

## 돈사시설의 합리화 바닥 및 제분시설

연 정 응 교수  
(연암축산원예전문대)

본고는 지난 7월 「축산시설의 합리화 방안」이라는 심포지움에서 발표된 내용을 발췌 요약한 것입니다. <편집자 주>

### 1. 바닥시설

돈사 바닥은 콘크리트평상과 슬랫상면으로 구분할 수 있고, 슬랫상면은 전면 슬랫상과 부분 슬랫상으로 분류된다. 콘크리트 상면은 재래식 수동제분에 의한 원시적인 형태로 일반 소규모 양돈 농가가 채택해 온 방법이다. 이 방법은 집약적 관리에 의해 생산성을 향상시킬 수 있으나 돈사면적이 커지고 인건비 부담이 증가되는 단점이 있다.

양돈규모가 대형화 또는 계열화되고 생력관리를 위한 자동화 추세에 따라 점차 감소추세에 있다. 만일 콘크리트상면 설계를 하게 되면 반드시 바닥을 단열 및 방수처리를 해야 한다.

부분 슬랫을 설치할 때는 돈방 형태에 따라 다르겠지만, 돼지의 배분습성을 최대한 이용하여 가급적 슬랫위에 배설토록 유도해야 한다.

돼지의 배설습성은 다음과 같다.



(1) 바닥면이 낮은 곳(슬랫 상면을 3~6cm 낮게 설치한다.)

(2) 급수기 부근이나 습기가 많은 곳

(3) 외적과 경계되는 구역(슬랫 설치부분의 칸막이는 옆 돈방 돼지와 서로 볼 수 있는 재료로 시공)

(4) 잠자리에서 일어나 3m 이내에 배설한다.

(5) 자기 영역확보를 위한 배설 등이다.

돈사의 바닥, 벽, 칸막이 시설은 그 재료나 설치방법에 따라 <표 1, 2>와 같이 청소 및 수세시간 그리고 수세수량에 차이가 있어 양돈 채산요소인 인건비, 오수처리비, 용수비 등에 직접적인 영향을 주는 요인이 되므로 돈사 바닥재의 선택은 매우 중요한 조건이 된다.

<표 1> 자재에 따른 청소 용이도 비교(용이도 평가: 1점 = 최저 5점 = 최고)

원 자 재 별	점 수
돈방벽:	
목재	1
벽돌	2
콘크리트	3
재생 플라스틱	4~5
합석	4~5
스텐레스	5
바닥재:	
낡은 콘크리트	1
새로운 콘크리트	2
연질 플라스틱 코팅재	3~4
경질 플라스틱 코팅재	4
삼각형 금속 슬랫	4~5
와이어 메쉬	5

(Peter Roelofs, 1993)

<표 2> 돈방 형태에 따른 물 소비량과 청소시간의 비교

	부분 슬랫 돈방	전면 슬랫 돈방
분만 돈방:		
물 소비량(리터/돈방)	122	114
청소 소요시간(분/돈방)	8.9	8.3
이유자돈방:		
물 소비량	183	68
청소 소요시간	14.4	4.1
비육돈방:		
물 소비량	301	186
청소 소요시간	21	12.2

(Peter Roelofs, 1993)

<표 3> 분만실 바닥재가 수유기간 중 생산성에 미치는 영향

바닥재 종류	A 모돈		B 모돈	
	콘크리트	플라스틱	콘크리트	플라스틱
복당 이유시 체중(kg)	50.3	63.3	55.2	60.8
이유자돈수(두)	8.4	9.2	8.2	8.8
두당 이유시 체중(kg)	6.0	6.9	6.7	7.0
자돈 폐사율(%)	14.4	6.3	16.2	11.2
모돈 사료섭취(kg/day)	5.8	5.7	6.6	6.6

(Wyane, 1988)

<표 4> 슬랫 상면이 육성비육돈의 생산성에 미치는 영향

슬랫설치 비율(%)	시 험 1			시 험 2		
	0	27	100	0	27	100
깔짚 유무	유	무	무	무	무	무
공시두수(두)	192	192	192	192	192	192
일당증체(g)	589	556	556	563	561	539
사료요구율(F/G)	3.16	3.30	3.30	3.37	3.39	3.49

(Madsen 등, 1976)

<표 5> 콘크리트 슬랫의 적당한 간격과 폭

종 류	체중(kg)	슬랫폭(cm)	슬랫설치간격(cm)
자 돈	25까지	6.3	1.5
육성돈	50까지	7.6	1.9
비육돈A	100까지	10.2	2.5
비육돈B	100까지	12.7	2.5
종 돈	200까지	15.2	3.2

(Ensminger, 1972)

## 2. 제분시설

채래식 콘크리트 평상의 수동제분이나 반자동 스크레파식 제분방법은 시설 생력화에 밀려 감소 추세에 있고, 전자동화가 가능한 슬랫 하부에 피트(Pit)시설을 한 후 스크레파(Scraper)식, 넷트 벨트(Net Belt)식, 반 크리나(Barn cleaner, Flushing)식 그리고 슬러리(Slurry)식 등으로 분류할 수 있다.

