

하수처리장 부하 저감을 위한 음식물쓰레기 배수 전처리시스템 개발 연구

김장영, 정원식*
(주)에코탄소

A Study on the Development of Drainage Pretreatment System for Food Waste Drainage to Reduce Sewage Treatment Plant Loads

Jang Yeong Kim, Won Sik Chung*
ECOTANSO Co., LTD

요약 현재 우리나라는 음식물쓰레기를 분리배출해야하며 이 과정에서 주민들은 악취 및 배출 과정에서 불편함을 호소하고 있다. 이를 해소하기 위해 디스포저 사용이 도입되었으며, 국내 디스포저 기준은 고형물 무게 기준으로 20% 미만만 하수도로 배출되고 80% 이상 회수되어야 한다. 그러나 고형물을 하수도로 직투입하는 문제점이 발생하여 하수도 막힘 및 역류 현상, 악취, 하수처리장의 과부하의 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 연구에서는 가정용에서 디스포저로 분쇄된 음식물을 고액분리하는 원심 스크류 장치와 하수 부하 저감을 위한 나노 버블 장치를 설치하여 음식물쓰레기 배수 전처리시스템을 개발하였다. 원심 스크류 장치의 고형물 회수율은 약 96.6%의 성능을 나타냈으며, 탈리액은 장치 후단으로 이동 후 나노 버블 장치로 처리하여 원시료보다 COD 약 68.9%, SS 약 85.0%의 감소율이 나타났다. 따라서 본 연구가 수질 향상을 통한 하수처리장의 부하를 저감하고 운영관리 및 하수관거 정비사업 지침의 기초자료로 활용되길 바라며, 향후 공동 주거단지 건설지침 및 관리대책 수립에 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

Abstract Currently, the segregation of food waste before discarding is prevalent in Korea, a process wherein the residents have complained of odor and discomfort. Disposers have therefore been introduced to overcome this problem. The domestic standard for disposal requires that less than 20% of solids by weight be discharged to the sewer, and more than 80% should be recovered. However, there is a problem with the direct input of solids into the sewage system, which results in sewage clogging and backflow, odor, and overloading of the sewage treatment plant. In the current study, we developed a food waste drainage pretreatment system by installing a centrifugal screw device for the solid-liquid separation of food pulverized by a disposer at home and a Nano Bubble device for reducing the sewage load. The recovery rate of solids from the centrifugal screw device was about 96.6%. The desorbed liquid was transferred to the rear and treated with a Nano Bubble device, resulting in a reduction rate of approximately 68.9% of COD and about 85.0% of SS compared to the raw material. We believe the results of this study can be used as basic data for reducing the sewage treatment plant loads through improved water quality and for operation management and sewage maintenance project guidelines. We also expect the data to be applied for establishing co-residential complex construction guidelines and management measures in the future.

Keywords : Food Waste, Pretreatment System, Garbage Disposer, Nano Bubble, Eco-Friendly

본 논문은 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 연구과제로 수행되었음.

*Corresponding Author : Won-Sik Chung(ECOTANSO CO., LTD)

email: wschung@ecotanso.com

Received November 4, 2022

Revised December 13, 2022

Accepted January 6, 2023

Published January 31, 2023

1. 서론

우리나라는 급속도로 빠른 도시화 발전으로 인한 생활 수준 향상과 건강 및 보건환경에 대한 관심이 높아졌으며 그로 인해 주거환경 개선 요구도 증가하고 있다. 그러나 주거환경 문제 중 하수도와 밀접하게 관련된 것으로 음식물쓰레기 수거로 인한 불편함이 주요 문제점으로 계속 제기되어 왔으며 음식물쓰레기 처리 또한 사회문제로 나타났다[1].

정부는 1995년 쓰레기 종량제 도입, 1996년 음식물쓰레기 종합대책, 1998년 환경부 음식물류 폐기물 감량 및 자원화 기본 계획, 2004년, 2006년 및 2010년 음식물류 폐기물 종합대책, 2010년 음식물쓰레기 종량제 및 감량화 전면 시행, 2013년 RFID(Radio Frequency Identification)기반 음식물쓰레기 종량제 도입, 2015년 지방자치단체 음식물쓰레기 발생 억제 성과평가제도 등 음식물쓰레기 배출 감축을 위한 지속적인 정책과 노력을 보여주고 있다[2].

