

악취 저감을 위한 축사관리 방안

천안연암대학

송 준 익

발 표 순 서

I

축산업 현황

II

축사 내부 악취관리 방법

III

축사 외부 악취관리 방법

IV

결 론

I

축산 현황

표. 연도별 가구[호]당 사육두수 변화 추이

단위 : 두/가구[호]

연도별	한(육)우	젖소	돼지	닭
1980	1.4	8.0	3.5	58.0
1990	2.6	15.3	34.0	462.5
2000	5.5	41.8	338.5	509.4
2010	17.0	71.7	1,411.6	41,444.4

* 2011농림수산물주요통계

■ 축산업 생산액 : ('00) 8.1조원 → ('05) 11.8 → ('09) 16.5 → ('12) 16.0

■ 1인당 육류소비량 : ('00) 32.0kg → ('05) 31.9 → ('09) 36.8 → ('12) 40.3

가축 사육두수 및 분뇨 발생량 (' 13) : 47,235천톤

(단위 : 천마리, 천톤)



사육두수 2,998 (124.2천호)

분뇨발생량 14,991 (31.7%)



421 (5.8천호)

5,795 (12.3%)



10,097 (5.6천호)

18,373 (38.9%)

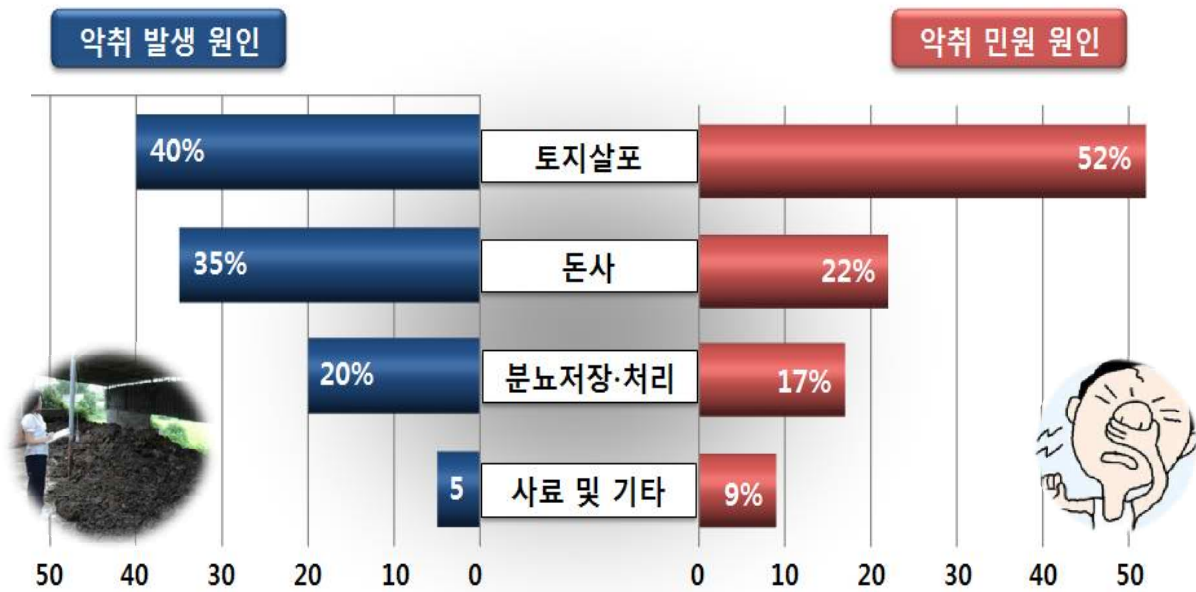


148,883 (3.1천호)

6,521 (13.8%)

