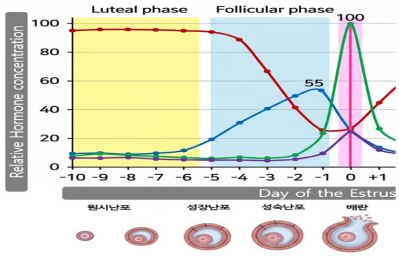


- 미약발정, 무발정 증상이 지속된다면?
- 교배 후 연재발...모돈 도태가 증가한다면?
- 모돈이 교배 후 농이 자꾸 나온다면?
- 후보돈 발정동기화가 목적이라면?
- 하절기에 번식 성적이 매년 하락한다면?

1 무발정, 미약발정의 문제 개선

● 발정은 어떻게 유도되나?

- 난포자극호르몬(FSH)에 의해 난포가 발달하면, 난소에서는 발정을 유도하는 에스트로겐(Estrogen)을 분비하게 된다.
- 이유 후 난포가 제대로 발달하지 못한다면, 에스트로겐 분비량이 부족하여 무발정 또는 미약발정의 증상이 나오게 된다.

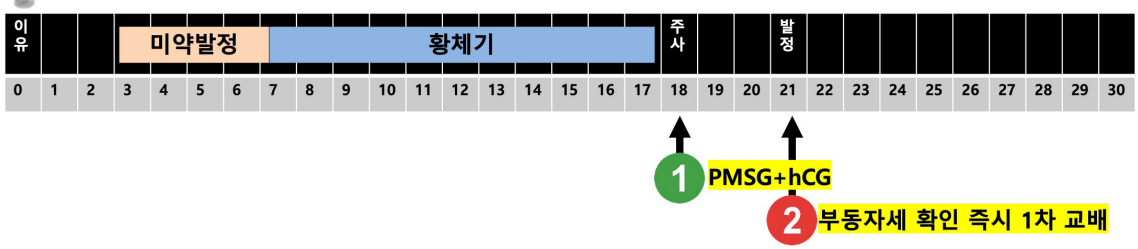


● 무발정, 미약발정 문제 개선을 위한 호르몬 사용법

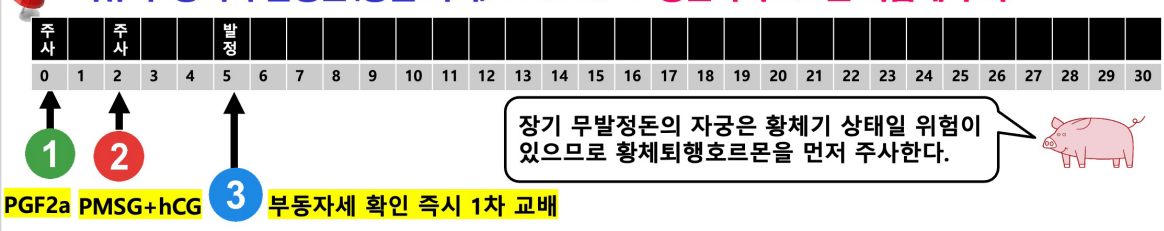
- 이유 후 5~7일이 지나도 발정징후가 희미하거나 무발정인 모돈에게 근육주사
- 반드시 황체가 없는 상태를 확인하고 투여해야 하므로 PGF2a를 먼저 주사하는 것이 안전
- 성선자극호르몬 복합제(PMSG : 난포발달, hCG : 배란유도)

➔ 효과 개시 : 근육주사 3~5일 이내 발정 유도
➔ AI 타이밍 : 부동자세 확인 즉시 1차 교배 ➔ 12~18시간 후 2차 교배

이유 후 미약발정 / 무발정 지연돈 : 성선자극호르몬 복합제 주사



이유 후 장기 무발정돈(정밀 처치) : PGF2a ➔ 성선자극호르몬 복합제 주사



2 교배 후 반복적인 재발의 개선

● 재발이 나오는 이유는?

