
	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	2 of 17

## 목 차

1. 목    적
2. 적용범위
3. 책임과 권한
4. 운영절차
5. 관련기록

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	3 of 17

## 1. 목 적

본 지침은 생산활동으로 인해 발생하는 수질오염을 방지하고 그 오염물질을 적정 처리하여 물 환경보전법 및 기타 관계법령에서 요구하는 수준을 만족하고, 수질오염으로 인한 환경영향을 최소화하는데 그 목적이 있다

## 2. 적용범위

본 지침은 삼양식품(주)원주공장(이하 "회사"라 한다)의 제품 및 활동 등에 의해 발생하는 폐수의 적정 처리를 위한 방지시설의 운영기준에 대해서 적용한다.

## 3. 용어의 정의

### 3.1 수질오염물질 (이하 "오염물질" 이라 한다)

수질오염 배출시설 및 기타시설을 통해서 배출되는 환경오염 물질을 뜻한다.

### 3.2 폐수

물에 액체성 또는 고체성의 수질 오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 뜻한다.

### 3.3 특정수질 유해물질

사람의 건강, 재산이나 동,식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 줄 우려가 있는 오염물질로서 시안화물, 6가 크롬화합물, 카드뮴 화합물, 구리 및 납의 화합물 등을 뜻한다.

### 3.4 폐수배출시설(이하 "배출시설" 이라 한다)

사람의 건강과 생활 환경에 피해를 주거나 피해를 줄 우려가 있는 오염물질을 배출하는 시설 및 기타 물체를 뜻한다.


### 3.5 수질오염 방지시설(이하 "방지시설" 이라 한다)

배출시설로부터 배출되는 오염물질을 제거하거나 감소시키는 시설로서 집수조, 스크린, 폭기조, 침전조, 침사방류조, 탈수설비, 펌프류, 브로와 등을 뜻한다.

## 4. 책임과 권한

### 4.1 안전환경팀장

- 4.1.1 배출시설 및 방지시설 운전에 대한 기술적 지원.
- 4.1.2 환경관련 법규 해설 배포 및 교육 전달.
- 4.1.3 비상 사태 발생시 지휘. 통제
- 4.1.4 환경설비에 대한 특정업무자 지정 및 자격부여
- 4.1.5 수질 환경관리 중장기 계획 수립 및 유지

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	4 of 17

4.2 수질환경담당자 : 물환경보전법에서 정한 유자격자.

- 4.2.1 배출시설 및 방지시설에 관한 인허가
- 4.2.2 수질 관리 규칙 제. 개정
- 4.2.3 수질 오염물질 저감을 위한 개선 활동
- 4.2.4 배출시설 및 방지시설의 관리, 개선에 관한 사항
- 4.2.5 관계기관의 지도점검 수검 및 대관청업무
- 4.2.6 오.폐수 배관 점검
- 4.2.7 배출시설 및 방지시설 정상가동 점검 및 시정조치
- 4.2.8 오염물질 자가측정 및 측정 기록부의 기록. 보존
- 4.2.9 배출시설 및 방지시설 운영일지 기록. 보존

4.3 폐수처리장 위탁업체

- 4.3.1 해당 배출시설 일상 점검
- 4.3.2 작업지소서 및 설비운전 기준에 맞게 적정 운전
- 4.3.3 법적사항 준수 및 해당부서장으로부터의 교육 이수
- 4.3.4 해당 설비 이상 발생 즉시 해당부서장 및 환경담당부서로 신속 연락.

## 5. 운영관리(폐수처리장 운전 매뉴얼(MANUAL))


5.1 폐수처리장 표준운전방법

5.1.1 집수조(원수조)

집수조에는 라면,스낵,스프,장유생산팀의 공정폐수와 각종 생활오수 및 삼양판지의 원폐수가 유입된다. 원수의 상태는 일반적으로 BOD : N : P = 100 : 5~15 : 1 정도가 적당하나 이것을 정확히 맞추기는 어려우므로 특정폐수나 고온도 일때는 폭기를 시켜 교반 시킨 후 폭기조에 유입시키며 유입량을 농도에 따라 조절한다. (폭기는 보통 1~2시간에 한번씩 1일 12회 20~30분 폭기) PH는 평상시 원수의 PH는 6~8 정도이나 특정작업시나 청소수 또는 생산팀의 사고로 인하여 산성 또는 알카리상태로 유입될수 있으므로 PH페이퍼를 이용하여 수시로 체크하며, PH가 산성일 경우 가성소다를 투입하며, 알카리성일 경우 염산을 투입하여 PH를 6~7사이로 조정해준다. 큰 불순물찌꺼기등은 그대로 유입시 펌프나 기계고장의 원인이 되고 폭기조에 유입시 처리가 안되므로 집수조나 스크린에서 완전히 제거한다.

