



APP 양성 농장의 감소 및 재생성: 숫자가 우리의 음식을 증명할 때

호세 홀리오 나바스 알카자르
2025년 5월 19일 (어제)

문제의 시작

스페인 알바세테 주에 위치한 1,300두 규모의 모돈 농장 으로, 3주 단위 분만 시스템을 운영하고 있습니다. 이 농장은 상당히 외딴곳에 위치해 있으며, 근처에 있는 농장이라고는 같은 회사에 통합된 비육돈사와 묘목장뿐입니다.

PRRS에 대한 예방접종은 생백신을 사용하여 실시하지만, 발병 사례는 없으며 돼지 새끼의 유입은 PRRS 음성입니다.

농장은 자체적으로 대체 동물을 사육했으며, 2014년 말 유전 정보를 업데이트하기 위해 GrandParent 후보돈 한 마리를 농장에 직접 도입하기 전까지 수년간 동물을 받지 않았던 내부 유전 핵을 보유하고 있었습니다. 이론적으로는 PRRS, *마이코플라스마*, APP 음성이었지만, APP는 검사하지 않았습니다.

2015년 9월, 비육돈사 및 암태지 사육장 내부에서 **APP가 처음** 발생했으며, 혈청형 9/11이 분리되었습니다.



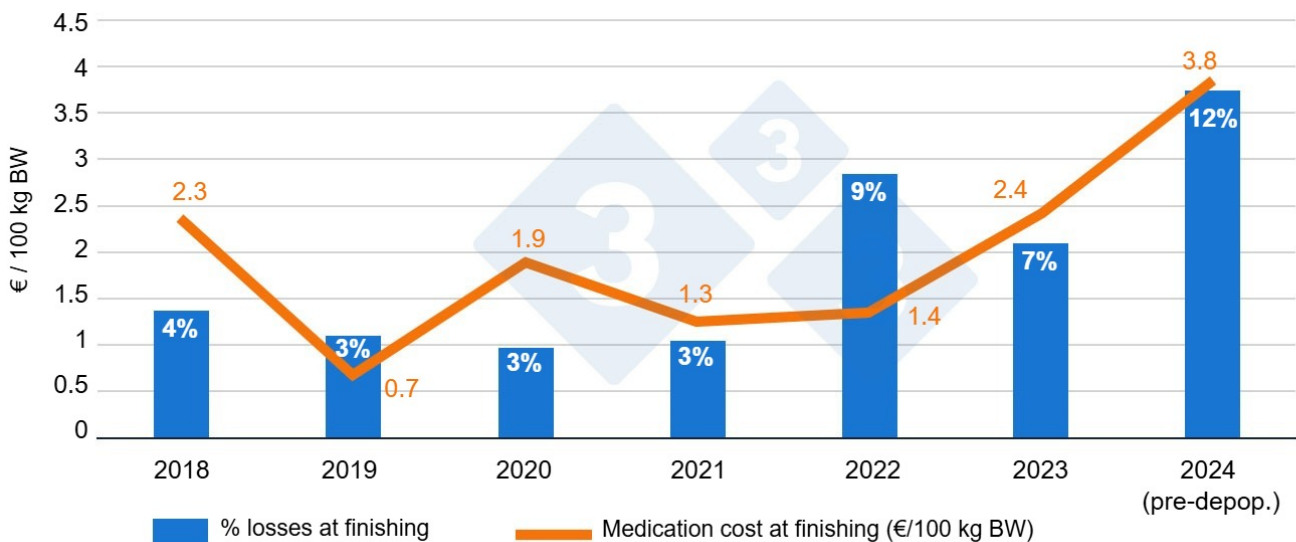
첫 번째 통제 조치

첫 번째 조치로, 분만 전후 모돈에 마르보플록사신을 이용한 **항생제 치료**를 시작하였고, 직후 **자가 백신** (박테린)을 투여했습니다. 자가 백신 투여가 확립되자 항생제 치료를 중단하려고 시도했습니다. 그러나 2017년 초, 자돈사와 비육돈사에서 APP 사례가 재발하여 분만실에서 항생제 치료를 다시 실시했습니다.