- 발정은 오지만 배란 시기가 불분명하거나 황체 형성 불량으로 착상에 실패하는 경우
- 연속 재발은 결국 모돈의 도태로 이어져 연산성을 저해하는 원인으로 작용

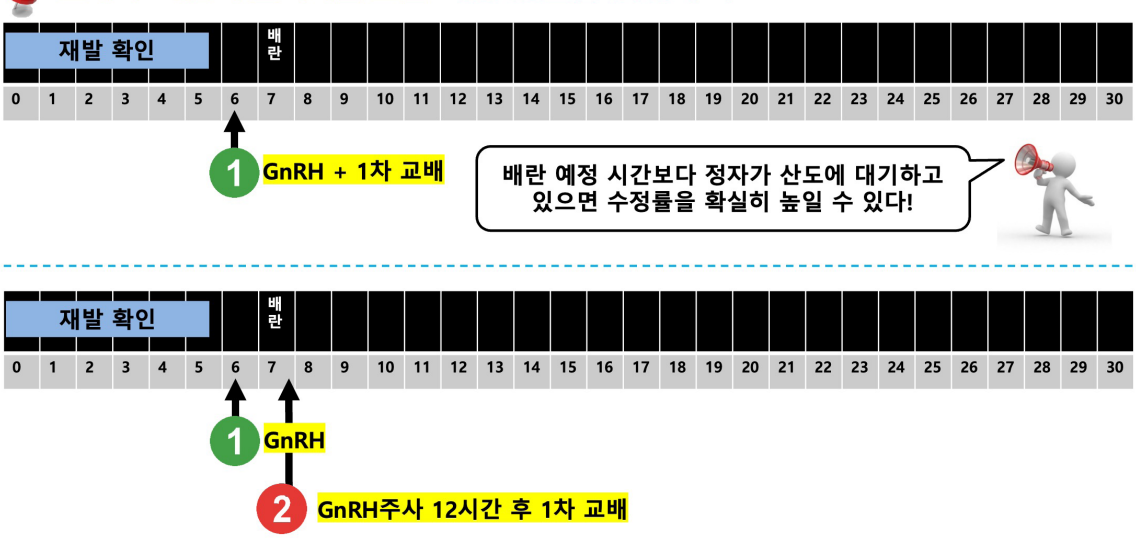


● 재발 문제 개선을 위한 호르몬 사용법

- 난포의 확실한 배란+교배 후 황체 형성을 촉진 ➔ 임신 유지 호르몬(P4) 분비 극대화
- 성선자극호르몬(GnRH) 또는 hCG(배란 유도)를 AI 적기 또는 수정 직전/직후에 이근부 주사

➔ 효과 개시 : GnRH 주사 후 약 24~36시간 이내 확실한 배란 유도
➔ AI 타이밍 :
✓ 배란 예정 시간보다 정자가 산도에 먼저 들어가 대기해야 수정률이 극대화됨
✓ GnRH 주사와 동시에 1차 교배하거나 주사 후 12시간 이내 1차 교배하고, 24시간 후 2차 교배할 것

교배 후 재발이 반복되는 모돈 : GnRH 또는 hCG 주사



VISION TO VICTORY Farmsco

3 교배 후 농 문제 개선

● 교배 후 농의 근본적 문제

- 염증(질염, 자궁내막염, 방광염, 자궁염)
- 사육 환경의 위생도 저하
- 분만 후 자궁내 염증물질(난산, 후산정체)
- 교배 스킬의 문제
- 음수 라인의 오염, 물 섭취량 부족

구분	증상
Vaginitis (질염)	후보돈에서 다발 소량의 배출물 심할수록 백색
Endometritis (자궁내막염)	저산~노산차 다량의 배출물/ 백색
Cystitis(renal) 방광염	노산차에서 다발 적갈색/붉은색
Metritis (자궁염)	분만 후 배출 갈색/ 감염으로 악취



● 교배 후 농 문제 개선을 위한 호르몬 사용법

- 자궁 내 정체된 후산이나 염증성 물질이 남아 있으면 번식주기가 제대로 작동되지 않는다.
- PGF2a(프로스타글란딘) 주사 : ①분만 종료 후 1차 ②이유 당일 2차

