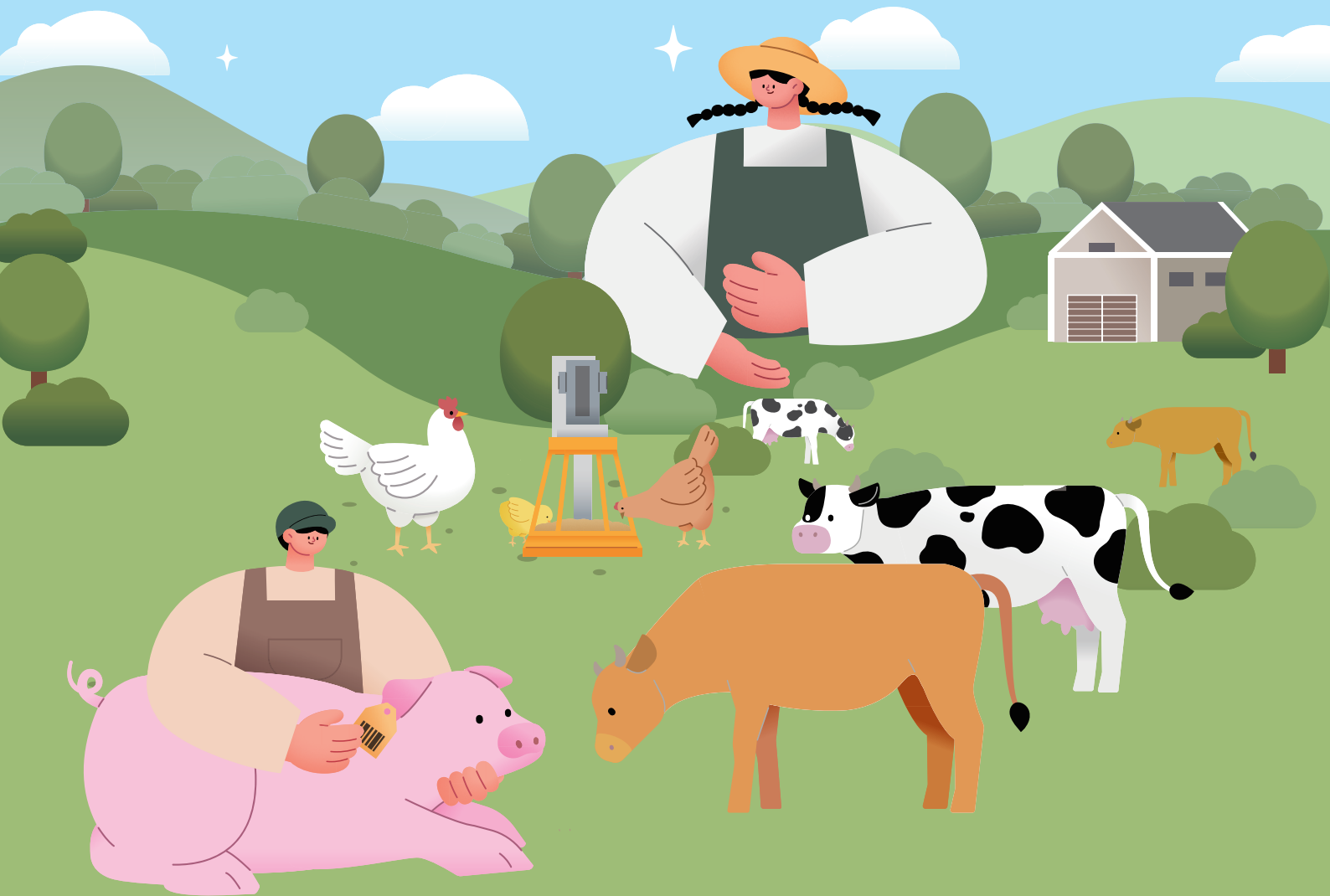


축산농가 약취저감시설 운영 매뉴얼

돼지 



농림축산식품부

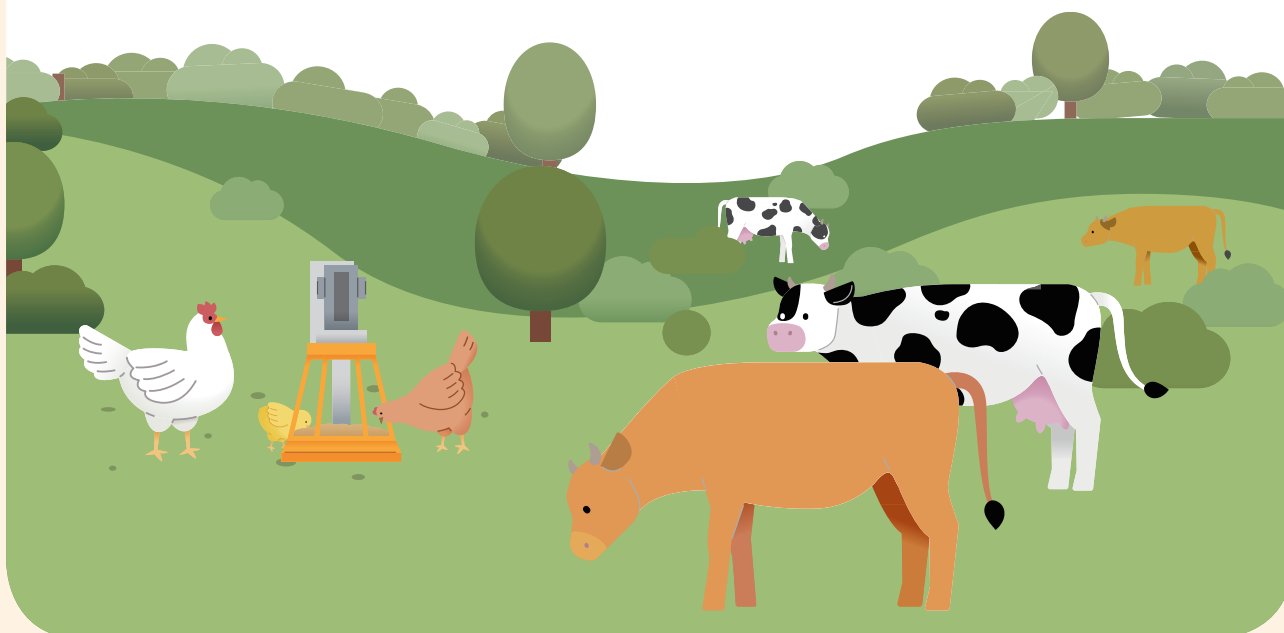


축신환경관리원
Livestock Environmental Management Institute

목 차

돼지

안개분무 시설	3
자연환기 슬러리 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름	4
자연환기 평바닥 및 깔짚 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름	5
강제배기 슬러리 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름	6
강제배기 평바닥 및 깔짚 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름	7
액비순환시스템	8
내부 진단 및 액비순환시스템 관리 흐름	9
바이오커튼	10
슬러리 돈사에서 바이오커튼 시설의 진단 및 관리 흐름	11
평바닥 돈사에서 바이오커튼 시설의 진단 및 관리 흐름	12
플라즈마	13
강제배기 슬러리 돈사에서 플라즈마 시설의 진단 및 관리 흐름	14
강제배기 평바닥 돈사에서 플라즈마 시설의 진단 및 관리 흐름	15