5.1.2 폭기조

집수조의 펌프를 가동시켜 폭기조에 유입되는 원수는 이상유무를 확인한다. 폭기조의 PH는 6~8정도가 정상이며 산소소비속도가 클 경우에는 PH가 약알카리로 상승하며 산소소비속도가 적을 경우 약산성으로 저하한다. 폭기조의 온도는 원수 수온에 크게 영향을 받으며

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	5 of 17

활성오니의 최적온도0~30°C이고 일반적으로 12~35°C에 있으면 유지 가능하다.

1) 용존산소(DO)

활성슬러지의 DO는 통상 0.5mg/l가 최저치이며 3.0mg/l정도에서 운전되나 미생물과 슬러지의 상태에 따라 4~5mg/l까지 증가시킬 수 있다. 혐기성 미생물이 다량 발생했을 경우 DO를 높혀 주고, 호기성미생물이 다량 발생했을 경우는 DO를 낮추어 운전한다. 과폭기시는 유기물이 미생물 흡착에 비해 산화가 빠르므로 자산화가 일어나 플록의 압밀성이 나빠지며, 폭기 부족의 경우 폭기조내 DO가 감소하여 유기물이 미생물에 흡착되는데 흡착에 비해 산화가 느려지며 과부하 상태로 되어 플록이 가벼워지고 침강성이 나빠지며 악취가 나는 경우가 있으며 사상균등의 미생물이 발생하며, 산기관의 이상으로 폭기 불량일수도 있으므로 각조 마다 DO를 확인하여 산기량을 고르게 조정한다. 통상 DO는 1번 폭기조에서 4번 폭기조로 갈수록 점차 상승한다. 슬러지의 색상은 원수에 영향을 받지만 원수에 특이한 착색물질이 없는 한 통상 적색 또는 황색을 띤 적갈색을 나타낸다. 흑색일 때는 활성도가 저하, 침강성도 나빠진다. 이때는 혐기성 상태일 가능성이 많으므로 DO를 확인하고 폭기량을 높여야 한다. 현재는 판지 원폐수 유입으로 인해 폭기조 색상은 착색이 되어 진한 회색을 띤다.

2) 이상난류


산기식 폭기조에서 수면의 난류가 고르지 못하거나 물이 부분적으로 솟아 오를 때는 산기장치의 밸브조정이 잘못되었거나 또는 산기관이 막혔을 수 있으므로 이를 확인하고 산기장치의 청소를 하거나 교체한다.

3) 과도한 흰거품

폭기조 표면에 흰거품이 다량 발생했을 경우 SRT가 너무 짧거나 경성세제(ABS)가 포함되었을 때이므로 SRT를 증가시키고 잉여슬러지 토출량을 조금씩 감소시킴으로써 서서히 시도하여야 한다. 또한 소포제(거품제거제)를 투여하는 방법도 있다.

4) 미생물

고착성 미생물이 적당량 관찰될 때에는 처리수중의 유기물이 가장 낮고 양호한 시기이므로 이 조건을 변화하지 않고 계속 유지하여 양호한 미생물을 계속 증식시킨다. 이 정점을 넘으면 대형 AMOEBA후생동물 ROTARIA류가 관찰되는데 이것은 F/M비가 대단히 낮기 때문에 슬러지가 해체 된다. 이때는 DO를 적게하고 슬러지를 인출하고 BOD,SS부하를 높이며 체류시간을 단축한다. 반대로 폭기조내 생물상이 소형 부유성생물인 동물성 편모충류가 다수 관찰될 때에는 폭기조내 유기물이 많기 때문에 공기량을 증가시키고 슬러지량을 증가시키고 BOD,SS 부하를 낮추며 체류 시간을 증가시키고 F/M비를 낮춘다. 플록상태와 미생물관계는 폭기조내 유기물을 직접 섭취하는 것은 세균류이며 이세균류의 분산상태 즉 플록상태에 따라 소형 부유성 생물일 때는 플록상태는 작아지며 고착성 생물일 때는 자신의 몸을 밀착할수 있는 큰 플록이 필요하기 때문에 플록상태가

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	6 of 17

크며 이때는 고액분리가 양호하며 상태도 좋다.

### 5.1.3 탈수기

#### 1) 운전준비작업

- (1) 탈수기 본체 및 각 기기에 이상이 없는가 육안으로 확인하고 공구 등의 장애물이 여과포 또는 롤러의 주위에 방치상태로 있는지 확인한다.
- (2) 감속기의 오일량을 확인한다.
- (3) 여과포가 정확하게 정착되어 있는지 또 정상위치에 있는지 여부를 확인한다.
- (4) 스크레버가 정확하게 여과포에 밀착되었는지를 확인한다.
- (5) 여과포의 압력을 상하 똑같이 일정하게 유지한다.
- (6) 에어컴프레셔의 압력을 확인한다.(공기압3kg/m<sup>2</sup>이하에서는 운전할수 없다)

