

BV탈취제 / BV탈취장치

허관 | 첨단환경(주) 대표이사
순천제일대학 교수



1. 개요

죽초액탈취제(BV)는 대나무를 탄화시켜 숯을 만들 때 발생하는 연기를 응축시켜 만든 죽초액을 숙성, 정제 등의 특허기술을 이용하여 제조한다. 죽초액의 주 성분은 발효초산이며, 200여 종류의 다양한 성분을 함유하고 있다. 예로부터 우리 조상들은 민간요법으로 무좀이나 위장병 치료 등에 많이 사용하여 왔으며, 오늘날에는 천연살균제, 식물생육촉진제, 미량요소복합비료, 축산사료보조제, 혼재식품과 음료수 원료 등으로 광범위하게 활용되고 있다. 이러한 용도로 사용하고 있는 대나무 죽초액을 냄새제거 탈취제로 활용하기 위하여 담양군과 대학이 공동으로 2년간의 연구결과 BV탈취제와 BV탈취제를 이용한 탈취장치를 개발하여 특허를 취득하고, 실용화에 성공함에 따라 세계 최대규모의 자동화 생산설비를 갖추어 연간 1,200여톤의 죽초액을 생산하고 있으며, 2005년도에는 연간 3,600톤을 생산할 계획으로 시설증설을 추진하고 있다.

BV탈취제와 BV탈취제를 이용한 BV탈취장치를 현장에 접목하기 위하여 기술개발자(순천제일대학 허관 교수 : 첨단환경 대표)가 직접 악취민원 현장을 찾아 BV탈취기술을 보급하고 있다. 앞으로는 악취문제에 어려움을 겪고 있는 사업장이 쉽게 BV탈취기술을 채

택할 수 있도록 기술이전의 확대와 탈취제 판매망을 갖추어 나갈 계획이다.

BV탈취기술의 우수성이 확인되면서 원료가 되는 대나무를 원활히 공급하기 위하여 담양군은 죽림 면적을 매년 늘리고, 국제경쟁력을 확보하여 해외진출을 모색하기 위하여 생산시설의 증설과 제품의 고급브랜딩을 위한 기술개발을 지속적으로 추진할 계획이다.

2. BV탈취기술

가. 탈취기술의 특성

BV탈취기술은 침엽수와 활엽수를 열분해하여 제조한 식물추출물을 탈취제로 활용하는 기술과 상기의 탈취제와 탈취장치를 연계하는 기술로 발명특허(제 0446887호, 제0481202호)를 취득하였다.

BV탈취 특허기술의 특징은 죽(목)초액 탈취제 조성물의 제조방법과 숙성, 정제 등의 가공방법, 개방된 공간 살포, 수처리공정 주입 등의 사용방법, 탈취장치에 탈취제 조성물을 이용하는 방법, 탈취장치를 기존의 탈취장치와 연계하여 사용하는 시스템으로 구분된다.

BV탈취기술은 투자비와 운영관리가 저렴하고 탈취효과가 우수하며, 유지관리가 쉬운 뿐만 아니라 안정적인 탈취효율 유지가 용이하여 민원예방 및 해결에

검증된 기술이며, 2차환경오염문제가 없는 환경친화적인 기술이다.

BV탈취제는 순수한 식물성 추출물로 인축, 식물 및 시설물에 피해를 주지 않으며, 악취물질과 접촉하면 주 성분인 유기산을 비롯하여 약 200여 성분의 물리·화학적 작용에 의하여 냄새물질을 제거한다. BV탈취제의 주성분인 유기산은 대나무를 구성하는 헤미셀룰로오스(hemicellulose)에 붙어 있는 아세틸기의 열분해에 의한 탈리 또는 목재 탄수화물의 열분해에 의해서 생성된다.