돼지

안개분무 시설 설치 사진



간단 사진 설명



돈사 외부 안개분무



안개분무 장치

개요

- 물 입자를 통해 먼지, 악취물질을 저감
- 악취물질에 따라 미생물, 산화제 등을 물과 혼합하여 분무할 수 있음

체크 포인트

- 안개분무 시스템의 정상작동 여부
- 안개분무 가동 시 축사 바닥상태에 부정적인 영향을 미치는지에 대한 점검

주요 활용방법

- 안개분무 약제 별 제조방법

사용 약제		약액 제조	비고
미생물제		·고초균과 광합성균을 1:2로 배합하여 물 톤당 30L 투입 ·고초균과 광합성균 원액의 균수는 10 ⁸ /L 이상을 권장	노즐 막힘 등 주의
산화제	오존	·오존 발생기 등 사용 시 약액에 용해시켜 안개분무	가축에 직접 분사 시 생체피해 우려
	이산화염소	·약액보관 탱크의 이산화염소 농도를 0.3ppm으로 제조	

※ 이산화염소 투입량 계산식: 이산화염소 투입량(mL/톤) = 원액 순도(%) ÷ 목표농도(ppm) × 100

사용방법

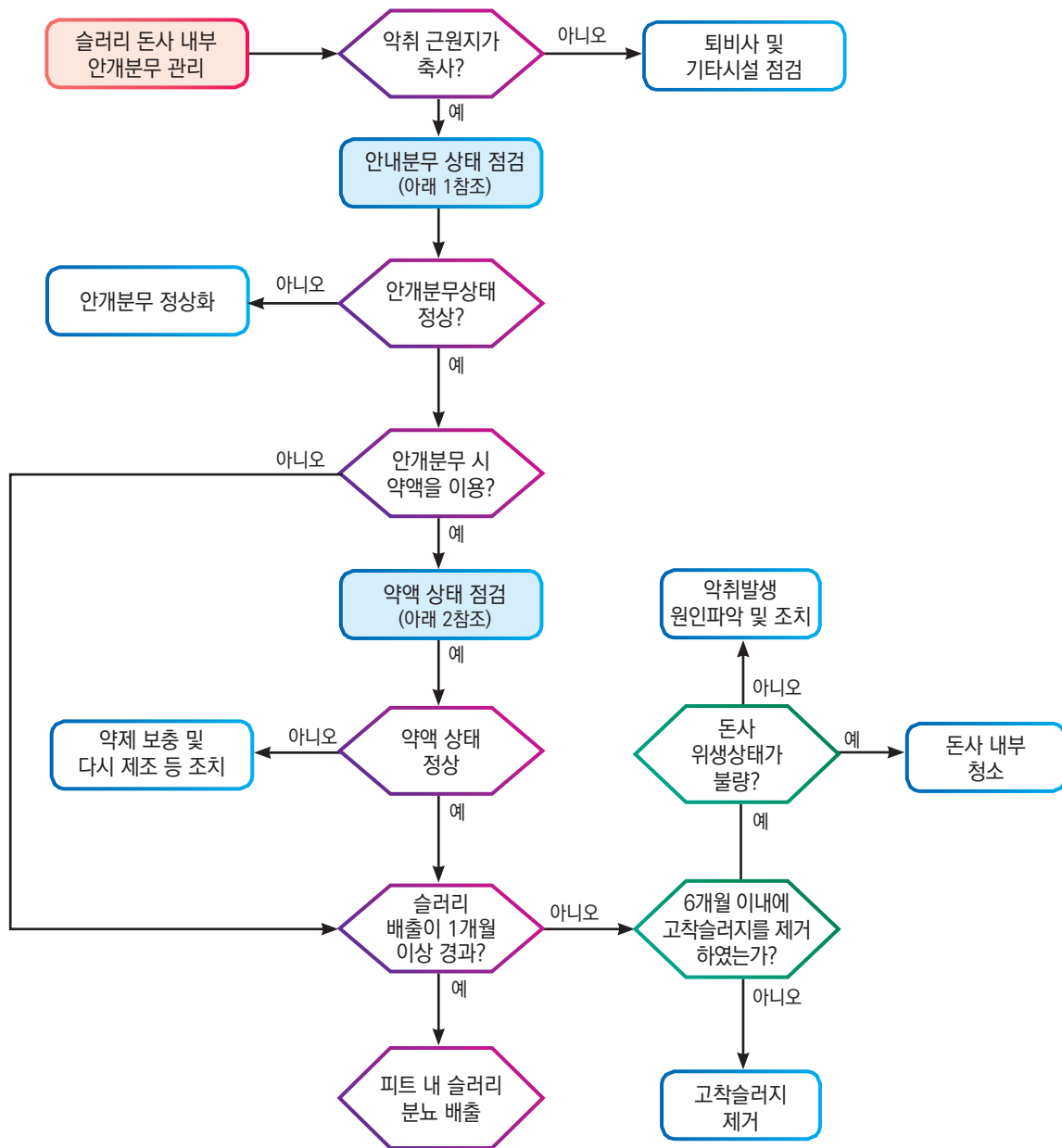
■ 자연환기 돈사

- 체공시간이 긴 10~20 μ m 입경의 미세한 입자로 분무(바닥을 적시지 않아야 함)
- 관로 및 노즐 막힘 등의 문제를 방지하는 기능을 견비해야 하며 동파를 예방
- 노즐 간격은 약 1.5~2.5m(업체 독자기술이 있을 경우 사각지대가 없도록 설치)

■ 강제배기 돈사

- 너무 증발이 빠른 10~30 μ m 입경의 초미립자 보다는 30~60 μ m 입경의 안개분무 시스템이 권장
- 관로 및 노즐 막힘 등의 문제를 방지하는 기능을 견비해야 하며 동파를 예방
- 노즐은 돈사 배기팬 부근에 설치되어야 하며 환기가 이루어지는 배기구에서만 안개분무가 이루어질 수 있도록 환기시스템과 연동
- 노즐은 돈사 바깥방향으로 비스듬히 설치하여 안개분무액이 돈사시설에 직접 분무되지 않도록 설치