#### 2) 운전순서

- (1) 콤프레셔를 가동시킨 후 일정압력이 유지되었는지 확인한다.
- (2) 구동모터와 시그너 모터를 가동시키고 회전속도가 적당한지 확인한다.
- (3) 응집제 이송펌프를 가동시키고 이송여부를 확인한다.(동계엔 펌프가 동결 될 수 있으므로 직접 손으로 돌려 확인한다)
- 4) 슬러지 이송펌프를 가동시킨다.(동절기 가동시 직접 손으로 확인)
- 5) 믹싱교반기를 가동시킨다.
- 6) 슬러지와 응집제량을 적정 조정한다.
- 7) 콘베어를 가동시킨다.(동절기에는 얼어붙었는지 확인한다)

### 5.1.4 침전조

- 1) 스크레버는 잘 작동되고 있는지를 모터,기어박스,축이음볼트까지 세밀하게 확인 점검한다.
- 2) 슬러지 침전상태는 정상적인가 처리수 상태는 양호한가 이상이 있으면 역으로 폭기조 원수조 까지 재점검하여 조정한다.


### 5.2 벌킹(Bulking)

벌킹은 폭기조내의 DO,BOD,PH,SS,영양분 등의 불균형을 이루어 실모양의 사상균이 번식하거나 미생물이 분산성장 상태에 있어 최종침전지에서 미생물이 쉽게 침전하지 않는 것을 말한다.

슬러지의 침전성은 통상 SVI가 50~150(80~120)일 때 침전성이 양호한데 팽화시 SVI는 200이상으로 매우 높는데, 원인은 잘못된 침전조 설계에 기인하는 수도 있지만 일반적으로 운영상 사형 미생물의 과도한 번식이 원인으로 지적되고 있다. 즉 균류(Fungi)와 Sphaerotilusnatans, Beggitoa, Escherchia coli등의 미생물 번식의 원인으로 지적되고 있다. 이러한 사상균의 이상번식은 아래와 같다.

5.2.1 충격부하(Shock Load) : 유기물의 과도한 부하(F/M비의 과대한 비대)

5.2.2 DO부족 : 폭기조의 적정 DO는 2.0mg/l고 최소한 0.5mg/l이상이나 이보다 낮게 유지되는 경우

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	7 of 17

5.2.3 영양물질의 불균형 : 탄소화합물에 비해 N나 P의 과부족(BOD:N:P=100:5:1)

5.2.4 낮은 PH : 폭기조의 적정 PH는 6~8인데 이보다 낮게 유지될 경우

5.2.5 낮은 SRT : 세포 체류시간이 짧을 때

5.2.6 운전미숙 : 운전조건의 불균형

### 5.3 벌킹시 대처방법

5.3.1 대책은 초기에는 반송슬러지에 염소(10~20mg/l),오존,과산화수소 등의 살균제를 주입하며 MLSS 농도를 증가시켜 F/M비를 낮춘다. (SRT증가 효과도 있음)

5.3.2 소화슬러지 또는 침전슬러지를 폭기조 내에 주입 SVI를 감소시킨다.

5.3.3 철염,알루미늄염의 응집제를 첨가하거나 규조토,석회석 등을 폭기조에 주입하여 침전성을 증가시킨다.

5.3.4 반송오니를 재폭기시켜 산소공급을 증가시킨다.

5.3.5 기타 N나 P 등의 증가와 더불어 운전조건을 향상시킨다.

5.3.6 심할 경우 최종적으로 기존 슬러지를 버리고 새로이 SEEDING한다.

### 5.4 플록 해체현상

활성슬러지 플록이 침전조에서 미세하게 분산되면서 잘 침강하지 않고 상등수와 함께 유실되는 현상을 말하며, 그 원인은 독성물질의 유입,혐기성상태, 폭기조의 과부하 N,P등의 부족 과도한 난류의 전단력등이 있는데 대개는 이러한 원인의 제거에 의하여 쉽게 교정된다.

### 5.5 슬러지의 부상


유입 폐수중의 질소성분이 폭기에 의하여 질산화되고 침전조에서 DO가 부족하면 탈질산화 현상이 일어나면서 이때 일어나는 질소가 슬러지를 부상시킨다. 또 침전조 내가 혐기성이 되면서 바닥에 쌓인 슬러지가 혐기성 분해를 일으키고 이때 생기는 기포와 함께 덩어리로 부상되기도 한다. 후자의 경우는 침전조가 잘못 설계되어 바닥에 쌓인 슬러지가 신속히 반송되지 않을 때 부패되어 일어나는 경우도 있다.

#### 5.5.1 대책

- 1) 폭기조의 체류시간 단축 또는 폭기량을 줄여 질산화 정도를 줄인다.
- 2) 탈질산화 방지를 위해 침전조의 체류시간을 단축시킨다.
- 3) 반송슬러지의 양을 증가시키고 슬러지 제거속도를 증가시켜 침전조로부터 슬러지를 빨리 제거시킨다.