나. 탈취기술의 효과

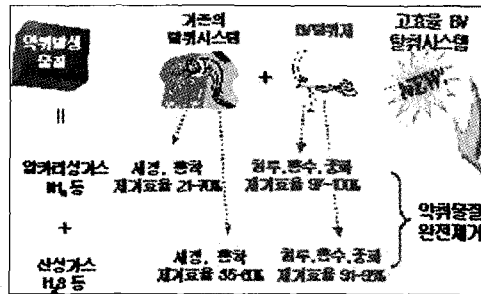
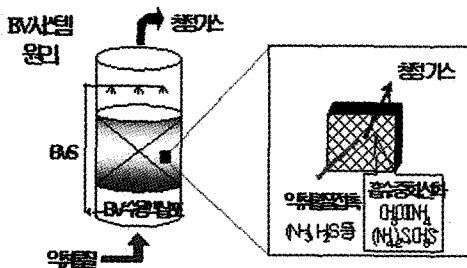
BV탈취제는 분뇨, 축산폐수, 액비화시설, 음식물, 쓰레기보관·저장시설, 침출수, 하수·오수·폐수처리장 등의 환경기초시설과 축사시설, 식품, 도축, 제지, 합성고무, 피혁, 섬유가공시설 등에서 발생하는 질소화합물, 황화합물 계통의 생활악취 뿐만이 아니라 도장,

페인트제조, 폐유재생, 석유화학제품 제조시설에서 발생하는 VOCs가 포함된 악취물질에 대해서도 흡수, 중화 등에 의한 탈취효과가 우수하다.

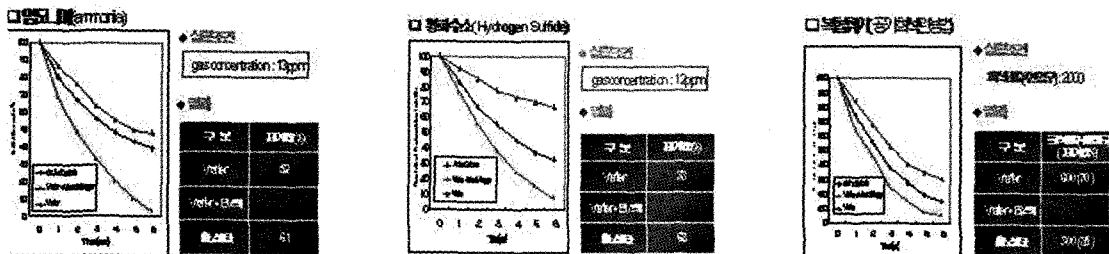
BV탈취장치는 송풍기를 이용하여 악취물질을 탈취 장치에 유입시키는 기능과 BV수용액과 악취물질의 접촉효율을 높이기 위한 기능, BV탈취제를 BV탈취장치에 자동으로 공급하는 기능 등으로 구성되어 있다.

BV탈취장치에 유입된 악취물질은 반응기 내의 순환수에 희석된 BV탈취제의 침투, 흡수, 중화, 산화 등의 반응기작에 의하여 산성, 중성 및 알칼리성 물질의 복합취기가 짧은 시간에 고효율로 제거된다. 따라서 BV탈취제는 질소화합물, 황화합물, VOCs 등의 악취물질이 BV수용액에 의하여 흡수되거나, 무독·무취성 물질로 전환되면서 탈취되기 때문에 냄새를 일시적으로 덮어주는 일반적인 방향제와는 전혀 다르다.

다. 탈취기술의 원리



라. 탈취효율 비교



3. BV탈취기술 적용사례

가. 폐기물저장시설

국내외의 탈취기술로 악취민원을 해결하지 못했던 인천시 소재 폐기물해역배출업체인 A사의 경우 폐기물 저장시설(축사폐수, 음식물폐수, 피혁폐수등 보관)에서 다량 발생하는 고농도의 복합취기를 기존에 운영하고 있던 2stage 세정식 스크라버의 간단한 보완과 순환수에 BV탈취제를 주입함으로써 악취민원을 완전 해결하였다.