자연환기 슬러리 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름



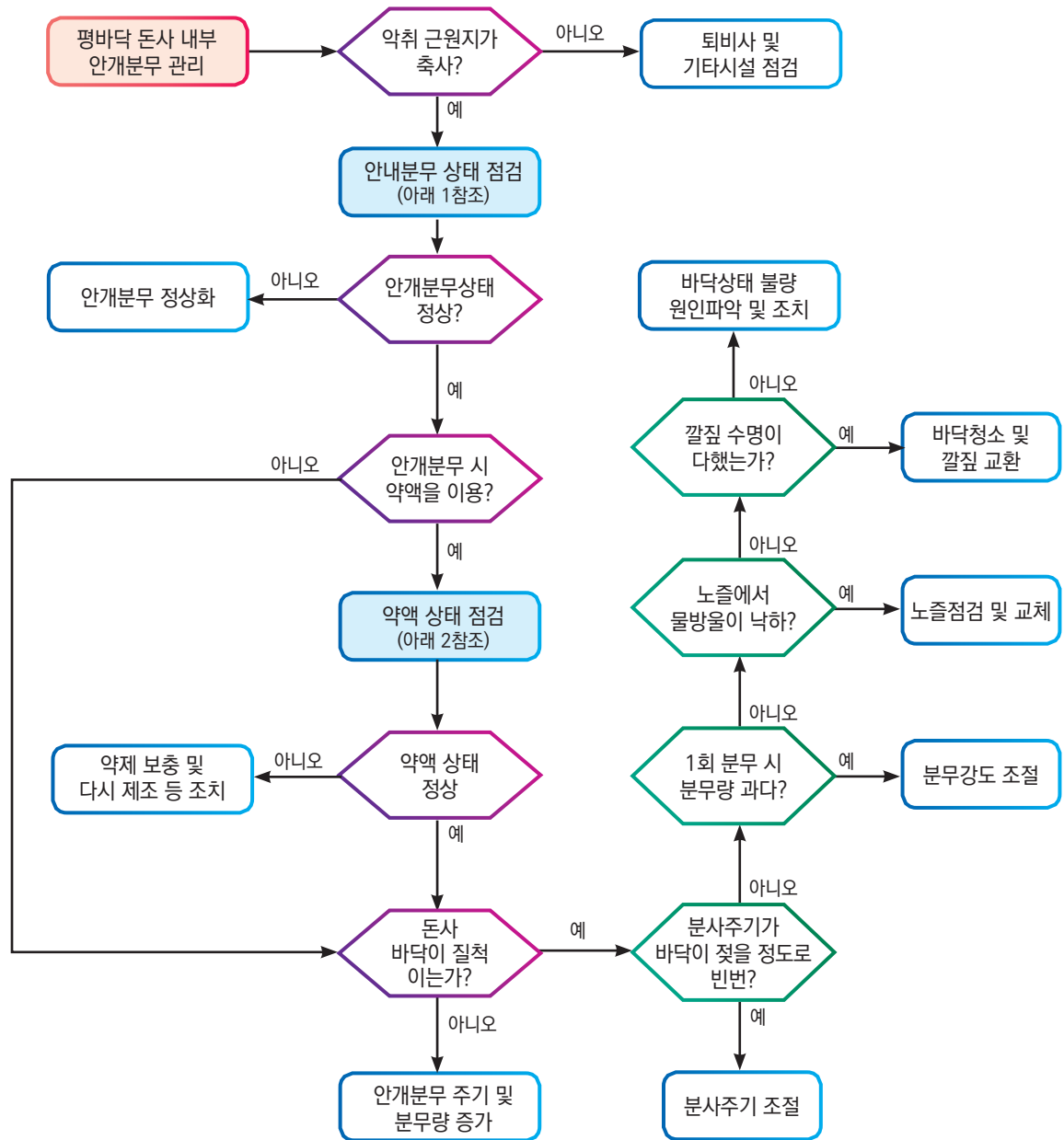
참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

자연환기 평바닥 및 깔짚 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름



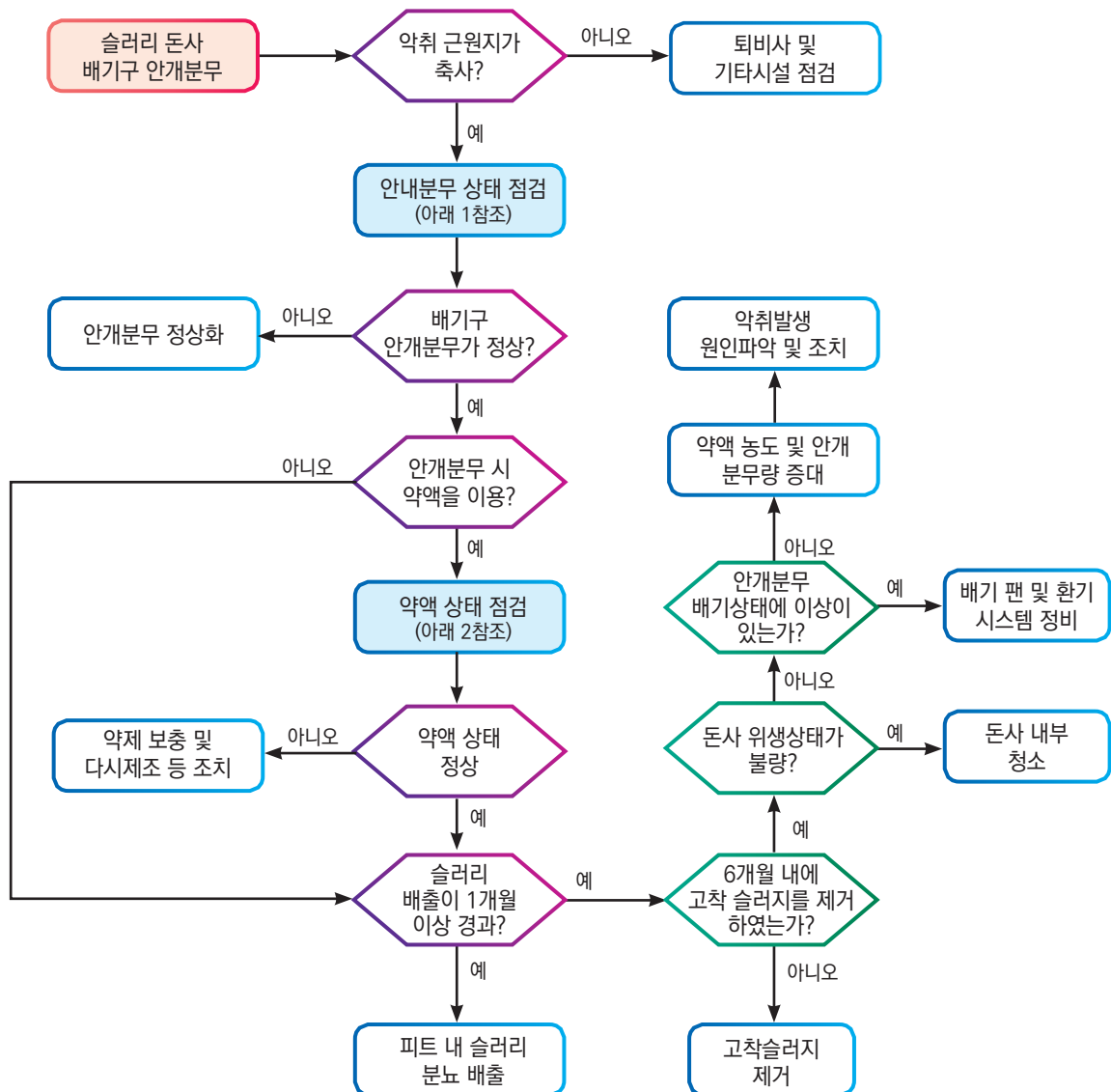
참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