편도선 내 세균 증식으로 박멸은 불가능했지만, 2017년 8월 수직 감염을 차단하기 위한 시도가 이루어졌습니다. 이는 분만실 내 모든 모돈, 대체 돼지, 자돈에 마르보플록사신(기술 자료에 권장되는 용량의 근육 내 투여)을 투여하고 5일 후에 반복하는 것이었습니다. 투여 전 6개월 동안 농장에 내부 대체 돼지가 남아 있지 않았으며, 투여 후 400마리의 대체 돼지를 추가로 투입했습니다.

불행히도 얼마 지나지 않아 이 400마리의 외부 교체 동물과 보육원, 마무리 단계에서 APP 사례가 나타났습니다.

2018년에는 분만실에서 모돈에 대한 자가백신 투여와 마르보플록사신 처리가 다시 시행되었습니다. 한동안 상황이 안정세를 유지했지만, 2022년에는 **비육돈 손실이 급증했습니다**. 이로 인해 문제를 해결하고 항생제 사용량을 줄이기 위한 유일한 대안으로 감축을 고려하게 되었습니다.

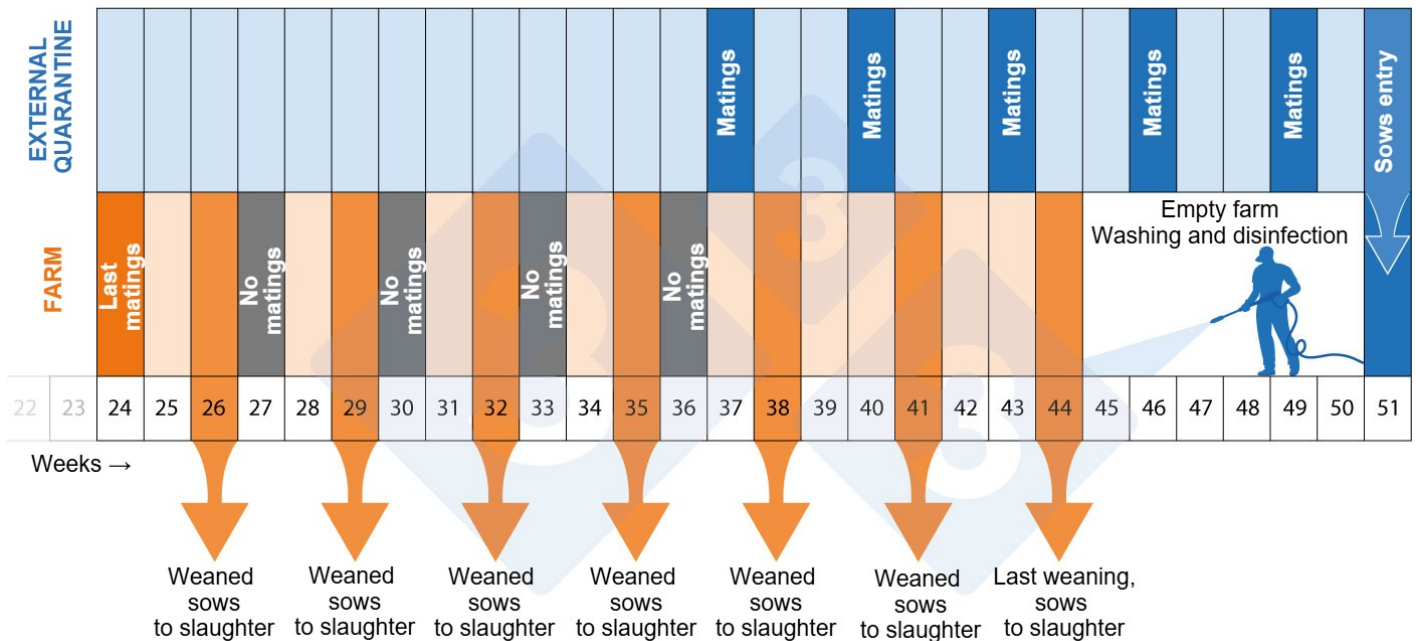


감소-재증식 프로토콜

첫 번째 단계로, 향후 번식용 암컷 돼지를 농장에 더 이상 두지 않았습니다. 마지막 교배 시기를 2023년 6월로 정하고, 그 후 **이유된 모든 모돈을 도축장으로 보내는 일정을 수립했습니다**. 따라서 **마지막 이유 시기는 11월 초가 되었습니다**.