### (1) 스크레파(Scraper)식

스크레파를 이용한 제분방법은 케이지(Cage)식 돈사에서 별도 피트 시설없이 분을 긁어내게 하기도 하지만, 주로 슬랫의 길이와 스크레파 삽날규격에 맞추어 피트를 설치하여 이용한다.

피트와 스크레파 삽날도 다양한 형태가 있으나 피트 중앙에 75~100mm되는 분뇨분리용 PVC 파이프를 매설하여 분을 긁어내는 반대방향으로 경사지게 설치하는 방법이 가장 많이 응용된다. 스크레파가 왕복할 때마다 스크레파에 부착된 원판에 의해 오수분리용 파이프속에 침전된 분을 제거해 줌으로서 분뇨분리 효율이 증대되며 돈 분건조나 오수처리 부담이 감소되는 장점이 있지만 스크레파를 비롯한 각종 감속기, 모터, 케이

블 등의 기계적 부식과 마모율이 커 수명이 짧고 더욱이 굵어 모아지지 않는 분의 산패 등으로 발생하는 암모니아 가스를 비롯한 유해 가스에 의해 실내공기가 오염되는 단점이 있다.

또한 스크레퍼가 지나가는 피트 통로가 각 돈방과 통하고 있기 때문에 완벽한 돈방군(Room batch)별 면역환경을 조성할 수 없기 때문에 All-in All-out system과 같은 효과를 기대하기 어렵다.

### (2) 네트벨트(Net belt)식

슬랫 밑에 나일론 망사나 기타 유사한 재질의 벨트를 설치하여 벨트위에 분(糞)만 떨어지게 하고 뇨(尿)나 물은 망사 사이로 흘러내려 피트 바닥의 요 통로로 흘러 나가게 하고 분이 쌓인 망사 벨트를 동력에 연결하여 회전시킴으로써 돈사밖으로 이송 처리하도록 고안된 제분시설이다.

분뇨분리율(고액분리)이 95% 이상되는 특징이 있으나 벨트의 내구성이 불량한 단점이 있다. 소재 개발만 되면 국내 양돈 환경에 알맞는 시설이다. 작은 플라스틱 조각으로 망사처럼 엮은 벨트를 응용한 국내제품도 있다.

### (3) 반 크리나(Barn cleaner)식

콘크리트 평상이나 부분 슬랫상에 주로 응용하며 작은 도랑(Pit)을 경사지게 설치하여 물동이 또는 고압세척기 등으로 분뇨를 깊고 경사진 요 통로 형태의 피트로 씻어 내리거나 슬랫밑으로 떨어지게 하여 피트에 저장시킨 후 일시에 돈사 끝쪽의 피트 출구를 열어줌으로써 분, 뇨, 물 등이 혼합된 상태로 자체중력과 자연경사에 따라 액비저장탱크로 이송하게 한 제분시설이다.

이 시설은 재래식이긴 하나 다소 생력화된 시설로서 무동력이므로 제분시 유지비가 없는 장점은 있지만 분, 물, 뇨가 혼합된 액비량의 증가로 분뇨처리에 부담이 증대되는 단점이 있다.

### (4) 슬러리(Slurry)식

슬랫밑에 피트를 설치하여 피트 깊이에 따라 일정기간(14~180일) 슬랫 밑으로 이송하도록 한 제분시설로서 반크리나와 비슷한 점이 있다.

피트의 깊이는 0.4~2.5m로 저장기간에 따라 다양하다. 피트의 깊이는 깊을수록 저장기간이 길어 제분관리가 생략되지만, 분뇨 산패에 의해 발생하는 유해가스로 실내오염이 증대된다. 또한 피트에 오래 저장되어 산패된 분뇨(液肥)는 고액분리기(예, Screw Press Separator)의 분리효율이 저하될 뿐 아니라 분리된 폐수는 오수처리(활성오니 처리, Activate Sludge Process)과정에서 과부하(過負荷)의 원인이 된다. 고액분리 과정없이 그대로 부숙(腐熟)시켜 초지나 밭에 살포할 수 있는 지역에서 응용하면 유리하다.

분리된 폐수를 분발효건조시설에 살포하는 경우도 생각할 수 있다. 그러나 최근 이러한 단점을 보완하기 위해 피트의 깊이를 40~50cm로 낮게

<표 6> 피트(pit)의 넓이에 따른 분뇨 배출구의 적정한 크기

분뇨배출구의 직경(mm)	적정한 피트의 면적(평방M)	분뇨배출구로부터 바닥의 최장길이(M)	주배출관의 경사도
200	10.2	6	5mm/M의 경사
250	15.2	9	
315	23.8	14	

하여 피트내 저장기간을 분뇨의 분해가 발생되기 전, 즉 2주 이내에 분뇨저장탱크로 이송하고 피트 바닥이나 구석진 곳에 분이나 모래, 흙과 같은 침전물(Sludge)의 퇴적을 최소화하기 위해 바닥면에 별도 배수로를 만들기도 하고 분뇨배출관의 크기도 피트의 면적과 길이에 따라 <표 6>에 맞추도록 한다. 저장탱크로 이송하는 주 배출관은 최소한 5mm/M의 경사가 되도록 시공할 것을 권장한다.