강제배기 슬러리 돈사 내부 안개분무 진단 및 관리 흐름



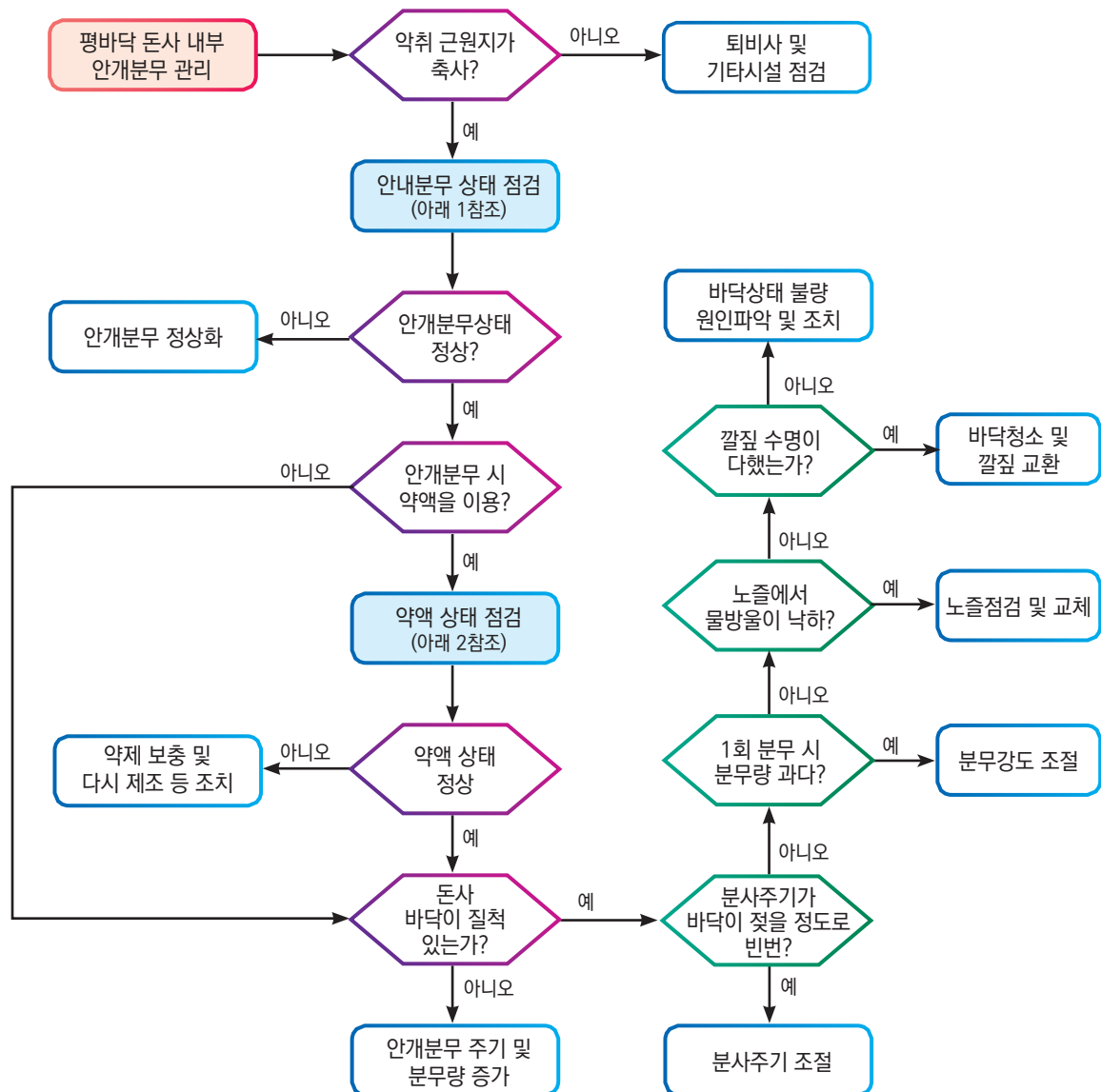
참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

돈사 강제배기 슬러리 돈사 배기구 안개분무 진단 및 관리 흐름



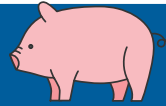
참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

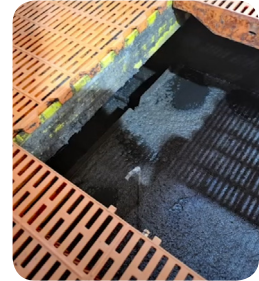
돼지



액비순환시스템 설치 사진



액비순환시스템 내 액비조



액비순환시스템 세부공정 (액비조, 분배조, 슬러리피트)

개요

- 잘 부숙된 액비를 슬러리피트로 순환시켜 분뇨의 부패로 인한 악취를 방지
- 액비 상태를 수시로 진단·점검하면서 피트의 순환 주기를 조절하는 것이 중요

체크 포인트

- 순환 액비에서 악취(냄새)가 발생하는지 점검
- 액비 내 미생물의 양과 상태(SV30을 활용하여 관찰)

효율적 운용을 위해 준비해야 할 사항

- 원활한 액비화조 운영을 위해 고액분리기를 설치
- 액비화 공정에서 거품이 과도하게 발생하여 넘칠 우려가 있는 경우 이를 감지하여 자동으로 폭기를 중단
- 운전자의 실수 혹은 스위치 조작 미숙으로 인한 분뇨 넘침 등의 운영사고 방지를 위한 긴급 정지 기능 마련
- 액비화조 운영상태 점검을 위해 pH, DO를 측정할 수 있는 장치가 구비