그러나 2010년 이래로 연평균 약 2.3%씩 증가하는 실정이며[3], 계속해서 1인 가구 증가와 외식 문화, 웰빙 문화 확산과 같은 시대적 변화를 배경으로 2013년 이후부터는 다시 증가하는 실정이다[4]. 또한, 우리나라의 음식물쓰레기 발생량은 2018년 기준 전체 생활쓰레기의 약 28.9%를 차지하며, 일반 가정에서 배출되는 음식물쓰레기는 전체 음식물쓰레기의 약 70% 정도에 해당된다[5].

음식물쓰레기는 대부분이 식자재쓰레기와 남은 음식물로 매년 생산되는 식품의 약 33% 정도가 음식물쓰레기로 배출, 폐기되고 있다. 이는 음식물쓰레기 식자재 또는 음식 그 자체의 낭비뿐만 아니라 조리과정에서 사용되는 물, 연료 등으로 자원 및 에너지 낭비를 초래하고 있으며, 나아가 음식물쓰레기는 수분 함량이 높아 수거뿐만 아니라 처리 과정에서도 어려움을 초래하며 처리비용에 따른 재정적 부담을 발생시키고, 토양 및 수질 오염을 유발하며 환경적 부담을 초래하고 있다.

또한, 음식물쓰레기의 수거는 대부분의 지자체에서 민간업체를 통해 수거하고 있으며, 처리 또한 민간 처리시설에서 대부분을 담당하고 있다. 음식물쓰레기 처리 비용은 2015년 기준 약 15조가 들고 있으며, 앞으로 정부와 국제적 규제에 의해 더욱 증가할 것을 보인다[6].

음식물쓰레기의 분리배출을 위한 보관 과정에서 주민들은 발생하는 악취 및 배출 과정에서 불편함을 느끼고 있으며, 이를 해소하기 위해 디스포저(주방용 오물분쇄

기)를 한 때 사용이 허용되나 금지가 되었으며, 이를 재사용에 대한 건의가 2003년부터 국회에 시작하여 현재 국내 디스포저 기준은 고품질 무게 기준으로 20% 미만만 하수도로 배출되고 80% 이상 회수되어야 한다[7]. 결과적으로 환경부 인증을 받은 제품은 분쇄 회수방식이든 분쇄 미생물 소멸방식이든 사용자가 음식물쓰레기 무게기준 고품질의 80% 이상을 다시 회수하여 분리수거 방식으로 처리를 해야한다.

그러나 기술적으로 고품질의 배출을 20% 기준을 만족하기 위해 개발된 현재 기술로는 어려움이 있으며, 공공 하수도 시설에 부하를 미쳐 상당한 비용이 소요되어 고품질의 부하를 저감을 위한 효과적인 기술적용이 필요하다. 또한, 고품질 배출물의 문제와 배출수의 하수도관 내 악취 및 부하 증가 문제 그리고 하수처리장 슬러지 저감을 동시에 해결하는 기술이 필요하다.

디스포저의 경우 전 세계적으로 사용은 활발하지만 배수 전처리시스템같이 배출되는 음식물쓰레기를 파쇄 및 고액분리를 하여 고품질 회수 후 자원화하는 시스템과 탈리액의 후처리에 대한 시스템은 부족한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 하수처리장의 부하 저감 및 음식물쓰레기 고품질의 재회수를 하지 않는 편의성과 하수도 막힘, 역류 현상 및 악취 저감과 국내 디스포저 인증 기준을 만족하는 효율적인 음식물쓰레기 처리기술이 탑재된 배수 전처리시스템을 개발하였으며, 파쇄된 음식물쓰레기를 원심 스크류 장치를 이용한 고액분리 및 고품질 배출물과 분리된 탈리액을 나노 버블 장치를 이용한 효과적인 배출수 처리로 탈리액의 부하 저감을 통해 하수관로 및 하수처리시설에 미치는 부하를 저감까지 가능한 유기물 부하 및 악취 동시 저감 시스템의 개발 및 평가하고자 한다.

2. 장치 및 실험 방법

2.1 배수 전처리시스템 설계

배수 전처리시스템은 가정에서 디스포저를 사용해도 법적 기준을 만족시키고 음식물쓰레기 배출의 편의성 향상 및 악취, 비위생성 등의 문제 해결과 음식물쓰레기 수거의 편의성 제공 등의 목적을 가진 음식물쓰레기 처리 장치이다.