➔ 효과 개시 : 주사 후 수 시간 이내 농과 삼출물 배출 ➔ 3~5일 후 치료성 발정 유도
➔ AI 타이밍 : 자궁염 치료 직후 오는 발정에는 교배를 건너뛰는 것이 권장됨

LEADING IN HARMONY Farmsco

'자궁염'은 분만사에서부터 시작된다'



분만 10일 전



분만 후 5일

분만

임신말기	분만초기

분만 전환기

항산화스트레스&활성산소 증가 ➔ 염증에 취약한 상태





항목	온도, ℃
분만 전 24시간	38.7
분만 전 12시간	38.9
분만 전 6시간	39.0
첫번째 자돈이 태어났을 때	39.4
분만 후 12시간	39.7
분만 후 24시간	40.0

*Catherine 등, 2006, Disease of Swine, 9th Eds., Page 9

VISION TO VICTORY Farmsco

4 후보돈 발정동기화

● 목적 : 발정동기화를 통한 계획 번식

- 모돈군의 적정 산차 구성 가능
- 농장 돈사 시설의 활용도 상승(AIAO)과 차단방역
- 교배/분만일의 집중으로 자돈 품질 균일화
- 효율적인 인력 관리(업무의 집중)





● 발정동기화를 위한 호르몬 사용법

- 대상 : 초발정이 확인된 후보돈, 일령과 체중 준수
- 번식 주기상 '황체기'에 있도록 'P_4; Progesterone)'을 경구 급여
- 18일간, 매일 같은 시간대(24hrs 간격 유지), 두당 5ml씩 급여
- 드렌치 또는 펌프 방식, 또는 사료와 섞어 경단 형태로 급여

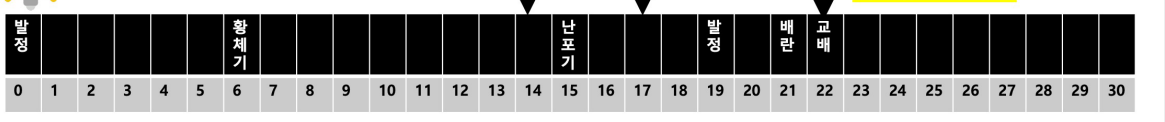
➔ 효과 개시 : 14~18일간 급여 후 중단한 날로부터 5~7일째 90% 이상 동시에 발정 개시
➔ AI 타이밍 : 발정징후(승가 허용, 외음부 충혈) 관찰된 후 24시간 후 1차 교배 → 12시간 후 2차

VISION TO VICTORY Farmsco

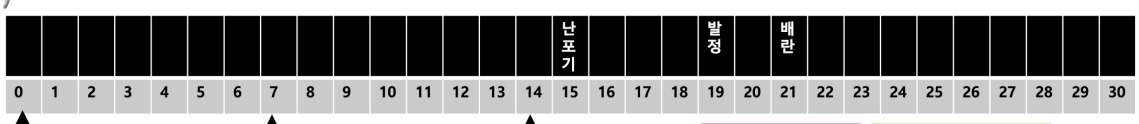
초발정 체크가 된 후보돈의 초교배 : PGF2a ➔ 발정유도제 ➔ 배란촉진제

2차 발정

1 발정일로부터 14일째 황체퇴행 유도(PGF2a제 투여)
2 3일 뒤(17일차) 발정유도제 투여
3 발정확인 뒤 교배2~3시간 전 배란유도제 투여



초발정 체크 못한 후보돈의 교배(1번째 발정은 지난상태) : PGF2a 7일 간격 주사

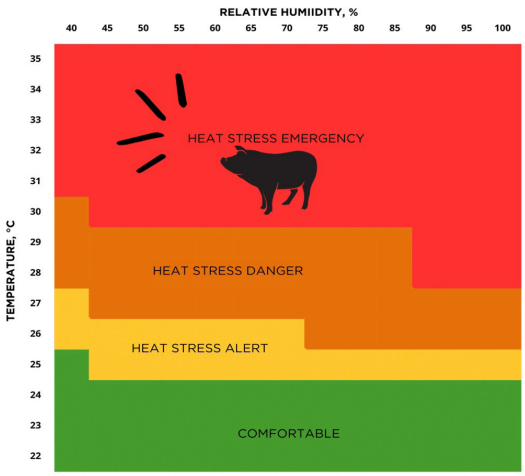


1 PGF2a (1차)
2 PGF2a (2차)
3 PGF2a (3차)

발정 (경산돈 38-61시간, 미경산돈48시간)

