

축산악취와 전쟁교범

- ① 악취의 정의
- ② 축산악취의 발생
- ③ 축산악취의 OTV와 LTV
- ④ 사료 중 단백질의 이용
- ⑤ 배설된 질소의 분해
- ⑥ 암모니아의 유해성
- ⑦ 악취를 차단하는 유카 사포닌
- ⑧ 검증된 성분의 엑스트라 크린

1. 악취의 정의

악취는 1) 자극성 있는 기체상 물질로 2) 사람의 후각을 자극하여 3) 불쾌감과 혐오감을 주는 냄새이며 4) 가축의 분뇨에서는 170여종이 발생한다(1992, O'Neil & Phillips).

2. 축산악취의 발생

축산 현장 악취의 대부분은 소화 이용되지 않고 1)분뇨를 통해 배설되는 2)사료 중의 유기물질이 3)혐기성 분해과정에서 생성되는 4)휘발성화합물에서 유래된다.

이 휘발성화합물 중 1)발생빈도(Frequency), 2)강도(Intensity), 3)지속시간(Duration), 4)불쾌도(Offensiveness) - 즉 **FIDO** 가 높은 것이 악취 근원 물질이다. 메탄은 높은 농도에도 감지가 어려우나 암모니아와 유화수소는 낮은 농도에도 심한 악취를 풍긴다. 가축분뇨에서 발생하는 가장 심각한 악취물질은 1)암모니아, 2)유화수소, 3)휘발성지방산과 크레졸(Cresol), 인돌(Indol), 스키텔(Skatol)이다.

3. 축산악취의 최소감지농도(OTV)와 최저독성농도(LTV)

악취의 최소감지농도(OTV : Odor Threshold Value)는 냄새 감지가 시작되는 최저 농도이고 최저독성농도(LTV : Lowest Toxic Value)는 독성을 발휘하는 최저 농도이다. OTV와 LTV가 낮을수록 현장에서 심각한 문제를 유발할 수 있다.

	OTV(ppb)	LTV(ppb)
암모니아	4,700	25,000
초산	1,000	10,000
페놀	5	5,000
메틸 메르캅탄	2	500
크레졸	1	5,000
에틸 메르캅탄	1	500
Dimethyl sulfide	1	1,000
Hydrogen Sulfide(유화수소)	0.5	10,000

-1992, Tamminga

4. 사료 중 단백질의 이용

가축은 사료에 함유된 단백질 중 질소의 30% 미만만 흡수 이용하고 70% 이상은 배설한다. 배설되는 질소의 1) 50~80%는 오줌으로 2) 20~50%는 분을 통하여 배설된다.

5. 배설된 질소의 분해

축분 중의 질소의 50%는 단백질, 나머지는 암모니움(NH₄⁺) 형태로 배설된다.

축분에 함유된 단백질은 1) 단백질분해 세균에 의한 혐기성발효과정을 거쳐 펩타이드나 아미노산으로 분해되고 2) 탈아민 세균에 의해 암모니움으로 변한다.

이 반응은 요소의 가수분해보다 늦어 수개월이 걸릴 수도 있으므로 축분은 1) 오래 동안 축적하거나 2) 기온이 높지 않지 않는 한 악취의 근원이 되지 않는다.

가축의 오줌으로 배설되는 질소의 97%는 1) 요소 형태이며 가금은 요산 형태이다.

이 요소는 가수분해나 호기성 발효과정을 거쳐 암모니움으로 변한다.

- ✧ 요소(Urea)의 가수 분해(Urease)
: $CO(NH_2)_2 + H_2O \rightarrow CO_2 + 2NH_3$
- ✧ 요산(Uric acid)의 호기성 분해
: $C_5H_4O_3N_4 + 1.5O_2 + 4H_2O \rightarrow 5CO_2 + 4NH_3$

6. 암모니아의 유해성

구분	농도(ppm)	생체반응
사람	5	암모니아 냄새감지 최저농도
	7~10	허용 최대농도
	6~20	눈에 자극, 호흡장애
	40	두통, 구역질, 식욕감퇴
	100	점막표면 자극
	400	코와 목구멍에 직접 자극

구분	농도(ppm)	생체반응
돼지	25	호흡기 질병 유발
	50	건강악화, 생산성 감퇴
	100	재채기, 침 흘림, 식욕감퇴, 생산성 저하
	300 이상	불규칙적이고 헛떡거리는 호흡
닭	20	호흡기 질환 증세
	25~35	눈물과 콧물을 흘림
	50	눈 충혈, 기관지염증 유발
	75	머리를 좌우로 흔들고 불안해 함

7. 약취를 차단하는 유카 사포닌

유카 사포닌은 유카의 수액에서 추출한 배당체(Glycoside)로 비당체(aglycone)와 결합되어 있어 일반 사포닌과 구분하기 위하여 사사포닌(Sarsaponin)이라고도 부르며 암모니아 발생 억제에 탁월한 효과가 입증되어 왔다.

① 사사포닌의 작용기전

사사포닌이 암모니아 발생을 억제하는 기전은 요소를 암모니아로 분해하는 우레아제를 억제(1987, Mader & Brumm)하는 것으로 알려졌으나 최근의 연구 결과 우레아제 효소를 분비하는 그람 음성균을 억제하여 암모니아 발생을 억제하는 것으로 밝혀졌다.

② 유카추출물의 약취감소 효과

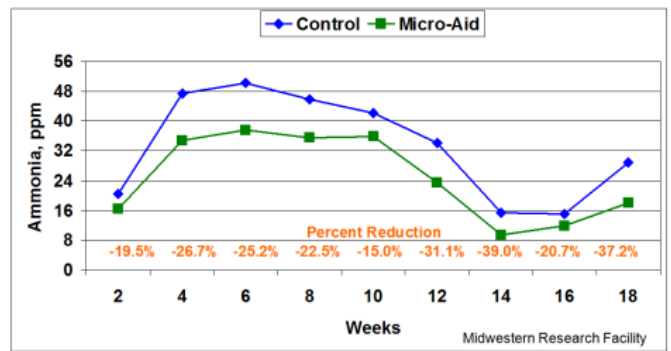
유카추출물을 사료에 첨가하거나 수용액을 분뇨에 분사하면 암모니아와 유화수소 등 약취가 현저히 감소됨이 확인되어 그 결과는 국제적으로 인정받는 학술지에도 많이 발표되고 있다. 13 개 연구기관에서 양돈사료에 첨가한 결과 돈사에서 발생하는 암모니아는 평균 46%가 감소되었다.

연구기관	암모니아 감소율(%)
대만제당협회축산연구소	-48
대만제당협회축산연구소	-78
미국농공학회	-29
미국 Purdue 대학	-56
강원대학교	-49
미국 Wilmington 대학	-42
미국 Illinois 대학	-42

연구기관	암모니아 감소율(%)
미국 Iowa 대학	-13
미국 Wayne 사료공장	-43
미국 California 연구소	-34
미국 Texas A&M 대학	-70
미국 Texas A&M 대학	-45
미국 Minnesota 대학	-52

유카추출물을 산란계 사료에 첨가한 결과 계사 내 암모니아 수준은 현저히 감소하였다.

육계사료에 첨가한 결과 계사 내 암모니아 수준은 60%, 폐사율은 20% 이상, 사료요구율은 3%가 개선되었다.



(미국 양계학회지 62 : 1062)

8. 축산약취 절감 효과가 검증된 성분의 엑스트라 크린

유효성분이 사사포닌이며 사료에 첨가 급여하는 분말제품과 음수에 희석 급여하거나 약취발생 표면에 분무하는 액상 제품이 있다.