악취폭탄이라고 불리는 고농도의 복합취기를 제거하기 위하여 외국의 탈취제(방향제)를 주변에 살포하고, 2stage 세정식 탈취장치의 순환수에는 산성과 알칼리성의 화학약품을 사용하여 악취물질을 중화하는 등의 다양한 탈취기술을 적용하였으나, 탈취능력에는 한계를 보였다.

군산시 소재의 동종업체인 B사의 경우는 고가의 외국 탈취제(방향제)를 사용하였음에도 불구하고 주변의 사업장과 원거리에 있는 주민으로부터 악취민원이 빈번히 발생하였으나, 악취물질 포집시설을 개선하고 BV탈취제를 탈취장치의 순환수에 희석하여 사용한 이후 탈취비용을 기존의 30%로 낮춘 상태에서 악취문제가 해결되어 지금은 BV탈취기술의 홍보대사 역할을 하고 있다.

나. 축산폐수처리시설

축산폐수처리장 현장에 10여종의 탈취기술이 동원되어 Pilot plant를 설치하였으나, 민원해결에 실패하자 현장책임자가 직접 탈취기술 특허를 취득하여 적용하는 등의 노력에도 불구하고 실마리를 찾지 못하던 C시 축산폐수처리장의 경우 현장의 세정식 Pilot plant의 순환수에 순환수 대비 BV탈취제를 1.5% 주입하여 가동시키자 암모니아, 황화합물 등의 악취물질이 제거되었다. 현재는 타지방의 지자체에서 C시 축산폐수처리장

을 방문하면 BV탈취기술의 채택을 적극 권장한다.

분뇨와 축산폐수를 혼합하여 1차처리 한 후에 하수와 연계 처리하는 D군의 경우는 전처리공정과 저류조, 농축조 및 전단계 폭기조를 밀폐하여 송풍기로 악취물질을 활성화된 흡착탑에 유입시켜 처리하였으나, 암모니아 등의 복합악취 흡착효율이 낮아 주변농가에 계속해서 민원이 발생되었다. 이를 해결하기 위하여 활성화된 흡착시설을 철거한 장소에 BV탈취장치를 설치하여 운영하면서 악취민원의 해결뿐만 아니라 작업장 악취문제, 폐기물처리문제 등 근무자의 작업환경이 크게 개선되었다. 그 이후에는 주민을 대상으로 탈취기술 사업설명회를 개최하였다.

다. 액비화시설

돈사시설에서 발생하는 축산폐수를 수거하여 액체비료를 생산하기 위하여 액비화시설을 운영하는 E시에 있는 축사농가의 경우 액비화처리공정에 미생물제재를 투입하여 악취물질을 제거해 왔으나, 악취물질 제거효율의 한계로 인하여 주변지역에 민원이 발생되었다. 이 액비화공정에 BV탈취제를 축사폐수 대비 0.05% 주입하여 가동시키자 암모니아, 황화합물 등의 악취물질이 곧바로 제거되었다.

액비화공정의 경우는 발효미생물의 순유과정 기간인 약 2주일간은 축사폐수 대비 0.05%의 BV탈취제를 주입하나, 순유과정이 완료되면 BV탈취제를 1/2로 줄인 상태에서 1주일에 2회 정도 주입하면 발효를 촉진시킴으로 퇴비화 소요시간을 단축시키고 악취문제를 해결할 수 있다.

라. 기타시설

폐기물저장시설, 축산폐수처리시설, 액비화시설 이외에도 전국을 대상으로 민원이 발생되어 어려움을 겪던 동식물성 사료제조시설, 쓰레기매립시설, 침출수처리시설, 축사시설, 퇴비화시설, 음식물쓰레기자원화시

설, 합성고무제조시설, 폐유재생시설, 페인트제조시설 등의 악취배출시설에 BV탈취장치를 설치하거나, 쓰레기매립장, 축사시설과 같이 개방된 공간에는 고압분무기나 자동 살수장치를 설치하여 물에 희석한 BV탈취제를 주기적으로 살수하여 악취문제를 해결하였다.