### 5.6 핀플록현상

SRT가 너무 길면 세포가 과도하게 산화되어 휘발성 성분이 적어져 활성을 잃게 되어 플록형성 능력이 저하된다. 이럴 경우 흔히 1mm보다 훨씬 작은 플록이 현탁상태로 분산하면서 침강하지 않는 상태가 되며, 대책은 SRT를 감소시킨다. 이밖에 수시로 미생물상태, 유입수, 폭기조, 처리수

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	8 of 17

등을 관찰해서 조금이라도 이상이 발견될 경우 원인을 찾아내어 조정해서 사전에 벌킹등 나빠지는 것을 방지한다.

## 5.7 기계관리, 고장시 응급조치

### 5.7.1 원수펌프

- 1) 원수수중펌프 : 펌핑에 이상은 없는지 양정은 정상인가 소음과 흔들림은 없는가 양정에 이상이 있을시 펌프를 꺼두었다가 다시 가동시킨다. 그래도 정상이 아닐시는 시설팀의 협조를 구하여 분해해서 펌프망과 임펠러에 이물질이 끼지 않았는가 임펠러가 물리지는 않았는가 확인한다. 고장시 수리를 하고 예비펌프를 가동시킨다.
- 2) 원수지상펌프 : 원수수중펌프 고장시나 원수 펌핑량이 부족할 경우 사용한다. 정기적으로 가동시켜서 이상유무를 확인한다. 펌핑이 안될시는 체크밸브에 이물질이 끼었는지 점검한다.

### 5.7.2 오니FEED펌프

동절기에는 결빙되지 않았는지 손으로 돌려 확인후 가동시킨다. 축박킹에서 새는지를 수시로 점검해서 보수하고 예비펌프도 가끔 가동시켜서 본 펌프 이상시 가동할수 있게 한다.

### 5.7.3 오니반송펌프

오니반송펌프는 항상 가동되어야 하므로 예비펌프와 함께 수시로 점검한다. (펌핑이 안될 시는 체크밸브, 배관라인등의 누수여부를 확인한다.)

### 5.7.4 브로워(BLOWER)

계속 가동되어야 하므로 수시로 필터청소, 벨트장력, 오일량과 고정볼트의 이상유무를 확인한다. 브로워 전체가 떨릴시는 고정볼트 확인 벨트가 심하게 흔들리거나 브로워 회전에 이상이 있을시는 벨트교환 오일확인시 색이 흐리거나 량이 줄어들었을 시는 오일교환 또는 보충한다.

### 5.7.5 침전조(스크레버)

모터와 감속기가 이상없이 작동되는가, 감속기 기어박스의 오일량은 정상인가 교환시기는 되지 않았는가 확인후 스크레버와 기어박스의 연결축은 이상이 없는가, 후렌지 볼트에 이상은 없는가를 확인한다.

## 5.8 응급상황 발생시 조치요령


### 5.8.1 정전 시

정전 시 폐수처리장의 모든 방지시설이 가동을 중단하게 되며, 폐수처리가 불가능하게 되므로 사전에 철저히 환경오염 사고에 대비해야 함

#### 1) 순간정전 시

- (1) 순간정전의 경우 전원이 순간적으로 단락되는 현상으로 전원공급이 바로 이루어짐
- (2) 방지시설 가동 순서




	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
	<b>폐수처리장 운영</b>	제정일자	2020. 01. 15
		개정차수	1 차
		페이지	9 of 17

- ① 브로워는 자동으로 재가동되며 적절한 타이머 조작으로 정상적인 포기조 공기공급을 재개함
- ② 오톨리반송펌프를 수동으로 재가동해야 하며 가동 후 정상적으로 오톨리가 반송되는지 여부 확인하여야 하며 반송이 되지 않을 시 체크밸브를 확인하여 이물질제거 및 체크밸브 시드의 정상작동을 확인 함
- ③ 침전조 스크레버를 수동으로 가동시키고 침전조 상부에 설치된 감속기의 구동여부를 확인하고 구동되지 않을 시 시설팀에 작업의뢰하여 신속히 조치한다.
- ④ 원수이송펌프를 수동으로 가동하고 집수조의 원폐수가 포기조로 이송되는지 확인 후 유량을 밸브조작으로 조정해야 하며 펌프가 가동되지 않을 시 시설팀에 작업의뢰하여 조치한다.
- ⑤ 이상 시설의 가동 후 전반적인 방지시설의 정상적인 가동여부를 육안으로 확인하여 폐수처리장의 원활한 운전에 만전을 기한다