생산 손실을 최소화하기 위해, **재번식에 사용될 암태지들은 농장에서 교배 후 12월 말에 입식시켜 한 달 반 동안 농장을 완전히 비울 수 있도록 할 것입니다**. 이 기간 동안 슬러리 구덩이를 포함한 모든 시설은 철저히 청소 및 소독될 것입니다. 설치류 박멸에 특별히 노력하고, 농장에 남은 사료는 모두 제거할 것입니다.

3주 배치 구조는 그대로 유지되었습니다. 농장이 비기 전, 농장에서 교배된 마지막 배치는 24주차였고, 농장 밖에서 교배된 첫 배치는 37주차였습니다. 따라서 교배되지 않은 배치는 27주, 30주, 33주, 36주차 배치였으며, 이는 연간 총 17배치 중 3.5배치의 생산 부족을 의미하며, 이는 연간 총 17배치 중 20%의 생산 손실을 의미합니다.



총 5개의 배치가 농장 밖에서 교배되었습니다. 이는 상당한 물류적 어려움을 야기했는데, 여러 개의 암태지 발달 단위(GDU)를 채우고, 발정 동기화 및 배치 교배를 이러한 목적에 적합하지 않은 시설에서 수행해야 하는 조정이 필요했습니다.

농장은 2023년 11월 7일에 완전히 비워졌고, 새로운 동물들은 2023년 12월 19일에 들어왔습니다.

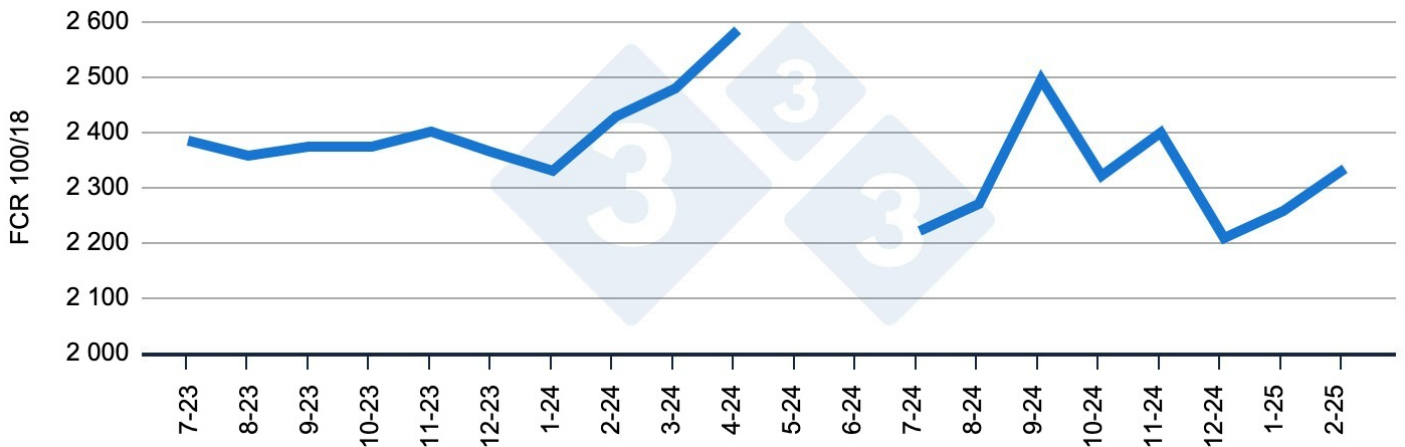
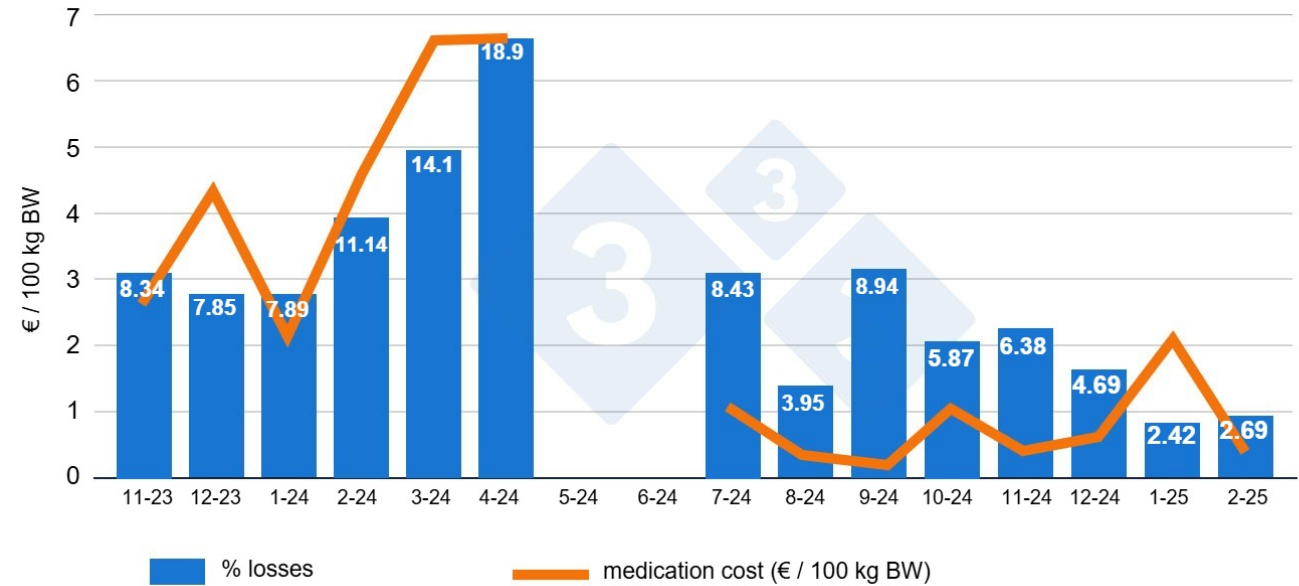
재입고 후 농장은 외부 GDU에서 공급되기 시작한 자체 대체품 생산을 중단했습니다.