또한, 분뇨, 축산폐수, 음식물폐수, 식품폐수, 제지폐수, 피혁폐수 등의 유기성 폐수에서 발생하는 악취물질을 제거하기 위하여 원수저류조나 농축조, 또는 탈수기 개량조에 BV탈취제를 주입하여 줌으로써 폐수처리공정과 슬러지처리공정에서 배출되는 악취물질을 제거하고, 수처리효율과 슬러지 탈수효율을 높이는 데에도 활용되고 있다.

4. BV탈취제의 사용방법

가. BV탈취장치 주입

BV탈취장치가 설치된 경우는 탈취장치의 순환수에 악취물질의 종류와 농도 및 가스량에 따라 BV탈취제를 초기에 0.5~2% 주입하고, 운영 중에 증발되거나 Drain에 의하여 부족해진 순환수를 매일 보충하고 정량펌프와 타이머장치에 의하여 BV탈취제를 주기적으로 일정량씩 보충하면 BV탈취장치의 세정수 교체 없이 연속가동이 가능하다.

BV탈취제의 사용량에 따라 배출되는 악취물질(복합취기)의 농도가 쉽게 조절되기 때문에 탈취장치의 운영 및 악취민원 예방과 해결에 용이하다.

나. 수처리공정 주입

하·폐수처리 공정의 원수저류조, 농축조 또는 슬러지 개량조에 BV탈취제를 주입하면 공정중 발생하는 악취물질이 제거됨과 동시에 수처리효율이 증가하고, 슬러지에서 발생하는 냄새제거와 탈수효율이 개선된다.

BV탈취제를 공정에 주입한 이후 약 1개월이 지난 후 BV탈취제에 의한 미생물의 순응(적응)이 완료된다. BV

탈취제의 소요량은 수처리공정 중의 악취물질의 종류와 배출농도에 따라 2~50ppm 주입하면 탈취효과가 지속된다.

다. 개방된 공간 분사

쓰레기매립장, 비위생매립지 정비사업장, 축사시설, 퇴비화시설, 하·폐수처리공정의 원수저류조, 농축조, 탈수실, 작업장 내부공간 등에서 발산하는 악취물질을 제거하기 위하여 물에 희석한 BV탈취제를 파이프라인과 노즐 및 공급펌프를 설치하여 주기적으로 살포하거나, 이동식 또는 고정식 Fan을 설치하여 탈취제를 분사하면 악취물질이 순간적으로 침투, 흡수 제거되며, 탈취효과가 장시간 지속된다.

라. 기존의 탈취설비 이용

세정식 스크라버가 설치되어 있는 경우에는 BV탈취제 자동주입설비와 BV탈취제 보관탱크 설치 등의 설비를 추가설치하고 세정식 스크라버의 순환수에 BV탈취제를 0.5~2% 주입하면 간단하게 악취문제를 해결할 수 있다.

5. BV탈취기술 적용시험

가. 탈취장치 설치여부 시험

사업장 악취배출시설에 대한 효율성과 환경성, 경제성 및 운영성을 고려한 탈취기술의 선택은 매우 중요하다.

하·폐수처리공정에서 발생하는 악취가스의 BV탈취기술의 적용여부 검토는 원수조의 하·폐수 500ml를 비이커에 넣고, 피펫을 이용하여 BV탈취제를 0.5~2ml를 서서히 넣으면서 교반하면 악취물질의 제거여부를 곧바로 확인할 수 있다.

악취물질의 제거효과가 높을 경우 BV탈취장치를 설치하면 하·폐수처리공정에서 발생하는 악취물질을 처리할 수 있다. 기타 공정에서 발생하는 악취가스의 BV

탈취기술 적용여부도 상기와 같이 악취발생 원인물질 을 담은 비이커에 BV탈취제를 소량 넣어 교반하면 탈 취여부를 곧바로 확인할 수 있다.