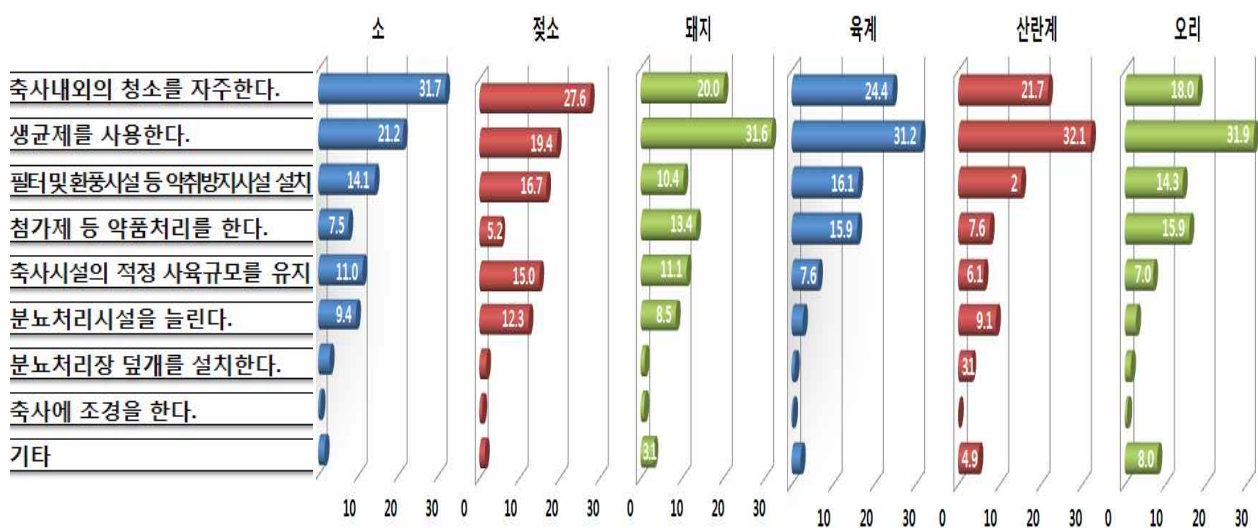
* 자료 : 농식품부('13)

양돈장의 악취발생 원인 및 악취민원 원인



* 자료 : Chapin 등('08), 농업기술실용화재단('12)

악취방지를 위한 가장 효과적인 방법



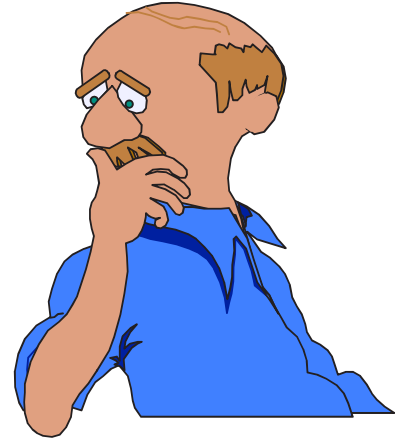
- 한육우, 젖소 : ① 축사내외의 청소■ 자주한다. ② 생균제■ 사용한다.
- 돼지, 육계, 산란계, 오리 : ① 생균제■ 사용한다. ② 축사내외의 청소■ 자주한다.

* 자료 : 한국농촌경제연구원, 2011

악취 발생 및 전달



• 가스
• 먼지



악취 발생 원인

- 사료
- 돼지
- 분뇨

악취 전달 물질

- 먼지
- 바람

축산업에서 발생하는 대표적인 악취성분 (대기환경보전법 규제 성분)