공정별 장단점

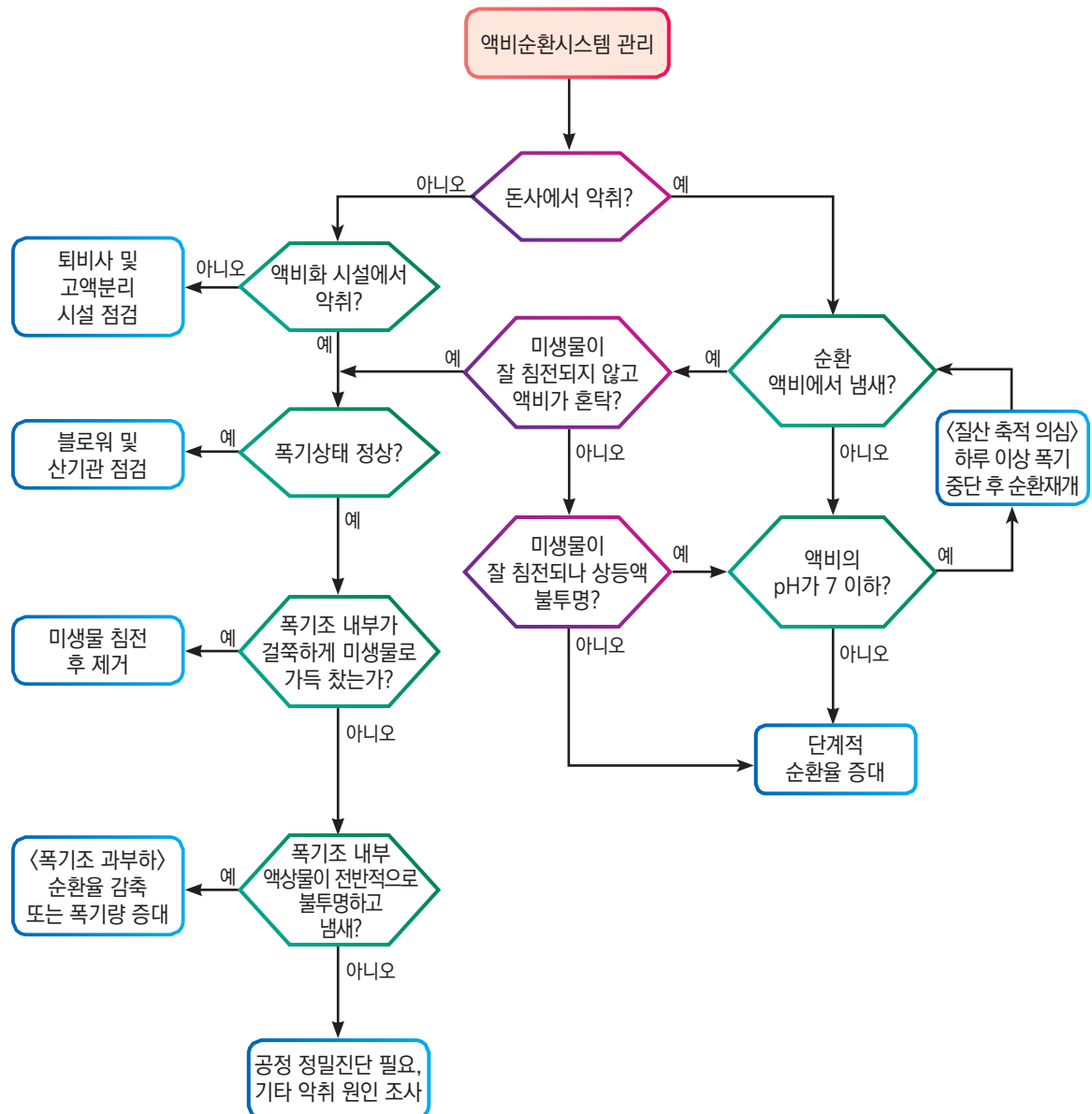
■ 연속흐름식 공정

- 액비화조와 슬러리피트에 연속적으로 액비와 분뇨가 유입·반출되는 방식
- 분뇨의 개선이 빠르게 이루어지지만 부숙액비를 만드는 운영·관리가 어려움

■ 회분식 공정

- 액비를 만들어 부숙된 액비를 슬러리피트에 유입하는 방식
- 부숙이 완료된 액비를 순환하기에 액비화조의 품질관리가 용이
- 슬러리피트에 액비 순환횟수와 순환량이 적을 경우 악취저감 효과가 적을 수 있음

내부 진단 및 액비순환시스템 관리 흐름



주요 점검사항

■ 액비 상태 점검

- 슬러리피트에 순환시킬 액비에 악취가 심하게 발생하는지 파악
- 순환 전 액비의 부숙상태 확인
- 액비화조 운영 상태 수시 점검

■ 순환량 체크

- 슬러리피트에 액비 유입 시 반출되는 분뇨의 양 확인(과다반출 시 액비조 불안정)
- 돈사 별 적절한 순환량 및 주기 파악

돼지

바이오커튼 설치 사진



바이오커튼 외관



바이오커튼 내부 안개분무



분무 노즐

개요

- 축사 배기구 외부 공기가 체류할 수 있는 공간에서 안개분무를 활용한 악취저감
- 안개분무 시 미생물, 산화제 등을 활용하여 특정 악취 저감 가능

약액제 별 악취저감 효과

■ 물

- 주로 먼지와 NH₃의 저감, 흡착에 의한 먼지 저감(먼지와 흡착된 악취의 외부 확산 저감)

■ 산화제(이산화염소, 오존)