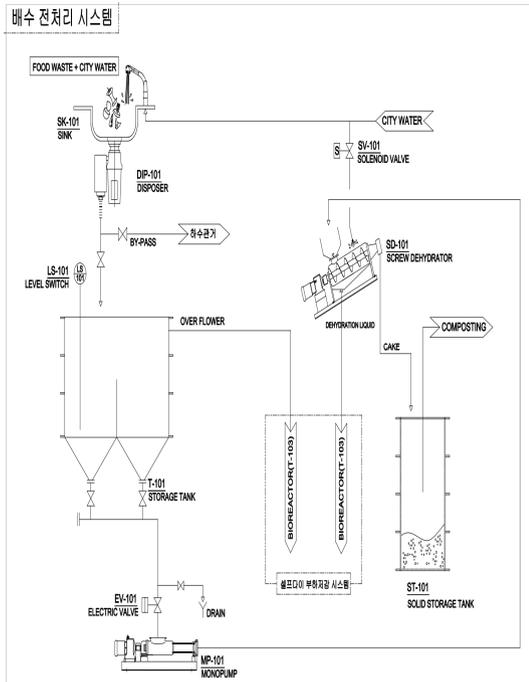


Fig. 1. Schematic Blueprint of the Drainage Pretreatment System

배수 전처리시스템에는 음식물쓰레기를 고액분리시키는 원심 스크류 장치가 부착되어있으며 분리된 고형물은 사료화 또는 퇴비화 등 재활용 처리를 위해 회수된다. 탈리액은 배수 전처리시스템의 후단에 위치한 나노 버블 장치가 설치된 셀프다이 부하저감시스템에서 유기물 분해 및 배출 수질 향상으로 하수의 부하를 저감시키는 시스템으로써 Fig. 1과 같이 설계하였다.

원심 스크류 장치는 0.3 mm와 0.5 mm의 스크린 메쉬를 혼합하여 설계하였으며 탈리액 처리를 위한 나노 버블 장치는 셀프다이 부하저감시스템에 부착하여 탈리액 나노화를 통한 부하 저감 및 배출수질 향상에 사용하였다.

2.2 실험 방법

2.2.1 음식물쓰레기 표준시료

본 연구에서 제작한 배수 전처리시스템의 성능을 평가하기 위해 먼저 「환경부고시 제2013-179호」에서 제시한 음식물 찌꺼기 표준시료를 사용하였으며 조성비는 Table 1과 같다.

Table 1. Recipe of Food waste typical sample

Division	Weight (g)	Ingredients (g)
Grains	80±15	Rice (80)
Vegetables	250±30	Cabbage (40)
		Potato (100)
		Onion (100)
		Radish (10)
Fruits	70±15	Apple (35)
		Orang (35)
Fish & Meat	100±15	Meat (25)
		Fish (75)

1) Control the average moisture content to the (80±5)% range and use within 24 hours of preparation
 2) Meat is for pork, fish is for mackerel

음식물쓰레기 표준시료와 물을 1 : 1 비율로 투입하여 Eq. (1)과 같이 고형물 회수율을 분석하였으며, 탈리액의 수질은 pH, COD, BOD, TOC, T-N, T-P, Cl, TSS, TS, 입도분포를 분석하였다.

$$S = \frac{a}{b} \times 100 \quad (1)$$

Where, S Solid capture efficiency, a denotes Weight of recovered solids, b denotes Weight of solids in food waste injected

2.2.2 음식물쓰레기 실제 적용

가정에서 배출되는 실제 음식물쓰레기의 적용을 위해 S시에 위치한 연구원 내 구내식당의 잔반을 이용하였으며 가정에서 사용되는 물 사용량과 가정 내 주방에서 사용되는 물 사용량의 비율 등으로 산정한 결과 음식물쓰레기와 물을 1 : 100 비율로 혼합하여 수행하였다.

고형물 회수율은 2.2.1과 같은 방법으로 산정하였으며 분리된 탈리액은 나노 버블 장치를 15분 간격으로 총 1시간 동안 가동하여 나노화된 탈리액의 TCOD_{cr}, SS 분석을 수행하였다.