축산 악취저감 방법 효과

- 생물학적 방법 : 20%

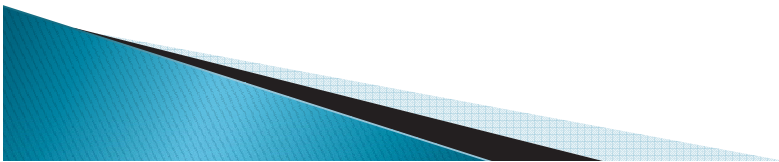
미생물, 생균제, 효소제 등

- 물리적 방법 : 30%

방풍벽, 바이오필터, 축사 리모델링, 환기

- 화학적 방법 : 50%

오존, 이산화염소 등

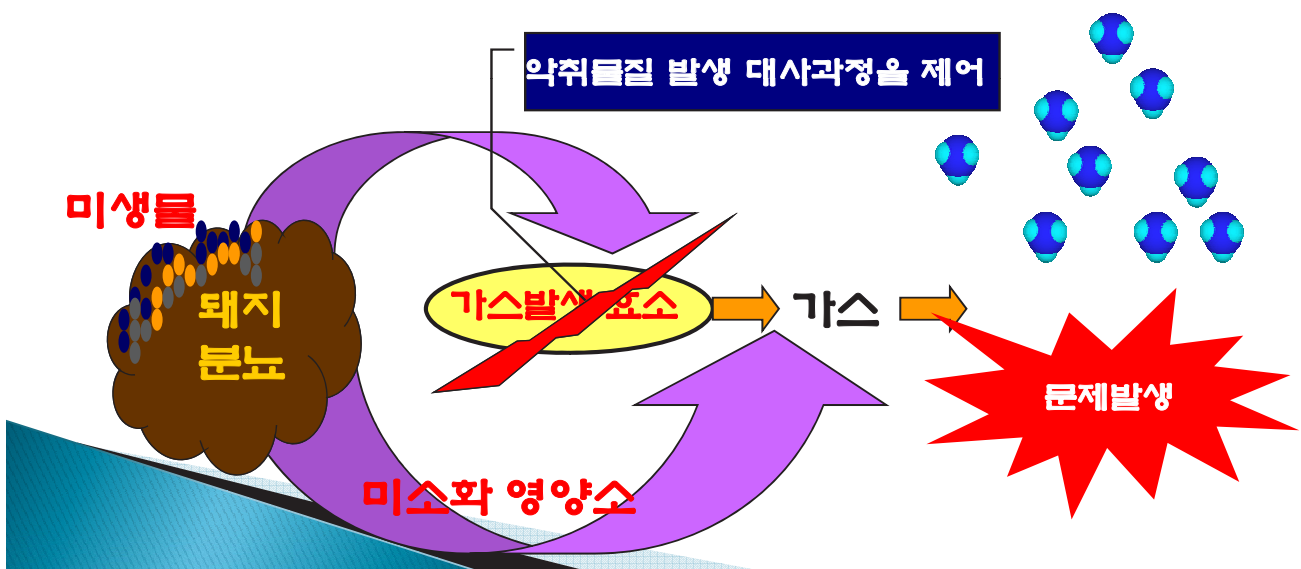


II

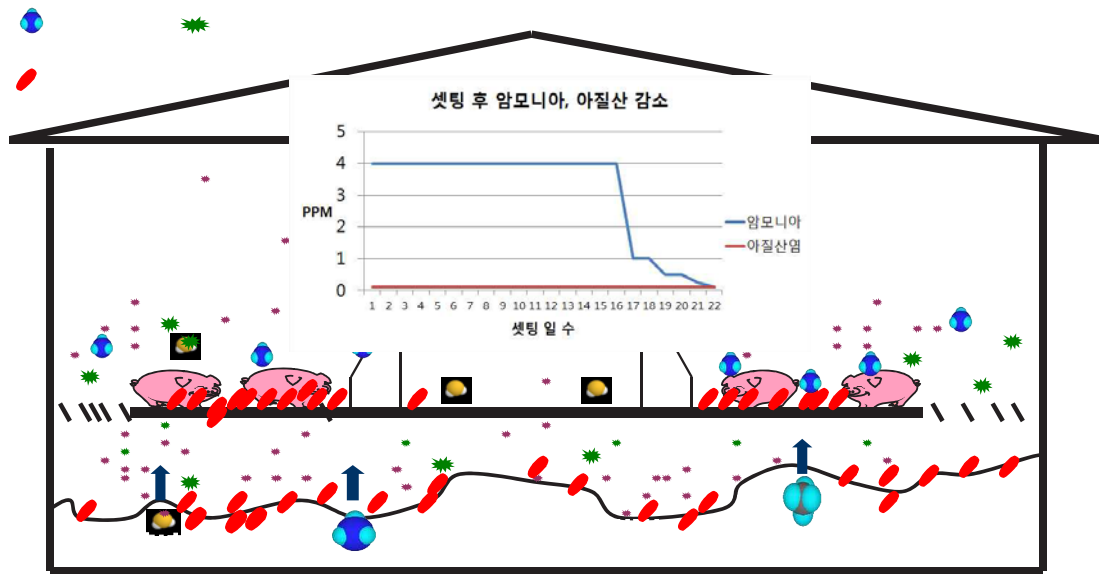
축사내부 악취관리 방법

- 물리적(30%) + 생물학적(70%) 방법

사료첨가(미생물제)



미생물적 방법



- 저농도 약취에 효과
- 약취발생량이 미생물 투입량보다 월등히 많음

물리적(청소 및 환기) 방법



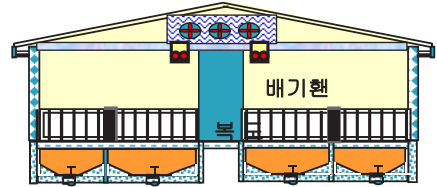
<개선전>



<개선 후>

- 축사 청소
- 환기개선 : 먼지를 배출(약취개선 효과가 가장 높음)