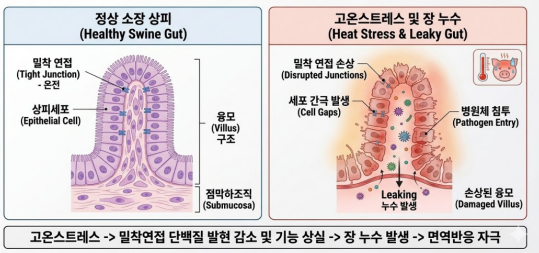
배란 (발정 확인 후 36-42시간 사이)

5 고온 스트레스는 번식 호르몬을 교란시킨다



*출처 : 성장기 및 비육기 돼지의 온도 및 습도 스트레스 지수 (H.Xin 및 J.Harmon, 1998에서 발췌)

- 섭취량 저하➔ 장누수(leaky gut) ➔염증, 면역 저하



- 호르몬 불균형 ➔ 번식 성적 저하 ➔ 허약 자돈, 자돈 품질 저하 ➔ 이유 후 육성률 저하 ➔ MSY 저하



고온 스트레스를 받은 이유 모돈, 호르몬 측정을 해 보면? (팜스코 수의R&D팀, 2026)

Estradiol-17β, E_2

(비발정기) <20pg/mL
(발정전기) 30~50pg/mL
(발정당일) 50~70pg/mL
(배란당일) 10~20pg/mL

	A(이유 4일차)	B(교배사 도태)
1	<5	23.1
2	36.50	7.6
3	59.20	64.3
4	59.00	8.1
5	35.70	41.5
6	5.20	31.1
7	40.60	19.8
8	12.60	19.1
9	51.90	25.9
10	33.80	11.0
avr.	33.65	25.15

Cortisol

(정상수치) 2.2 ~ 6.5μg/dL
(스트레스) 6.3 ~ 24.3μg/dL

	A(이유 4일차)	B(교배사 도태)
1	0.31	<0.20
2	3.64	0.22
3	6.94	0.83
4	2.09	0.38
5	1.67	0.2
6	2.13	0.42
7	2.66	1.86
8	3.16	0.78
9	2.00	2.51
10	0.79	0.52
avr.	2.79	0.9



하절기 고온 스트레스로 재귀 발정 지연이 심한 농장은 이유 후 초기 예방 목적으로 [PMSG+hCG] 호르몬을 선제 주사한다.

고온 스트레스를 최소화하기 위한 돈사 열량 계수(온도x습도) 관리와 사료 섭취량&물 섭취량 최대화가 관건!



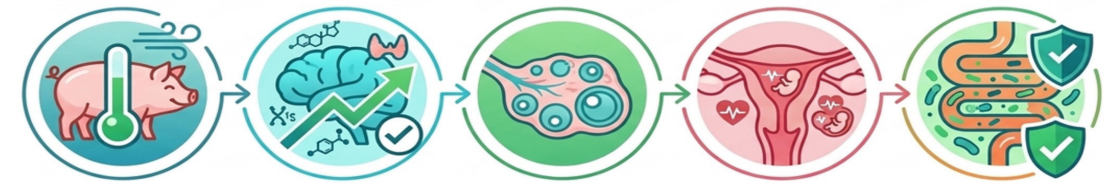
VISION TO VICTORY Farmsco

농장의 근본 [모돈의 번식계 건강]에 집중 !

● 호르몬 균형 회복
- 중추신경계 네트워크 정상화

● 난자 품질 향상
- 난포 발육과 난자 품질의 향상

● 스트레스 관리
- 고온 스트레스, 간호분만



● 환경, 사양 최적관리 ● 호르몬 균형 회복 ● 난자 수, 품질 개선 ● 착상률 개선 ● 염증 억제 / 면역 강화

VISION TO VICTORY Farmsco





감사합니다