2.2.3 배수 전처리시스템 적용 기대 효과

나노 버블 장치를 통해 나노화된 탈리액의 용존산소 (DO) 증가 및 유지 상태를 확인함으로써 호기성 상태의 유지를 통한 하수처리장으로 이동 중 탈리액 내 유기물의 안정화를 도모하고 차후 처리 및 처분하기 용이한 것을 기대할 수 있다.

따라서, 본 연구에서는 나노 버블 장치를 1시간 간격 총 4시간 가동하여 나노화된 탈리액의 DO를 측정하여 호기성 상태 확인 및 유지 시간을 분석하였다.

3. 성능 평가 및 고찰

3.1 배수 전처리시스템 제작

배수 전처리시스템은 Fig. 2와 같이 3,500 × 1,600 × 1,575 mm 규격으로 제작하였으며 전단에는 원심 스크류 장치를 설치하여 가정에서 배출된 음식물쓰레기의 고액분리가 이루어진다. 고액분리된 탈리액은 후단에는 나노 버블 장치를 설치된 셸프다이 부하저감시스템으로 이동하여 탈리액의 나노화를 통한 부하저감 및 수질 개선 후 배출된다.



Fig. 2. The picture of device installation for Drainage Pretreatment System

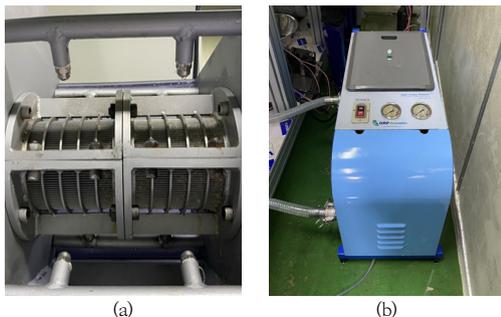


Fig. 3. The picture of parts of Drainage Pretreatment System
(a) Centrifugal Screw Device (b) Nano Bubble Device

세부적으로 원심 스크류 장치는 0.3 mm와 0.5 mm 이 혼합된 스크린을 사용하였다.

또한, 나노 버블 장치는 규격 830 × 430 × 470 mm, 사용전압 220 V, 중량 58 kg, 처리량 2,400 Liter/h의 제원을 가진 장치를 설치하였으며, 고속 전단, 충격파, 강력 혼합력, 케비테이션의 복합 작용으로 나노 버블을 형성하여 기체 용해 효과, 저기 가압 효과 등으로 산화환원 작용 및 소멸 시 생성되는 에너지로 살균 및 세정 효과가 있으며, 호기성 활성도 증가 효과가 있다. 또한, 나노 버블 주변 이온농도가 증가하며 효과적인 산소공급으로 인한 용존산소 농도 증가 효과가 있어 상업 및 가정용 수질 정화에 적용이 가능하다.

이러한 수처리 효과가 있는 나노 버블 장치를 설치한 셸프다이 부하저감시스템으로 이동된 탈리액은 장치 내부 순환이 이루어져 탈리액의 나노화 후 배출된다. 설치된 원심 스크류 장치와 나노 버블 장치는 Fig. 3에 나타내었다.

3.2 성능 평가

3.2.1 음식물쓰레기 표준시료 적용 결과

본 연구에서 제작한 배수 전처리시스템을 평가하기 위해 음식물쓰레기 표준시료를 물과 1 : 1 비율로 투입하였으며, 원심 스크류 장치의 고형물 회수율을 평가하고자 0.3 mm와 0.5 mm 스크린을 분리하여 분석한 고형물 회수율 및 수질 분석 결과를 Table 2와 Table 3 및 Fig. 4와 Fig. 5에 나타내었다.

Table 2. Effects of Food waste typical sample solids capture efficiency

Mesh Size (mm)	Initial Input (g)	Moisture Content of Food waste (%)	Recovered Solids (g)	Moisture Content of Solids (%)	Recovery Rate of Solids (%)
0.3	3,000	68.74	2,072	64.97	77.4
0.5	3,000	69.01	1,998	64.53	76.22

Table 3. Analysis of Food waste typical sample desorption sample solution analysis

Type	Analysis Value (mg/L)	
	0.3 mm	0.5 mm
pH	5.89	6.09
COD	15,433.3	16,233.3
BOD	23,760.7	19,500.7
TOC	12,364.5	12,224.5
T-N	572.25	1,286.12
T-P	142.012	287.755
Cl	187.8	175.8
TSS	15,900	18,300
TS	42,100	44,500

고형물 회수율은 둘 다 75% 이상이 나타났으며 입도 분포는 최대 약 262.5 μm 이하로 나타났다.