## 2) 장기정전 시

- (1) 주로 예고된 정전으로 전기시설 청소 및 검사 시 실시되는 정전으로 사전에 정상적인 폐수처리에 영향이 없도록 조치를 취해야 함
- (2) 집수조 수위가 만수위일 경우 원폐수가 범람할수 있으므로 이를 방지하기 위해 사전에 집수조 수위를 조절한다
- (3) 정전 중 포기조의 DO농도 실험 및 미생물 상태를 수시로 확인하여 활성 여부 체크한다
- (4) 방지시설 가동순서(순간정전과 동일)
  - ① 브로워는 자동으로 재가동되며 적절한 타이머 조작으로 정상적인 포기조 공기공급을 재개함
  - ② 오톨리반송펌프를 수동으로 재가동해야 하며 가동 후 정상적으로 오톨리가 반송되는지 여부 확인하여야 하며 반송이 되지 않을 시 체크밸브를 확인하여 이물질제거 및 체크밸브 시드의 정상작동을 확인 함
  - ③ 침전조 스크레버를 수동으로 가동시키고 침전조 상부에 설치된 감속기의 구동여부를 확인 하고 구동되지 않을 시 시설팀에 작업의뢰하여 신속히 조치한다.
  - ④ 원수이송펌프를 수동으로 가동하고 집수조의 원폐수가 포기조로 이송되는지 확인 후 유량을 밸브조작으로 조정해야 하며 펌프가 가동되지 않을 시 시설팀에 작업의뢰하여 조치한다
  - ⑤ 이상시설의 가동 후 전반적인 방지시설의 정상적인 가동여부를 육안으로 확인하여 폐수처리장의 원활한 운전에 만전을 기한다
- (4) 폐수처리시설 재가동 후 전반적인 정상가동 여부를 확인한 후 포기조의 미생물을 2~3일 동안 세밀히 관찰하여 활성도를 체크
- (5) 동계의 경우 수온이 낮아 슬러지 부패에 대한 영향이 작지만, 하계는 수온이 높아 정전 시 쉽게 부패됨으로 만전을 기해야함

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
	<b>폐수처리장 운영</b>	개정차수	1 차
		페이지	10 of 17

### 5.9 고농도폐수 유입 시

고농도폐수는 주로 BOD부하가 높은 폐수를 일컬으며 축산, 주정, 침출수등을 예로 들수 있으나 당사의 폐수처리장 유입폐수 중 고농도폐수는 주로 장유폐수가 대부분임

#### 5.9.1 집수조 운영(전처리)


- 1) 고농도폐수 유입 시 집수조에서 전처리로 기존 폐수와 혼합하여 처리
- 2) 기존 폐수량 부족 시 보일러실에서 배출하는 역세수량을 늘리도록 요청
- 3) 포기조 미생물 활성에 따라 처리효율을 고려하여 원폐수를 포기조로 이송 (평상시 처리량의 1/2~1/3정도)

#### 5.9.2 포기조 운영

- 1) 농도폐수 유입 시 포기조 미생물의 BOD과부하에 의한 쇼크가 발생할 수 있으며 미생물이 분산 증식을 하게 되어 슬러지 플럭형성이 어려워지게 되므로 원폐수 이송량을 적절히 조절한다.
- 2) F/M(유기물/미생물)비가 높아짐에 따라 포기시간 증가 및 종균제를 투입해 미생물 개체수와 활성도를 높여 정상적인 처리가 되도록 한다
- 3) 고농도 폐수 유입 시 미생물의 DO소비가 많아 포기조 DO가 떨어짐에 따라 정상적인 포기조 운영을 위해 1.5~2.0mg/l가 유지될 수 있도록 브로워 가동율을 높인다.
- 4) 브로워 가동율을 높인 후 과폭기를 예방하기 위해 미생물 종류 및 활성도, 슬러지 침강성 실험 (SV30), 주기적인 DO실험 등 실시한다.
- 5) 브로워 정지 시 포기조 상등수의 상태를 확인하여 혼탁할 경우 미처리, 핀플럭이 많을 경우 과폭기로 공기공급량을 조절한다
- 6) 과폭기 되어 핀플럭이 과다할 경우 SS(부유물질)농도 증가의 원인이 되므로 포기조에 침강제 투입 등 적절한 조치를 취한다


#### 5.9.3 침전조 운영 (후처리)

- 1) 미처리의 경우 포기조 상등수와 같이 혼탁하며 이 경우 BOD농도와 SS농도가 높음으로 그대로 방류해서는 안되며 오니 반송량을 증가시켜 포기조로 이송 후 재처리하여 방류한다.
- 2) 핀플럭이 과다하게 발생할 경우 과폭기가 원인이며 포기조 공기공급량을 줄이고 방류되기 전에 저류조와 소독조에서 약품(응집제) 투입 후 응집된 슬러지를 수거하여 탈수된 슬러지와 같이 처리한다.
- 3) 후처리 단계까지 넘어가지 않도록 폐수처리시설 운영에 만전을 기해야 하며 응급상황이 발생할 경우 사전에 상호 협의하여 운전방향을 정해 원활한 방지시설 운영을 한다