- 주로 먼지, NH₃, H₂S, VOC 등의 저감
- 축사 내 높은 악취농도에 맞춰 산화제를 고농도로 사용 시 작업자와 가축에 유해

주요 활용방법

- 안개분무 약제 별 제조방법

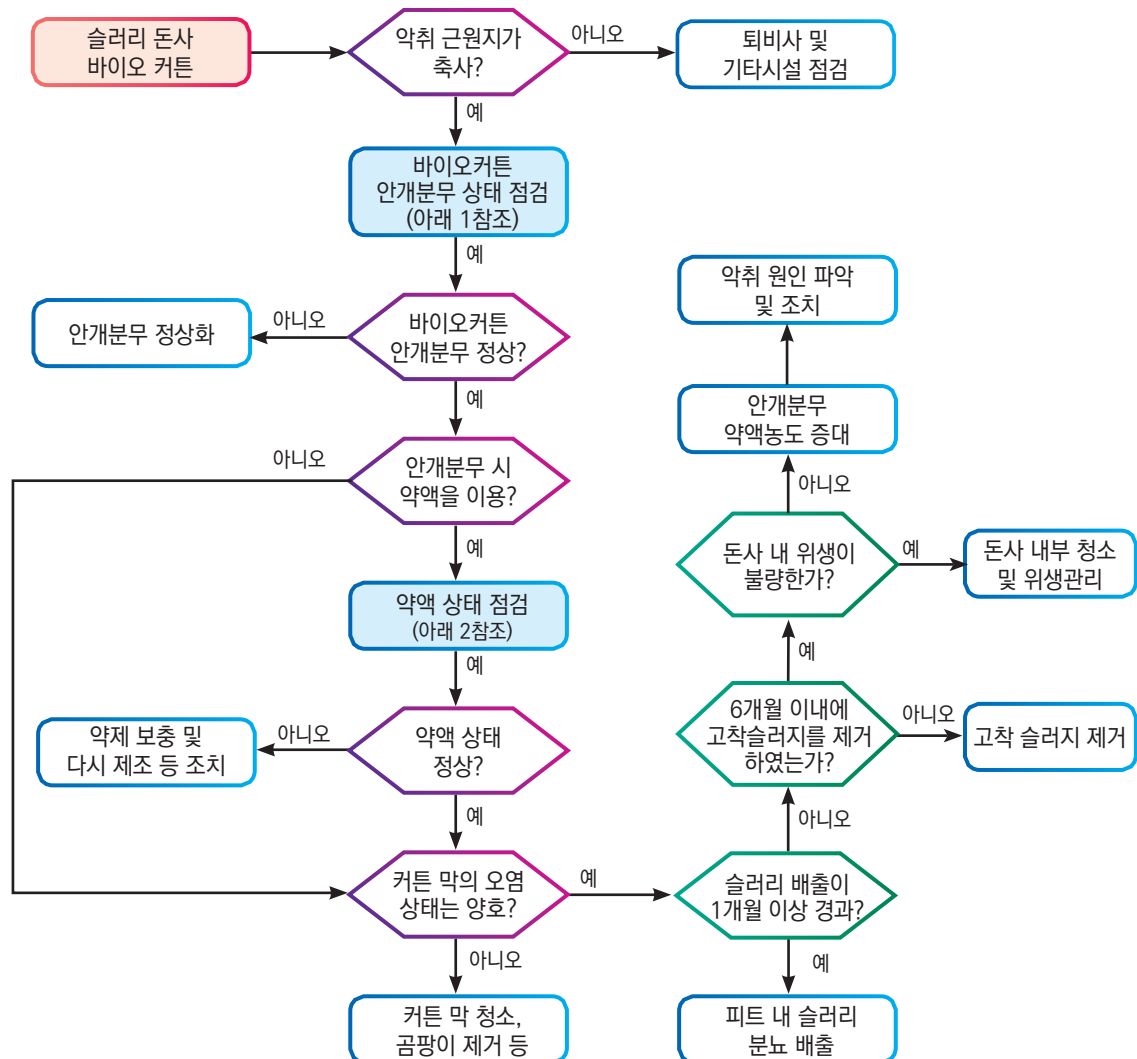
사용 약제		약액 제조	비고
미생물제		·고초균과 광합성균을 1:2로 배합하여 물 톤당 30L 투입 ·고초균과 광합성균 원액의 균수는 10 ⁸ /L 이상을 권장	노즐 막힘 등 주의
산화제	오존	·오존 발생기 등 사용 시 약액에 용해시켜 안개분무	가축에 직접 분사 시 생체피해 우려
	이산화염소	·약액보관 탱크의 이산화염소 농도를 0.3ppm으로 제조	

※ 이산화염소 투입량 계산식: 이산화염소 투입량(mL/톤) = 원액 순도(%) ÷ 목표농도(ppm) × 100

효율적 운동을 위해 준비해야 할 사항

- 바이오커튼 막의 소재는 투과성이 있어야 하며 높은 차광성을 제공해야 함
- 바이오커튼 막은 오염 발생 시 청소가 가능해야 하며, 청소에 의한 파손 주의
- 바이오커튼 내부에 설치되는 안개분무 시스템의 관리(안개분무 관로 및 노즐 막힘 등의 문제 방지)와 겨울철 동파 예방 철저
- 안개분무 노즐의 낙수 발생으로 인한 악취저감 효율 감소 주의

슬러리 돈사에서 바이오 커튼 시설의 진단 및 관리 흐름



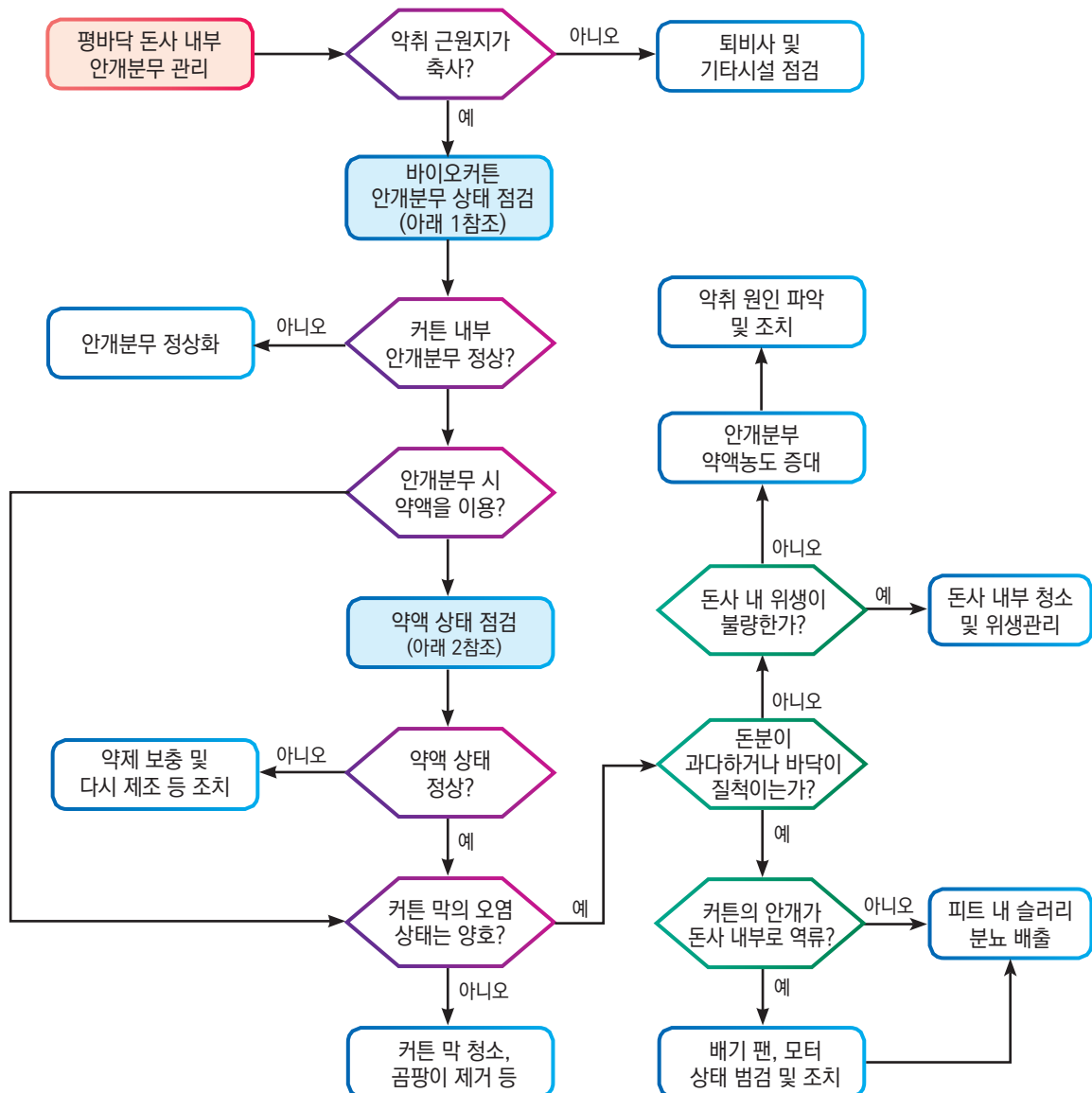
참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