환기 + 악취배출



- 황산 등 화학물질 이용후 후처리 필요
- 돈사의 용마루가 높아야 함(돈사폭 최소 16m 이상)

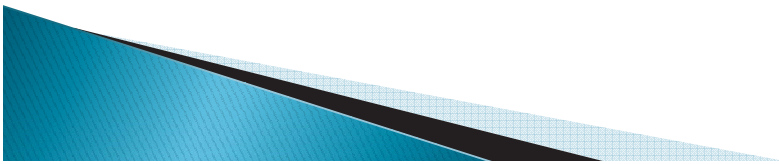
축사 액비 재순환



- 효 과 : 미생물 효과 유사
- 문 제 점 : 재순환되는 액비의 농도가 균일하지 않음
- 순환 주기 : 3일마다 순환(미생물 분해 시간)

축사 내부 악취관리

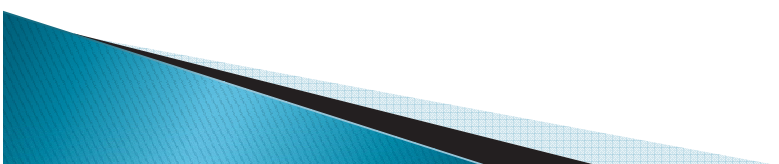
- 미생물제 사용
- 분뇨를 빠르게 배출(돈사 액비 재순환)
- 환기를 통한 공기 배출
- 물리적(30%) + 생물학적(70%) 방법



Ⅲ

축사외부 악취관리 방법

- 물리적(30%) + 생물학적(40%) 화학적(30%) 방법
- 밀폐(무창)화
- 방풍벽
- 바이오필터, 커튼
- 오존, 이산화탄소 등



축사 먼지 현황

- 미세먼지 : 40% 이상



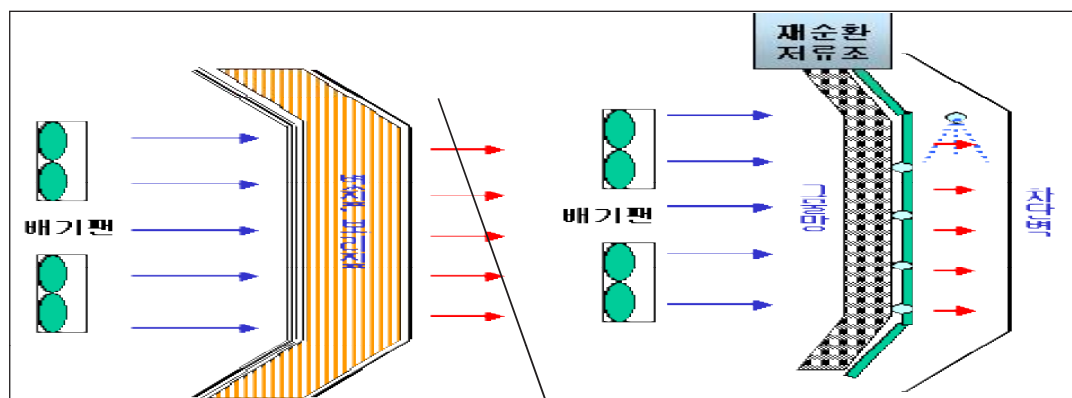
축사 내부



축사 외부

<축사 내외부 먼지 현황>

방풍벽 원리



<악취확산 방지벽 모식도>



- 배출되는 악취성분이 차단벽에 부딪쳐 확산이 억제되는 원리
- 배기팬으로 부력 4-6m 떨어진 곳에 설치(악취와 먼지 확산방지)