음식물쓰레기로 인한 하수관거 막힘 현상의 선행 연구 결과, 하수관거 퇴적의 영향인자는 음식물쓰레기의 입도 분포와 하수관거의 구배 및 유속으로 나타났으며 하수관거는 지름 약 200 mm 이상, 유속 0.6 m/s 이상이 되면 하수관거 내 퇴적 현상이 발생하지 않은 연구가 있다[8].

또한, 원심 스크류 장치를 통과하여 배출된 음식물쓰레기 표준시료의 입도분포 결과 0.3 mm 스크린을 통과한 탈리액의 평균 입도분포는 91.11 μm , 0.5 mm 스크린을 통과한 탈리액의 평균 입도분포는 112.95 μm 로 나타났으며, 이를 장치 후단에 위치한 나노 버블 장치의 추가 처리를 적용하면 하수관거의 막힘 및 역류현상이 나타나지 않을 것으로 사료된다.

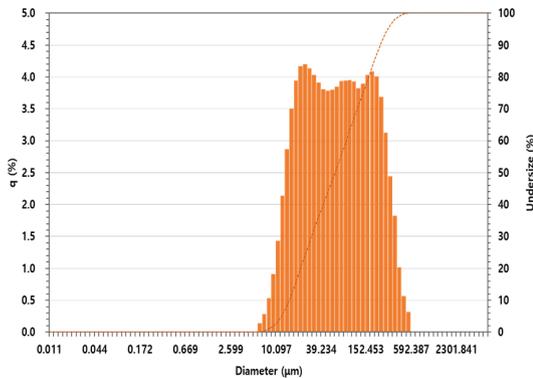


Fig. 4. Analysis of 0.3 mm mesh screen grain size of the Drainage Pretreatment System

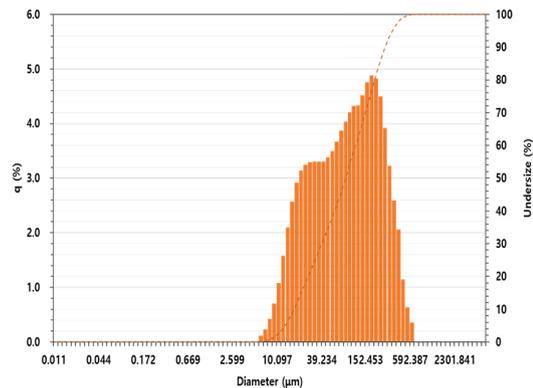


Fig. 5. Analysis of 0.5 mm mesh screen grain size of the Drainage Pretreatment System

3.2.2 음식물쓰레기 실제 적용 결과

본 연구에서 제작한 배수 전처리시스템의 실제 적용성 평가하기 위해 음식물쓰레기 식당시료를 물과 1 : 100 비율로 투입하였으며, 고형물 회수율은 Table 4에 나타내었다.

Table 4. Effects of Food waste solids capture efficiency

Initial Input (g)	Moisture Content of Food waste (%)	Recovered Solids (g)	Moisture Content of Solids (%)	Recovery Rate of Solids (%)
500	64.96	609	72.21	96.61

고형물 회수율은 약 96.6%로 앞서 수행한 표준시료보다 11.23%p 높은 회수율이 나타났으며 가정에서의 높은 물 사용량과 다양한 종류 및 성분 때문에 높은 수치가 나타난 것으로 판단된다.

또한, 표준시료의 항목은 일정한 양과 조리 전 재료 구성되어 파쇄 시 입자의 크기가 일정하고 입도분포가 고르게 형성되기 때문에 고액분리를 하여도 수분함유량이 낮지만, 식당시료는 입자가 균질하지 않고 표준시료와 달리 면, 튀김, 가공식품처럼 수분 함량이 높은 음식물과 일정하지 않은 비율 및 양으로 인해 고액분리할 경우 수분 함량이 높게 나타나 위와 같은 고형물 회수율의 차이가 나타난 것으로 판단된다.