결과

재증식 이후, 어떤 단계에서도 APP가 다시 검출되지 않았으며, 현재까지도 혈청 검사에서 음성 판정을 받았습니다. 농장에서 PRRS와 마이코플라스마를 제거하기 위해 이 제거 작업이 진행되었다는 점에 유의해야 합니다.

마무리: 사망률과 항생제 사용

도태 후, 첫 번째 비육돈 배치의 건강은 높은 궤양 발생률과 일부 측면 PRRS 오염으로 인해 악화되었습니다. 또한, 모든 자돈은 1산차 모돈에서 태어났습니다. 그럼에도 불구하고, 도태 전 마지막 비육돈 배치에 비해 손실이 상당히 감소했고, 약물 사용도 눈에 띄게 감소했습니다.



도태 후 평균 사료 요구율(FCR)은 2.302(거세 듀록) 로 전년 동기 2.399에 비해 증가했습니다. 이는 돼지 한 마리당 3.50유로의 절감 효과를 의미합니다.

돼지 농장: 항생제 사용의 진화

돼지 농장에서는 항생제 사용이 대폭 줄었고, B군 항생제의 사용도 완전히 중단되었습니다.

액티노바실러스 플루로뉴모니아(*Actinobacillus pleuropneumoniae*) 배설을 조절하기 위한 수유 중인 모돈의 치료는 마르보플록사신(B군)을 기반으로 했는데, 이 항생제가 가장 효과적인 것으로 나타났습니다. 플로르페니콜(C군)과 같은 다른 항생제도 여러 차례 시도했지만, 결과는 더 나빴습니다.

표 1. 2023년 대비 2024년 모돈 농장의 항생제 소비량.

				2023		2024	
				을 통해 고양이 인덱스	ESVAC*	인덱스 ESVAC*	%
0008	마르보플록사신	주사 가능	비	5.73	58.42%		
7034	아목시실린 삼수화물	경구	디	2.21	22.58%		
7034	아목시실린 삼수화물	주사 가능	디	0.5	5.13%	0.09	100%
7056	플로르페니콜	주사 가능	기름	0.09	0.97%		
7125	독시사이클린 하이클레이트	경구	디	1.27	12.90%		

2023			2024	
을 통해	고양이	인덱스 ESVAC*	인덱스 ESVAC*	%
		9.81	0.09	100%

*ESVAC: 유럽 수의용 항균제 소비 감시

또한, 개체 수 감소 전에 실시한 연속적인 항생제 처방에서는 다양한 항생제에 대한 민감도가 걱정스러운 정도로 감소한 것으로 나타났습니다.