	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	11 of 17



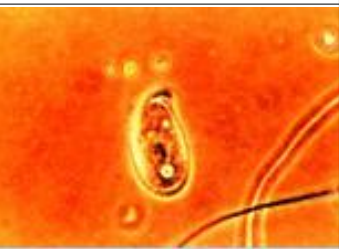
6. 미생물 사진


	<p>Vorticella microstoma</p> <p>세포의 길이는 35~ 120<math>\mu</math>m이고 병의 길이는 20~400<math>\mu</math>m 이며, 환경조건이 나쁠때엔 자유유영한다. 먹이원으로 세균을 주로 섭식하며 최적온도 25<math>^{\circ}</math>C(3<math>^{\circ}</math>C~35<math>^{\circ}</math>C증식),35<math>^{\circ}</math>C이상부터 사멸한다</p>
	<p>Vorticella convallaria</p>
	<p>Vorticella alba</p>
	<p>Epistylis</p> <p>세포의 크기 70~60<math>\mu</math>m,폭10~20<math>\mu</math>m,길이는 폭에비해길며, 거대한 군체를 형성하며, 먹이원은 세균류이다. 활성오니보단 생물막에 많이 출현하며 출현시 BOD 10이하의 처리수를 얻을수 있다</p>
	<p>Opercularia</p> <p>세포의 크기는 45~65<math>\mu</math>m이고,자루의 길이 50~100<math>\mu</math>m이며, 군체는 작고 통상 3~6개로 구성된다. 세포구부근에 비스듬함 원반이 확인되며, 먹이원은 세균을 섭식한다. 전분함유폐수는 이의 증식에 적당한 성분을 함유하고 있다</p>
	<p>Carchesium</p> <p>크기는 80~140<math>\mu</math>m,병의 길이는 1mm,폭은 20<math>\mu</math>m이며, 통상다수의 총체에서 분기한 구체를 형성해서 생식한다. 먹이원은 세균을 섭식하며, BOD 10이하의 양호한 처리수를 얻을수 있다</p>

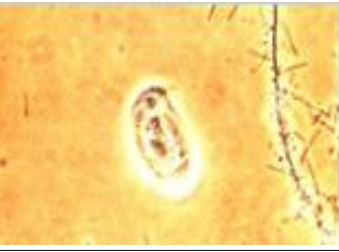



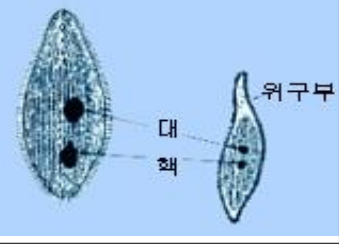
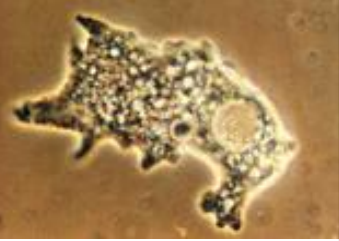
	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	12 of 17


	<p><b>Zoothamnium</b> 세포는 가늘고 긴 종모양으로 길이 80~90<math>\mu</math>m, 폭은 30~40<math>\mu</math>m이며, 먹이원은 세균이다. BOD부하 0.1kg~0.3kg에서 자주 출현하며 BOD 10 이하의 양호한 처리수를 얻는다</p>
	<p><b>Podophrya</b> 표면은 젤라틴성물질로 덮혀있다. 직경 10~15<math>\mu</math>m, 길이는 유동적 출아에 의해 증식하며 섬모환을 갖는 유생체를 생성한다. 먹이원은 섬모충류를 섭식하는 육식성이다. 오염수역에서는 고착해서 생활한다</p>
	<p><b>Tokoprya</b> 세포는 삼각추형으로 크기는 50~70<math>\mu</math>m이며, 세포 전방의 4개의 가장자리 흡관이 총생해 있다. 먹이원은 미소동물을 섭식하며 먹이원이되는 미소동물이 없으면 증식할수 없다.</p>
	<p><b>Aspidisca</b> 세포는 난형으로 크기는 25~40<math>\mu</math>m이며, 전방에 7개, 후방에 5개의 극모가 발달하였으며 먹이원은 세균이다. 최적온도는 30<math>^{\circ}</math>C이다. (2<math>^{\circ}</math>C~35<math>^{\circ}</math>C에서 증식가능) 화학물질에 대해 매우 감수성을 가지고 있고 독성평가의 지표</p>
	<p><b>Phliodina</b> 몸의 후단을 다른 물체에 부착시키고 포복운동을 하며, 최적온도는 25<math>^{\circ}</math>C이다. 30<math>^{\circ}</math>C이상되면 증식속도가 저하된다. 먹이원은 주로 세균이지만 미소편모충도 섭식한다. 용존산소가 높고 BOD부하가 낮으며 동시에 질화가 일어나고 있을 경우 종종 출현한다.</p>
	<p><b>Bodo</b> 길이 11~15<math>\mu</math>m, 폭 5~7<math>\mu</math>m인 장타원형 또는 방추형이며, 먹이원은 세균을 섭식한다. 활성오니생물의 대표적인 운동성편모충류이다. BOD부하가 높거나 용존산소가 낮을때 많이 출현하며 본종이 우점화하면 처리수 백탁을 초래한다</p>