본 실험에서는 표준시료와 식당시료를 이용하여 동일한 실험을 다른 무게로 수행하였으나 위의 내용과 같이 시료량보다 물 사용량과 조리 전·후와 같은 성분에 따라 고형물 회수율이 다르게 나타날 것으로 판단되며, 대부분의 가정에서 배출되는 음식물쓰레기는 식당시료와 유사한 성분으로 나타날 것으로 판단되어 가정에서 배수 전처리시스템을 실제 적용시에도 식당시료와 유사한 고형물 회수율이 나타날 것으로 사료된다.

따라서, 표준시료 및 식당시료의 고형물 회수율 실험 결과 배수 전처리시스템의 고형물 회수율은 법적 기준을 충족하는 80% 이상인 것으로 판단된다.

이후, 탈리액의 부하 저감을 위해 나노 버블 장치에 통과시켜 나노화된 탈리액을 생성하였으며 Fig. 6과 같이 가동 시간에 따라 겔표면의 거품이 제거되는 모습이 나타났다. 또한 외부인 7명을 대상으로 직접관능법을 수행한 결과 나노 버블 장치를 통과시키기 전 탈리액보다 나노화된 탈리액의 악취 저감 효과가 있다.

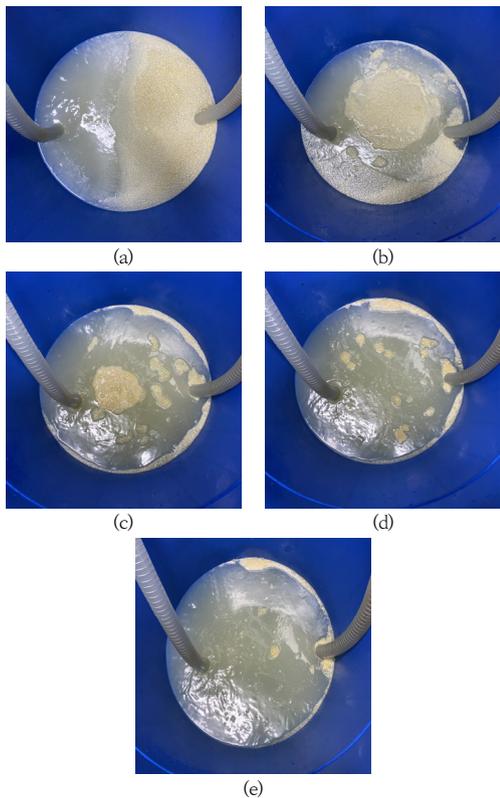


Fig. 6. The picture of Nanonized desorption solution passed through a Nano Bubble device according to reaction time
(a) 0 min (b) 15 min (c) 30 min (d) 45 min (e) 60 min

나노화된 탈리액의 수질개선, 부하저감 효과를 평가하고자 식당시료, 고액분리한 탈리액, 가동시간별 생성한 나노화된 탈리액의 TCOD_{cr}, SS를 분석하였으며 그 결과를 Fig. 7 Fig. 8에 나타내었다.

TCOD_{cr} 분석 결과 원시료는 약 2,154 mg/L, 탈리액은 약 696 mg/L, 나노화된 탈리액은 각각 681 mg/L, 670 mg/L, 664 mg/L, 670 mg/L를 나타내었으며 SS 분석 결과 원시료는 약 1,000 mg/L, 탈리액은 약 250 mg/L, 나노화된 탈리액은 각각 166.7 mg/L, 166.7 mg/L, 166.7 mg/L, 150 mg/L를 나타냈다.

따라서, 원시료보다 모두 68.9%, 85.0% 이상의 감소율과 지속적으로 유지되어 수질개선 및 부하저감 효과가 있는 것으로 나타났다.

또한, 지역별 하수처리장으로 유입되는 음식물쓰레기 탈리액의 성상 비교를 Table 5에 나타냈으며, 본 연구에서 개발한 배수 전처리시스템을 사용하여 음식물쓰레기를 처리하면 하수처리장에 유입되는 음식물쓰레기 탈리

액 자체의 부하가 저감되어 하수처리장의 부하 저감효과가 있는 것으로 판단된다[9].

