

최홍복, 정형근¹⁾, 안재형¹⁾, 김범식, 김도웅¹⁾, 차명철

(주) 환경비전21 부설 환경공정연구소

연세대학교 환경학과¹⁾

1. 서론

축산폐수는 처리하기 어려운 폐수로 간주되고 있으며, 그 이유는 축산폐수에는 난분해성 고농도의 유기물과 질소, 인 등의 영양물질이 다량 함유되어 있는 복합물질일 뿐만 아니라 생물학적처리를 위한 C/N비가 매우 낮은 데에 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 다각적인 연구가 지속적으로 연구되어 왔다. 그 예로써, 공기주입에 의한 Air stripping, Breakpoint chlorination, MAP, Zeolite에 의한 질소 제거 등을 이용하여 질소를 제거하는 방법등이다. 그러나 대부분 처리효율이 매우 낮거나 pH10 이상 증가시켜야 하는 등 부가적인 과도한 비용과 가스탈기에 의한 2차오염 등의 문제로 어려움이 겪고 있다. 최근 본 연구자들에 의하여 원심 회전체를 이용하여 pH조정 없이도 탈기를 유도할 수 있는 방안을 제시한 바 있다. 본 연구에서는 지금까지 개발한 원심 회전체에 의한 탈기장치를 개선하여 탈기 효율을 보다 높여 C/N의 증가, 생물학적처리 전에 악취물질제거를 유도하여 후속 생물학적처리 효율개선, 탈기과정에서 발생한 가스제거를 통하여 고효율의 축산폐수 처리 방법을 제시하고자 한다.

2. 실험 장치 및 방법

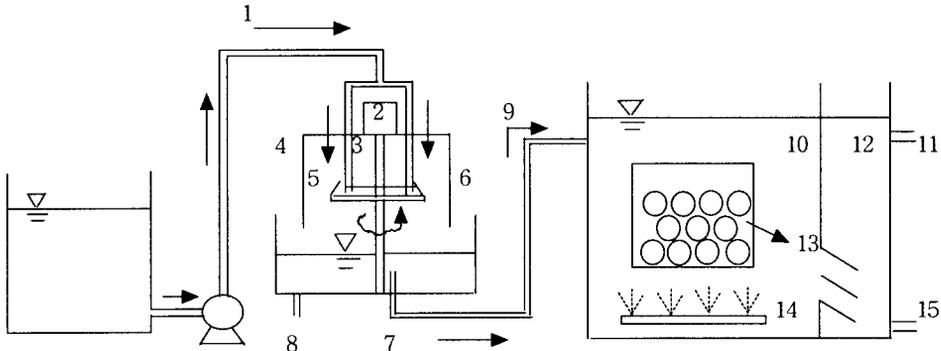


Fig. 1 Schematic diagram of the mechanical equipment[1] and the bioreactor[2] for the disintegration and gas stripping. 1 Input, 2 Motor, 3 Rotary axis, 4 Flowrate barrier, 5 Collision plate, 6 Gas output, 7 Output(foam), 8 Output (pretreated wastewater) 9 Input, 10 Aeration tank, 11 Output(treated wastewater), 12 Anoxic tank and clarifier, 13 Bioceramic, 14 Aerator, 15 Output (solids)

Fig. 1은 축산폐수의 유기물 분해 및 가스 탈기 장치도와 후속처리 장치인 생물 반응을 나타낸 것이다. 본 장치는 탈기과정에서 핵심이되는 충돌 및 분무화과정을 효과적으로 유도하기 위하여 충돌판(5)은 U자 형태로 구성하였고 2,000rpm, (1,500g)으로 4회 충

돌시켰다. 충돌판(5) 내에서 1차 충돌을 유도하였고 원심력에 의해서 반응기의 내부 벽(4)에서 2차 충돌이 발생하도록 하였다. U자 형태의 충돌판에 유입된 폐수는 최대의 원심력을 받는 충돌판의 가장자리에 있는 4개의 토출구를 통하여 외부 방해벽으로 유출되도록 하였다. 이때 탈기된 가스는 개방된 토출구(6)를 통해서 외부로 유출되도록 하였다. 생물학적 처리조의 유기물 및 질소의 제거 순서는 포기조(10), 침전조(12), 유출구(11, 15) 순서로 처리된다. 연속 회분식 포기조(HRT 7일, SRT 20일, 3개월운전)에는 해양성 규석과 화산석을 혼합하여 산기관 상부에 포기조 용량의 7%로 충전하였다.

2. 결과 및 고찰

본 실험에 사용된 축산 폐수의 원수, 전처리수, 처리수의 성상은 Table 1과 같다.

Table 1 Characteristics of livestock used in this experiment

Item	pH	TKN (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	NO _x (mg/L)	COD _{Cr} (mg/L)	SCOD (mg/L)	TOC (mg/L)
Raw livestock	8.1	2,954	2,120	2	6,700	1,700	820
Pretreated livestock	8.5	1,800	950	3	4,600	1,800	830
Biological treated livestock	Pretreated	7.5	187	170	120	910	30
	Nonpretreated	8.3	245	210	10	1,270	80

실험에 사용된 폐수는 스크랩식 돈사에서 발생하는 저농도의 축산 폐수이며 pH조정 없이 전처리 후 생물학적처리를 실시하였다. 유기물제거율은 탈기 전처리를 실시할 경우 86%, 전처리를 하지 않은 경우에 81%의 제거효율을 나타낸 반면에 용존성 물질이나 TOC 제거율은 전처리한 경우에 2배 이상 높아 처리수의 COD가 1,000mg/L의 이하가 될 경우 대부분 난분해성 물질인 것으로 나타났다. 질소제거율은 전처리인 탈기과정에서 54%가 제거되었다. 전처리를 하지 않은 경우 포기조는 pH 8.3 이상 지속적으로 유지되어 대부분의 암모니아는 질산화에 의한 생물학적처리 보다는 탈기에 의해서 제거되고 있는 것으로 나타났다. 전처리한 경우만 질산화가 진행되므로 후속 탈질공정이 추가될 경우 유기물 및 질소를 보다 효과적으로 제거할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 요약

전처리에 의한 암모니아는 54%가 제거되었고, 전처리 후 SCOD/NH₃의 비는 전처리 전 0.8에서 전처리 후 0.9로 증가하였다. 생물학적 유기물제거율은 전처리를 실시할 경우 86%, 전처리를 하지 않은 경우에는 81%의 제거효율을 나타내고 있는 반면에 TOC, SCOD의 제거율은 전처리한 경우에 2.5~4배 높게 나타났다.

참 고 문 헌

- 최홍복, 정형근, 안재형, 박주형, 차명철, 김도웅. "원심력 충돌장치에 의한 축산폐수의 암모니아 탈기법", 춘계학술연구발표회, 1999
- Choi, H.B., Hwnag K. Y. and Shin E. B. "A mechanical pretreatment of waste-activated sludge for H₂S decrease on anaerobic digestion" Biotechnology Letters, Vol 19, 2, February 1997, pp. 101-104, 1997.