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	13 of 17


	<p><b>Monas</b> 세포는 구형으로 크기는 10<math>\mu</math>m이며, 활발하게 움직이며 이동하며 먹이원은 세균을 섭취하는 동물성편모충류이며, 다량으로 출현하면 처리수의 투시도를 저하되며, 오니가 해체되고 flocc이분해될때 다량출현(SS 상승)</p>
 <p>세포구 대핵 수축포</p>	<p><b>Glaucoma</b> 길이가 40~80<math>\mu</math>m, 폭 25~50<math>\mu</math>m, 단부가 구형을 띤 계란형 본종이 다량 출현 할때는 활성오니와 생물막의 처리수질악화 우점적일 경우 처리수 중에 유영하여 백탁 및 BOD상승 먹이원은 주로 세균을 섭식하며, 생물막법의 경우 운전개시후 생물막당 유기물 부하가 높고 처리가 불안정한 때에 다량으로 출현한다.</p>
	<p><b>Paramecium</b> 길이가 180~300<math>\mu</math>m, 폭 45~80<math>\mu</math>m인 슬리퍼 모양 또는 방추형전단부는 구형이지만 후단부는 원추상으로 뾰족하다. 먹이원은 주로 세균이며 최적온도 25<math>^{\circ}</math>C이며 37<math>^{\circ}</math>C에서는 거의 증식할수 없다. 용존산소농도가 검출되지 않는 정도의 미호기성분위기에서 다량 출현한다.</p>
 <p>불합선 세포구 대핵과 소핵 수축포 긴 섬모</p>	<p><b>Colpidium</b> 크기는 15~150<math>\mu</math>m이고 길고 신장형을 하고 있으며, 후방에 긴 섬모가 세포 주위에 균일하게 확인된다. 먹이원은 세균이나 미소한 편모충류를 섭식한다. 용존산소 농도가 낮은 곳에서도 생존할수 있다. 인제거를 위한 응집침가 활성오니법에 사용하는 응집제에 대해서는 큰 내성을 갖고 있다. BOD 부하가 높은 조건하에서도 출현한다.</p>
	<p><b>Colpoda</b> 길이 40~120<math>\mu</math>m, 폭 35~55<math>\mu</math>m으로 누에콩 모양 또는 신장형이며, 몸색은 암흑색을하고 있다. 먹이원으로 주로 세균을 섭식하며, BOD 고부하에서 가장 많이 출현한다. 분뇨폐수를 처리하는 경우에도 종종 관찰된다.</p>
	<p><b>Uronema</b> 30~50<math>\mu</math>m으로 타원형이며 우단 중앙부에 약간 움푹패어있고 전단부에는 태형돌기가 보인다. 먹이원은 세균류를 섭식하며, 용존산소가 낮은 고부하시 출현하며 비활성오니 생물로 분류된다</p>

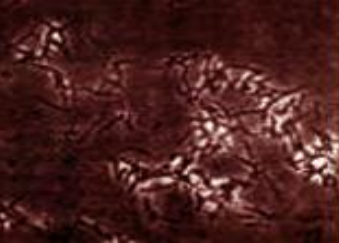
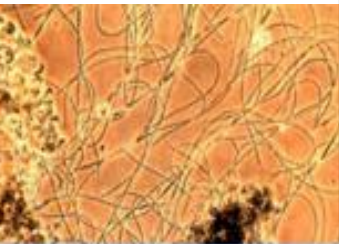