Table 5. Comparison of Food waste COD and SS Concentration by region

(Unit : mg/L)

Type	Pre-treatment System	B city	A city	D city	S city
COD	670	62,581.25	39,775	87,500	12,356
SS	150	-	31,806	-	19,199

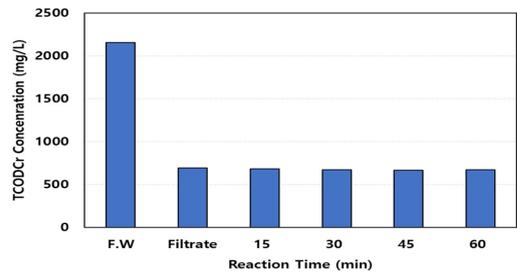


Fig. 7. TCOD_{cr} Concentration improvement according to reaction time of Nano Bubble device operation

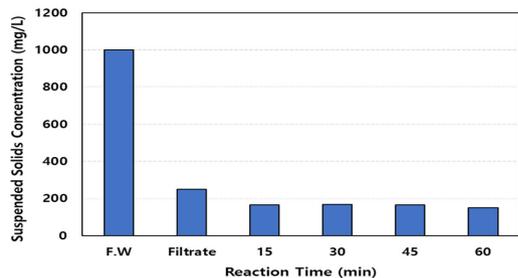


Fig. 8. SS Concentration improvement according to reaction time of Nano Bubble device operation

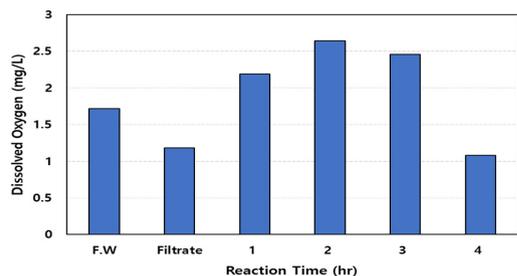


Fig. 9. DO Concentration improvement according to reaction time of Nano Bubble device operation

3.2.3 배수 전처리시스템 적용 효과

DO 분석 결과 Fig. 9와 같이 원시료는 약 1.72 mg/L, 탈리액은 약 1.18 mg/L, 나노화된 탈리액은 각각 2.19 mg/L, 2.64 mg/L, 2.68 mg/L, 2.69 mg/L를 나타냈다. 또한, 나노 버블 장치 가동 1 시간 경과 후 2 mg/L 이상이 나타났으며 2 시간 경과부터 최소 2.6 mg/L을 유지함이 나타났다.

DO는 약 2 mg/L 이상이면 악취가 발생하지 않으며 나노 버블 장치를 통과한 탈리액을 직접관능법을 수행한 결과 나노 버블 장치를 통과시키기 전 탈리액보다 나노화된 탈리액의 악취가 저감되었다. 이처럼 나노 버블 장치의 가장 높은 효율과 디스포저를 통한 주민들의 음식물쓰레기 배출 시간 고려하여 음식물쓰레기 탈리액을 셀프다이 부하저감시스템 내 2 시간 순환 가동 후 처리수를 배출하면 배수 전처리시스템의 가동 및 처리설비 규모의 추가적인 확대없이 하수관거 내 악취 저감 및 질산화 반응이 지속적으로 유지될 것으로 사료된다.

따라서, 배수 전처리시스템으로 공동 주거단지의 음식물쓰레기 배출의 편의성 향상 및 수거의 편의성 제공과 96.6%의 고형물 회수율을 통해 고형물 재활용 처리 비율 증가가 가능하며 탈리액을 나노 버블 처리하여 부하 및 악취 저감, DO의 증가와 유지에 따라 하수처리장으로 이동 중 호기성 상태 유지가 가능하다. 이는 탈리액 내 유기물의 안정화를 도모하고 차후 처리 및 처분하기 용이한 것으로 판단되며 최종적으로 하수처리장의 부하저감효과를 나타낸다.

4. 결론

현재 환경부에서 지정한 디스포저 사용 기준은 하수도 막힘 및 역류 현상, 하수처리장에서의 과부하 등을 방지 위해 음식물 배출량 중 20% 미만만 하수도로 배출하고 나머지 80% 이상은 다시 회수해야 한다.

이에 따라 본 연구에서는 배수 전처리시스템을 개발하여 가정용 디스포저 사용자의 음식물 회수에 대한 부담을 낮추고 하수관로의 부하와 악취를 저감시키고자 한다.

첫째, 식당시료와 물을 혼합하여 혼합물을 이용하여 배수 전처리시스템에 설치된 원심 스크류 장치의 고형물 회수율 분석 결과 96.6%가 도출되었으며, 표준시료는 최소 76.2%가 도출되어 본 장치의 고형물 회수율은 최소 75% 이상으로 나타났다.