방풍벽+화학약품



<화학물질 분사장기>



<악취확산 방지벽>



방풍벽



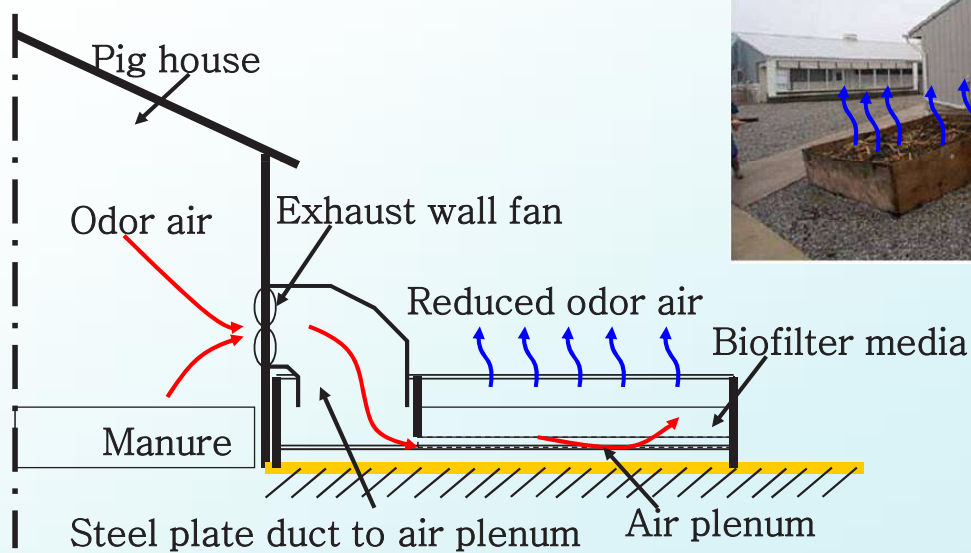
<축사 외부 방풍벽 설치 현황>

먼지제거 방법



<방풍벽 및 분무노즐 설치>

바이오필터



바이오필터 재료

- 공기가 잘 통하는 재료가 좋음



바이오필터(배기팬 부착)



- 바이오필터의 설치대수 과다(환기팬)

- 여름철 최대배기량 확보(130% 이상)

악취저감 장치

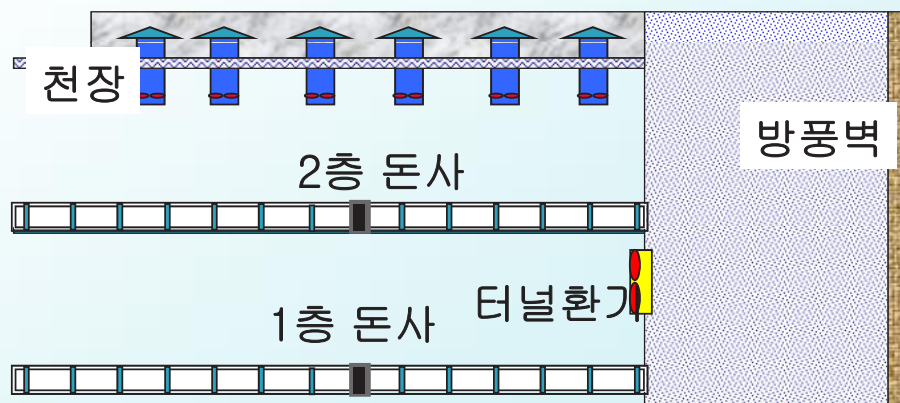


개별형 (단독형)

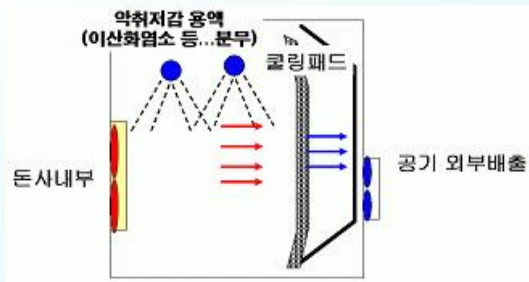


집합형(3~5대)

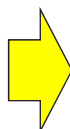
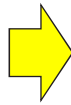
덕트를 이용한 포집



덕트 + 방풍벽



환기 문제 발생



- 여름철 최대배기량(역압)을 감안한 설계 필요
- 축사 길이 50m 일 경우 차단벽 10m 이상 필요
- 차단벽체는 공기가 통하는 재료가 적합

무창축사(터널환기)