평바닥 돈사에서 바이오 커튼 시설의 진단 및 관리 흐름



참조1. 안개분무 상태 점검

- 노즐 막힘, 배관 파손, 동파 등 노즐 별 안개분무 작동상태 정상여부 확인 및 조치
- 펌프 및 배관 막힘, 펌프 압력 저하 등 안개분무 분사상태 정상여부 확인 및 조치
- 약액 저장 탱크 잔량 점검 및 고갈 시 보충 등 조치

참조2. 약액 상태 점검

- 약액 제조 경과일자 확인(제조 후 2주 이상경과 시 약액 다시 제조)
- 저장 탱크 내 약액 오염 상태 점검(오염 발생 시 약액 다시 제조)

돼지



플라즈마 설치 사진



바이오커튼 연계 플라즈마



플라즈마 분무



플라즈마 발생장치

개요

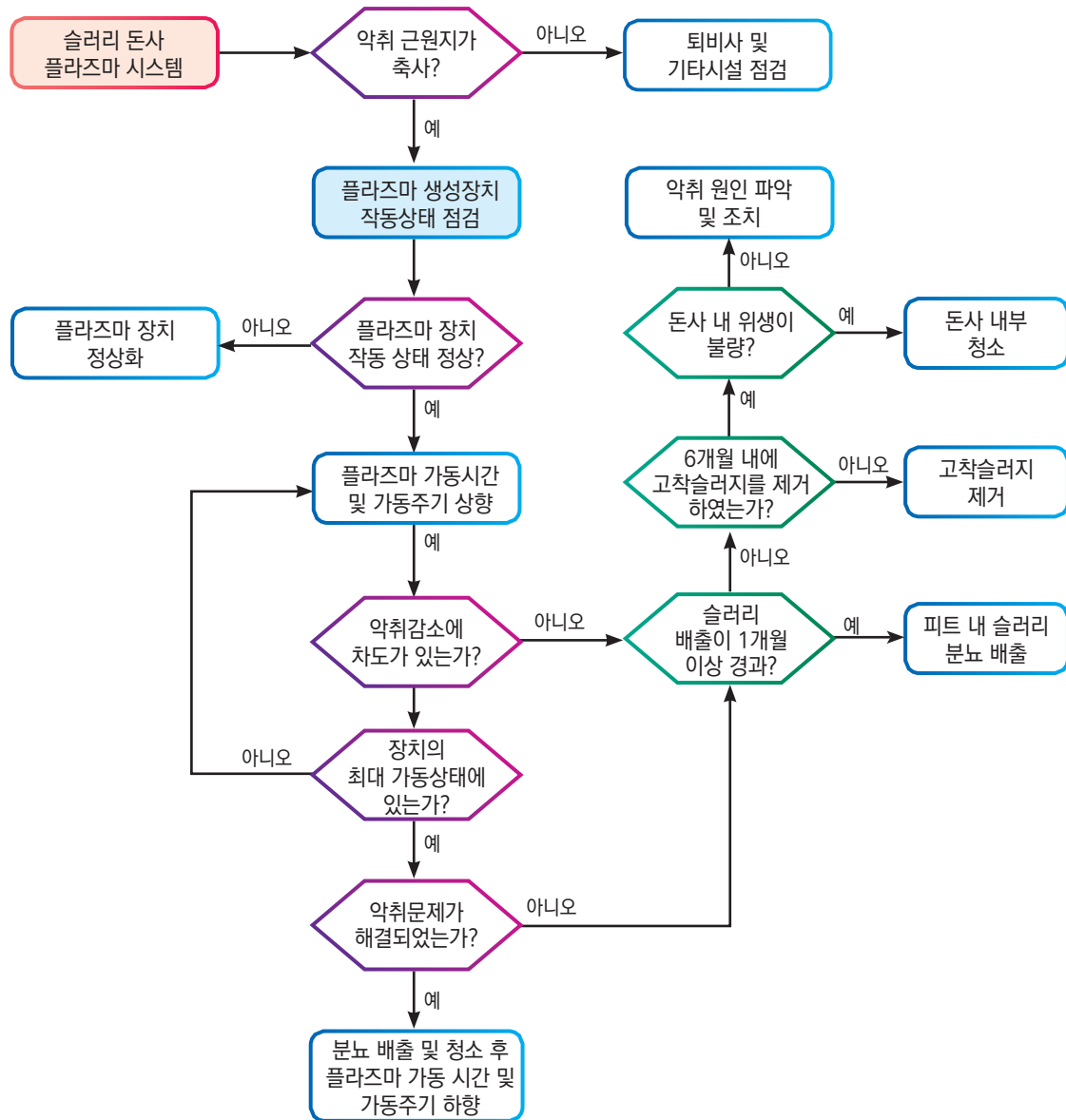
- OH라디칼의 강력한 산화력을 이용하여 악취를 분해하는 악취 제거 기술
- 오존과 OH라디칼은 자연 소멸되는 물질로써, 화학 폐기물이 발생하지 않는다는 장점
- 농가 악취저감기술로써 플라즈마 장치를 이용하고자 할 때에는 플라즈마 장치에서 생성되는 오존과 OH라디칼을 악취 성분과 효과적으로 접촉할 수 있는 시스템을 구성 필요
- 배기지점이 명확한 강제배기 축사에서 이용할 수 있는 기술(개방형 축사시설에서 이용 시 효과 감소)