BV탈취장치를 운영하기 위해서는 악취발생공정을 밀폐하고, 송풍기와 덕트 및 후드를 이용하여 악취물질 을 BV탈취장치에 유입시킨다. 악취물질 발생량 산출은 하·폐수처리공정에 주입하는 공기량과 수면에서 발생 되는 자체증발량, 악취물질의 유입속도 및 악취물질과 BV순환수와의 접촉시간 등을 고려하여 BV탈취장치를 설계한다.

나. 수처리공정 악취제거 시험

악취가 발생하는 원수조의 하·폐수 500ml를 비이커 에 넣고, 피펫을 이용하여 BV탈취제를 0.5~2ml를 서 서히 넣으면서 교반하면 악취물질의 제거여부를 곧바 로 확인할 수 있다. 악취물질의 제거효과가 높을 경우 BV탈취제를 하·폐수처리공정에 주입하면 배출되는 복합취기를 80% 이상 제거할 수 있다. 유기성 폐수의 부패로 인하여 악취물질이 발생하는 경우는 대부분 BV 탈취제를 처리공정에 주입하면 악취제거 뿐만이 아니 라 하·폐수처리효율 및 슬러지 탈수효율도 높아진다.

하·폐수처리공정에 BV탈취제를 주입하기 전에 폭 기조수 중의 미생물상 및 하·폐수처리효율 변화와 슬 러지의 탈수효율 등의 변화를 Pilot test나 비이커 시험 을 통해서 미리 확인하여야 한다. 하·폐수처리공정에 BV탈취제의 주입이 곤란한 경우에는 악취발생공정을 밀폐하고, 송풍기와 덕트 및 후드를 이용하여 포집한 악취가스를BV탈취장치에 유입시켜 처리하면 수처리공 정에서 발생하는 악취물질을 처리할 수 있다.

다. 개방된 공간 악취제거 시험

악취가스를 포집할 수 없는 개방된 공간에서 발생되 는 경우는 탈취제 살포로 악취가스를 제거할 수밖에 없 다. 개방된 공간에서 발생하는 악취가스의 제거여부를

확인하기 위해서는 BV탈취제를 물에 50~100배 희석 하여 살포하면 탈취여부를 곧바로 확인할 수 있다.

악취가스 제거효율을 확인하기 위해서는 포집용기 (100ℓ)에 악취가스를 포집하고, 물에 희석한 BV탈취제 수용액을 포집용기 내에 약 20ml 살포하면 악취물질이 제거된다. 이 때 검지관으로 탈취제 수용액의 포집용 기내 살포 전·후의 악취오염도를 조사하면 악취물질 종류별 제거효율을 확인할 수 있다.

라. 기존 세정식스크라버 적용 시험

기존 세정식스크라버가 설치되어 운영된 경우는 스 크라버 내의 오염된 순환수 500ml를 비이커에 넣고, 피 펫을 이용하여 BV탈취제를 1~10ml를 서서히 넣으면서 교반하면 악취물질의 제거여부를 곧바로 확인할 수 있 다. 악취물질이 제거될 때의 BV탈취제 소요량을 기록 하면 스크라버 순환수 전체에 대한 BV탈취제의 소요량 을 예측할 수 있다.

BV탈취제는 악취물질과 화학 반응하는 과정에서 소 모되기 때문에 주기적인 보충이 필요하며, 악취물질의 종류와 농도 및 악취가스량에 따라 BV탈취제의 소모량 에는 차이가 있다.

6. 맺는말

BV탈취기술은 국내 기술에 의해서 개발된 신기술로 순수한 식물성 추출물질인 죽초액을 이용하기 때문에 인축이나 주변환경에 영향을 주지 않은 환경친화적인 기술이다. 특히기술을 이용하여 제조한 BV탈취제는 탈 취장치나 하·폐수처리공정 및 악취물질이 발생하는 공간에 간편하고 안전하게 사용할 수 있고, 불규칙적으 로 발생하는 고농도의 복합악취물질을 순간적인 흡수, 중화 등의 반응에 의하여 고효율로 처리할 수 있기 때 문에 민원예방과 해결에 효과적이다.

BV탈취 폐액은 수처리공정에 주입할 경우 유기영양