<Magix-P란?>

돈사에서 배기된 공기 내에 있는 먼지, 암모니아, 악취 등을 3단계에 걸쳐 감소

<1단계>

필터에 노즐 스프레이를 통해 물을 뿌려줌으로써 먼지를 제거

<그림2>

필터의 원활한 흐름을 검사할 수 있는 통로는 필터 1과 2 사이

<그림3>

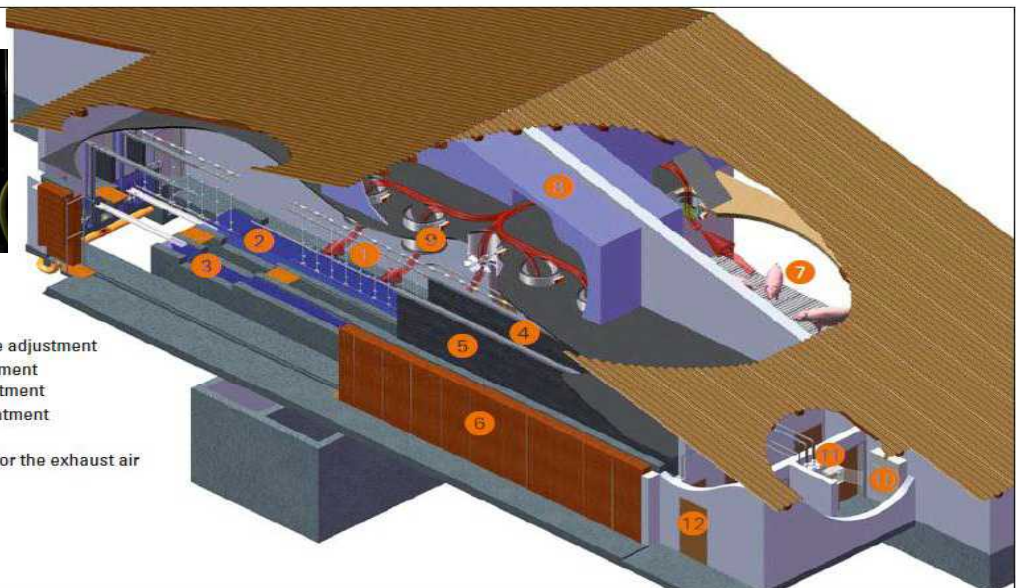
황산을 통한 암모니아 감소, 마지막 **우드칩의 미생물** 활동을 통한 악취의 감소

공기역압 발생



Key

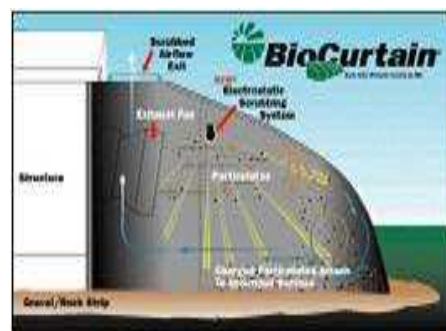
- ① nozzle group filter bank 1
- ② water basin 1
- ③ water basin 2 with pH-value adjustment
- ④ filter bank 1 - physical treatment
- ⑤ filter bank 2 - chemical treatment
- ⑥ filter bank 3 - biological treatment
- ⑦ animal area
- ⑧ central collection channel for the exhaust air from the barn
- ⑨ exhaust air fans
- ⑩ control computer
- ⑪ pH-value measurement
- ⑫ acid storage



문제점

- 여름철 역압(환기) 문제 발생
- 화학적 물질(황산)의 처리 어려움
- 물의 먼지 및 악취 포화시간(48시간) 짧음

바이오 커튼



- 먼지 및 악취확산 방지
- 물분무는 교환주기가 필요(48시간 후 교체)
- 필터의 두께 선정 중요

바이오 커텐 이용방법

- 물리적(커텐) + 물, 또는 화학적 약품 이용



잘못된 이용 방법

○ 물 이용 먼지포집 및 악취저감



○ 물분무 악취저감 효과

- 축사내부 **18ppm** -> 커텐 내부 **15ppm** -> 커튼 외부 **7ppm**
- 단점 : 물 소요량 과다, 가스 포화 수준 초과시 악취발생

○ 악취취산저감을 위한 화학적 장치

- 오존, 플라즈마, 이산화염소 등



○ 악취저감 효과

- 축사내부 18ppm -> 커튼 내부 8ppm -> 커튼 외부 2 ppm
- 3m 떨어진 거리에서는 감지 안됨

바이오 커버 외부 전경



- 물리적(바이오커튼) + 화학적(오존, 이산화염소 등)

축사 외부 악취관리

- 바이오필터
- 바이오커텐
- 물, 화학물질(오존, 이산화염소 등)
- 물리적(30%) + 생물학적(40%) + 화학적(30%)



결론

- 악취물질을 전부 없애는 것은 현실적으로 불가능 함.
- 시설은 밀폐가 우선 되어야 하며 환기효율에 영향이 적어야 함
단, 공기가 통하는 재료
- 축사내부 : 물리적(30%) + 생물학적(70%)
- 축사외부 : 물리적(30%) + 생물학적(40%) + 화학적(30%)

감 사 합 니 다.