둘째, 탈리액을 나노 버블 장치를 통한 나노화된 탈리

액을 직접관능법을 수행한 결과 나노 버블 장치를 통과시키기 전 탈리액보다 나노화된 탈리액의 악취가 저감되고 수질 분석 결과 원시료 대비 TCOD_{cr} 68.9%, SS 85.0% 감소되었으며, 이는 지역별 하수처리장에 유입되는 음식물쓰레기 탈리액의 수질분석 값보다 약 18배 미만으로 감소된 것으로 나타났다. 또한 DO는 2.6 mg/L 이상 유지되어 하수관거 내 악취 저감 및 질산화 반응이 지속적으로 유지될 것으로 판단된다.

따라서, 배수 전처리를 이용하여 음식물쓰레기 처리시 고형물 회수, 탈리액의 COD 및 SS 감소, 악취저감으로 수질개선, 부하저감을 통해 최종적으로 탄소저감이 가능하며 향후 공동 주거단지 건설지침 및 관리대책 수립에 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

References

- [1] H. T. Oh, K. H. Park, S. T. Kim, B. I. Lim, "Identifying Cost and Benefit Items of Investment Projects to Offer New Public Services By the Use of Food Waste Disposers and the Direct Input of Feces in Sewers", *Journal of Convergence for Information Technology*, Vol.10, No.5, pp.117-125, Oct. 2020. DOI: <https://doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.05.117>
- [2] Y. Shim, "The Effect of Consumer Citizenship on Effort to Food Waste Reduction: Mediating Effect of Perception of the Importance of Food Waste Reduction", *CONSUMER POLICY AND EDUCATION REVIEW*, Vol.18, No.1, pp.1-22, Mar. 2022. <https://www.earticle.net/Article/A409829>
- [3] H. G. Shin, "Study on the Improvement Process for the Food Waste Resource Facility (I) - Focus on Composting Facility of DDM Environmental Resource center -", *Journal of the Korea Organic Resources Recycling Association*, Vol.26, No.3, pp.15-22, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17137/korrae.2018.26.3.15>
- [4] J. S. Park, *Elemental Study on the Technology and Improvement of Food Waste Disposal*, Master's thesis, Hoseo University Department of Energy & Climate Environment Fusion Technology, Chungcheongnam-do, Korea, pp.1-2, 2020.
- [5] J. B. Jang, "Effects of Food Consumption and Consumer Perceptions on Household Food Waste Behavior", *KOREA RURAL ECONOMIC INSTITUTE*, Korea, pp.165-191, Dec 2020.
- [6] E. H. Jeon, S. H. Yang, "A Study on the User Experience of Food Waste at Home", *Journal of the Korea Convergence Society*, Vol.11, No.7, pp.79-87, Jul. 2020. DOI: <https://doi.org/10.15207/JKCS.2020.11.7.079>
- [7] K. S. Park, D. B. Im, "A Study on Ban on Using

Disposer Under the Sewerage Act”, *Chung-Ang Law Association*, Vol.22, No.2, pp.177-215, June, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.21759/caulaw.2020.22.2.177>

- [8] S. K. An, *A Study on Optimal Minimum Velocity of Sewer Lines in Changwon City*, Master's thesis, Kyungnam University, Gyeongsangnam-do, Korea, pp.24-28, 2012.
- [9] B. C. Lee, *Effects of Food-Waste Leachate Injection on the Operation and Removal Efficiency of Sewage Treatment Plant*, Master's thesis, Hanyang University, Gyeonggi-do, Korea, pp.32, 2011.

정 원 식(Won Sik Chung)

[정회원]



- 1994년 8월 : 경희대학교 환경학과 (환경학석사)
- 2001년 8월 : 서울시립대학교 환경공학과 (환경학박사)
- 2003년 3월 ~ 2006년 2월 : 한국 연구소 책임연구원

• 1994년 6월 ~ 현재 : 한국건설기술연구원 연구위원, (주)에코탄소 대표이사

<관심분야>

환경, 에너지, 자원순환

김 장 영(JangYeong Kim)

[정회원]



- 2019년 2월 : 안양대학교 해양바이오시스템공학과 (공학사)
- 2021년 2월 : 서울시립대학교 환경공학과 (공학석사)
- 2021년 10월 ~ 현재 : (주)에코탄소 기술사업부 과장

<관심분야>

환경, 에너지, 자원순환