최신 분석					UG2070205- 28/01/2020 암돈 농장	UG1871522- 02/10/2018 암돈 농장		
고양 이.	항생제	방법	최소농도(MIC) (mg/l)	결과	만성골수성백혈병 (mg/l)	결과	최소농도(MIC) (mg/l)	
디	설파메톡사졸/트리메 토프림. 설파미드	마이 크	0.12	예민 한 	-	예민 한	≤ 0.12	
기음	플로르페니콜-페니콜	마이 크	0.5	예민 한 	-	예민 한	0.25	
기음	티아몰나-플루로무틸린	마이 크	16	예민 한 	-	예민 한	8	
기음	틸디피로신-마크롤라이드	마이 크	4	예민 한 	-		4	
기음	틸미코신-마크롤라이드	마이 크	8	예민 한 	-	예민 한	8	
기음	톨라트로마이신-마크롤라이드	마이 크	32	예민 한 	-		32	
비	세프티오푸르-세팔로스포린	마이 크	≤ 0.06	예민 한 	-	예민 한	≤ 0.06	
비	엔로플록사신-퀴놀론	마이 크	0.06	예민 한 	-	예민 한	≤ 0.03	
비	마르보플록사신-퀴놀론	마이 크	≤ 0.03	예민 한 	-	예민 한	≤ 0.03	

경제 연구

반면, 인구 감소로 인한 경제적 비용을 분석하여 비용을 회수하는 데 걸리는 시간을 확인하는 것이 좋습니다.

소득

인구 감소 (2023년 하반기)
돼지고기 판매

암태지	모돈 체중(kg)	총 kg	가격 €	총액 €
-----	-----------	------	------	------

	소득			
1,300	215	279,500	1.04	290,680
	경비			
	자체 교체 비용			
짜짓기 시기	7/9개월*			
짜짓기 시 체중	160kg			
				총액 €
비용 € 금도금 시 결합	260	(x 1300)		338,000
	생산 시작까지의 비용			
외부 GDU에 대한 추가 지불				35,352
밥을 먹이다				-
외부 결합을 위한 입력				-
추가 작업				2,000
	생산 손실			
3.5배치				71,500
총 비용				446,852
	지출-수입			156,172

이 평가에는 원가 기준이 사용되었습니다. 비용에는 농장주의 소득 손실이 반영되었지만, 기회 손실(생산되지 않은 새끼 돼지 판매로 인한 이익)은 평가되지 않았습니다.

또한, 매우 나쁜 건강 상태에서 SPF(특정 병원균 없음) 상태로 전환함으로써 마무리 마사의 평판과 만족도가 향상되는 등의 이점도 평가되지 않았습니다.

마무리 단계에서의 비용 절감은 세 가지 요인으로 인해 가능했습니다.

- 약물 사용 감소 = 2.5유로
- 손실 감소 = 3.5유로
- 개선된 FCR = 3.5유로

비육 과정에서 총 절감액은 돼지 한 마리당 9.5유로였습니다.

연간 돼지 생산량이 33,000마리이므로 *9.5유로 = 313,500유로입니다.

이 분석에는 돼지 농장의 약물 및 예방 접종 비용 감소는 포함되지 않았습니다.

좋은 측정 기준은 ROI(투자 수익률)입니다. 즉, 투자한 돈에 대해 얼마나 많은 돈을 얻었는가를 의미합니다.

$$\text{투자수익률} = \frac{(\text{획득한 이익} - \text{투자한 돈})}{\text{투자한 돈}} = \%$$

$$\text{첫해 ROI는 다음과 같습니다. } \frac{(313,000 - 156,172)}{156,172} = 1.007, \text{ 즉 ROI는 100\%입니다.}$$

시간으로 환산하면 투자금은 6개월 안에 회수됩니다.

이러한 프로젝트는 생산 비용을 개선할 뿐만 아니라, 품질과 생산 조건이 크게 개선되고 농장에 참여하는 모든 사람에게 자극을 주는 등, 이전과 이후의 현저한 차이를 나타냅니다.