효율적 운용을 위해 준비해야 할 사항

- 플라즈마 시스템 설치는 강제배기돈사를 대상으로 적용되어야 하며 오존과 라디칼이 배기공기와 직접 접촉할 수 있도록 노즐을 설치해야 함
- 플라즈마 시스템은 환기 시스템과 연동되어 운전되어야 하며 배기가 이루어지지 않는 때에는 가동을 중단하여 산화제 성분이 돈사로 유입되지 않도록 하여야 함
- 플라즈마 노즐은 가급적 모든 배기구에 설치하여 미처리된 배기공기로 인한 악취가 발생하지 않아야 함
- 플라즈마 오존 발생장치는 악취강도에 따라 장치 가동시간과 주기를 사용자가 조절할 수 있어야 함
- 모든 배기구에 노즐을 따로 설치하기 난해하거나 여건이 마련되지 않을 경우 바이오커튼 등의 형태로 축사 외부에서 플라즈마 처리가 이루어질 수 있도록 구조적인 조치를 취해야 함

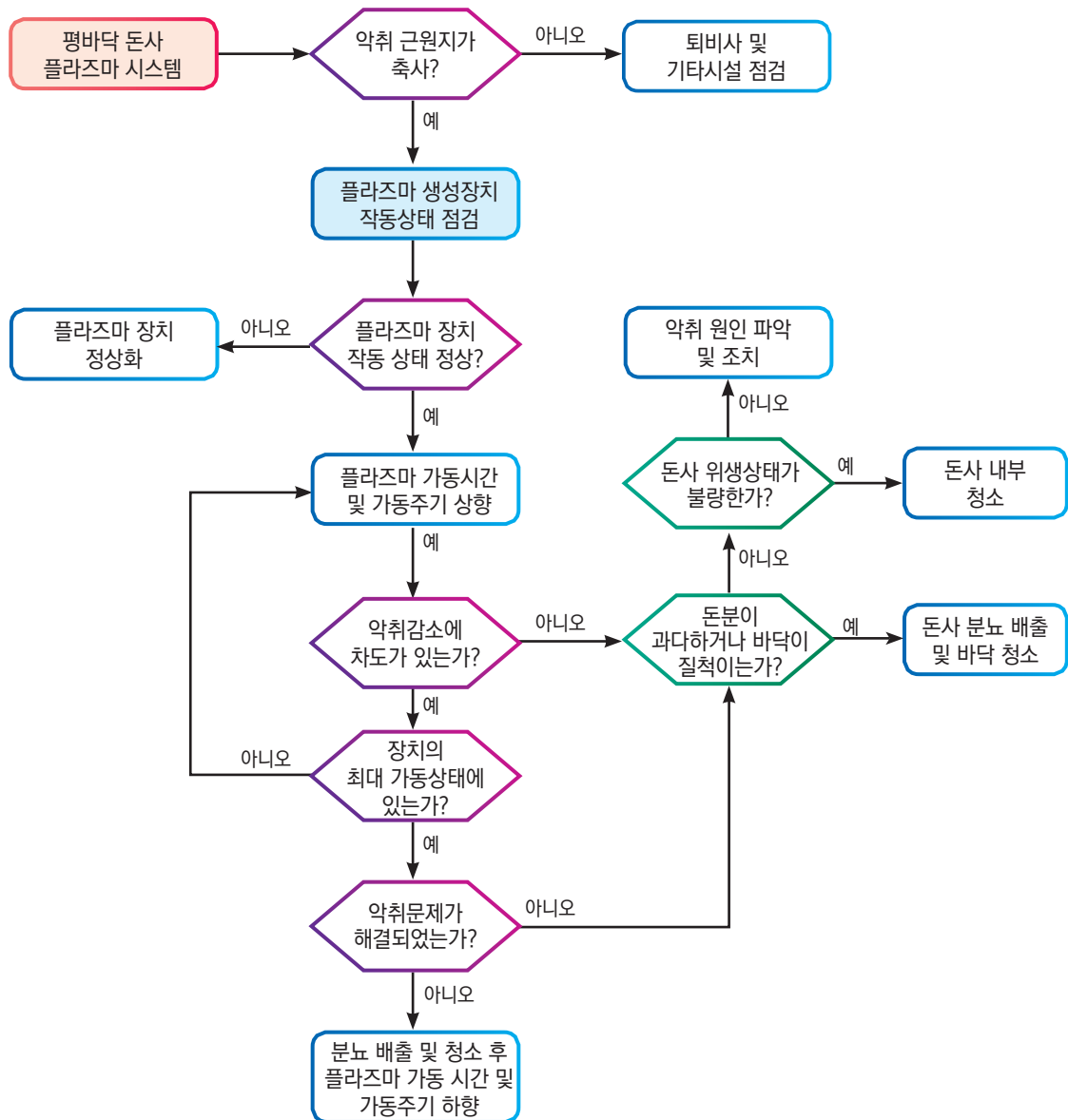


강제배기 슬러리 돈사에서 플라스마 시설의 진단 및 관리 흐름



번호	점검사항	점검 결과		해당 시 조치 사항
		예	아니오	
1	악취 발생 근원지가 축사로 판단되는가?	○		2번으로 이동
2	플라스마 장치가동이 정상적으로 이루어지고 있는가?		○	플라스마 장치 수리 및 보수
3	플라스마 장치 가동시간 및 가동주기 상향	○		3번으로 이동
4	악취감소에 차도가 있는가?		○	4번으로 이동
5	장치의 최대 가동상태에 있는가?	○		5번으로 이동
6	슬러리 피트 내 분뇨를 배출한 후 1개월 이상 경과하였는가?		○	6번으로 이동
7	최근 6개월 이내에 고착슬러지를 제거 하였는가?	○		7번으로 이동
8	돈사의 위생상태가 불량한가?		○	8번으로 이동
		○		피트 내 분뇨 배출 및 청소
		○		고착슬러지 제거
		○		돈사 내부 청소
		○		악취 원인 파악 및 조치

강제배기 평바닥 돈사에서 플라즈마 시설의 진단 및 관리 흐름



번호	점검사항	점검 결과		해당 시 조치 사항
		예	아니오	
1	악취 발생 근원지가 축사로 판단되는가?	○		2번으로 이동
2	플라즈마 장치가동이 정상적으로 이루어지고 있는가?		○	플라즈마 장치 수리 및 보수
3	플라즈마 장치 가동시간 및 가동주기 상황	○		3번으로 이동
4	악취감소에 차도가 있는가?			4번으로 이동
5	장치의 최대 가동상태에 있는가?	○		5번으로 이동
6	돈분이 과다하거나 바닥이 질척이는가??		○	6번으로 이동
7	돈사의 위생상태가 불량한가?	○		돈사 내부 청소
			○	악취 원인 파악 및 조치

축산농가 악취저감시설 운영 매뉴얼

돼지 



농림축산식품부



축신환경관리원
Livestock Environmental Management Institute