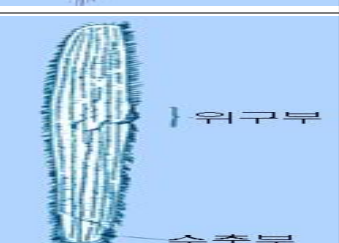


	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	14 of 17

	<p><b>Chilodonella</b>          길이가 75~300<math>\mu</math>m, 폭 40~120<math>\mu</math>m으로 계란형 또는 타원형이며, 처리가 악화된때부터 회복되는 사이에 출현한다. 포복시와 유영시 세포 형상이 크게 달라진다. 먹이원은 사상미생물을 섭식하며, 중간오니성 생물이며, DO낮은 환경에 감수성이 높다</p>
	<p><b>Trachelophyllum</b>          크기가 40~50<math>\mu</math>m가늘고길고평평하다,유연성이있고 리본모양 먹이원은 주로 미소한 원생동물을 섭식한다. 중간성오니성 생물로 분류 활성오니, 생물막에 있어서 폭넓은 환경조건에서 출현한다</p>
	<p><b>Oxytricha</b>          크기는 약 150<math>\mu</math>m이며 타원형이고 복면은 편평하고 배면은 울퉁불퉁하다. 하모류에 속하는 원생동물이며, 먹이원은 주로 세균을 섭식한다. BOD가 높을때 출현한다. 활성오니보단 최종 침전조 슬러지중에는 다량 생식한다.</p>
	<p><b>Euplotes</b>          크기는 100~195<math>\mu</math>m인 난형으로 복면은 편평하고 배면은 볼록 위구부는 넓은삼각형을하고있고 전단에서 1/3까지 확장되어 있다. 먹이원은 세균, 편모충류,미소섬모충류를 섭식한다. 통상적인 폐수처리에서 우점화 되지는 않는다. 처리수 BOD농도가 낮을때 출현한다</p>
	<p><b>Amphileptus</b>          크기는 120~150<math>\mu</math>m로 다소 편평하고 폭넓은 플라스크모양이며, 먹이원으로 군체를 형성한 연모목을 섭식하는 육식성이다. 다량으로 출현할 때에는 처리수 수질이 양호한 경우가 많다. 활성오니나 생물막에서 우점화하는 일은 드물다</p>
	<p><b>Amoaba</b>          크기가 600<math>\mu</math>m정도로서 2~3개의 엽상가죽으로 이동하며, 세포질은 내질과 외질로 분화되어 있다. 내질에는 알모양의 거친 과립이 존재하며, 먹이원은 주로 세균류인데 원생동물도 섭식한다. BOD부하가 낮고 DO가 높으며 Floc압밀성 적을 때 다량 출현. 다량 출현시 미세한 Floc가 많이지고 투시도가 저하된다</p>


	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	15 of 17

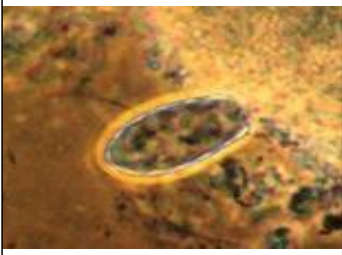

	<p><b>Amoeba radiosa</b></p> <p>세포의 직경은 30<math>\mu</math>m이고 구상 또는 난형으로 3개~10개의 방사상 가족이 있다. 먹이원은 세균류를 섭식하며, 과폭기에 의해 오니가 분산하는 환경조건하에서 출현하며, 급격히 증가할 때 반송오니량과 송기량을 줄여준다</p>
	<p><b>Amoeba limicola</b></p> <p>길이가 45~55<math>\mu</math>m, 폭35<math>\mu</math>m으로 둥근모양이며 비교적 소형이며, 체표에서 세포질의 분출에 의해 운동한다. 먹이원은 주로 세균류를 섭식하며, 과폭기시에 종종 출현한다. 다량으로 출현시 처리수 백탁 및 투시도가 저하된다</p>
	<p><b>Peranema</b></p> <p>길이가 40~70<math>\mu</math>m 폭 10~15<math>\mu</math>m 원통형 또는 쇠기 모양이며, 우영시에 편평하게된다. 정지시에 변형운동 활발하다. 먹이원 세균류, 조류, 원생 동물등을 폭넓게 섭식한다. BOD부하가 낮고 DO가 높을때 출현한다.</p>
	<p><b>Vahlkampfia</b></p> <p>크기는 30~40<math>\mu</math>m로 1개의 폭넓은 가족을 갖으며 세포는 항상 폭 보다 긴 헛바닥 모양을 하고 있다. 먹이원은 주로 세균류이며 과폭기후 또는 오니가 해체할 때 종종 다량 출현한다. 수만개체 이상 출현하면 Floc가 작아지고처리수 혼탁 증식을 억제하기 위해서는 반송오니량과 송기량을 적게 유지한다</p>
	<p><b>Sphaerotus</b></p> <p>폐수 곰팡이라고 불리우며 유초세균이세 속하며 1<math>\times</math>2~6<math>\mu</math>m의 원통상간균이 투명한 초중에 배열된 사상체를 형성한다, 운동성은 없으며 절대 호기성세균인데 상당히 광범위한 DO농도에서 존재온도는 15<math>^{\circ}</math>C이상, PHsms 5.8~ 8.1사이 별킹시의 대표적인 원생생물, SVI 400이상</p>
	<p><b>Thiothrix</b></p> <p>유황세균의일종으로 황화물을 산화하고 세포내 유황입자 축적폭 0.5~2.5<math>\mu</math>m의 사상체로기부와 선단부의 형태가 다르다. 한쪽끝은 다른 물체에 부착하며 운동성은 없으며 Do 농도가 낮은 곳에 출현,별킹의 원인 생물이 된다. 유입폐수중황화물을 전처리로 산화하면 증식억제가 된다</p>

	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	16 of 17

	<p><b>Nocatdia</b> 방선균에 속하고 타 사상체에 비해 균사 가늘고 짧으며 기포에 부착하여 부상하며 폭기조의 표면에 거품모양의 스크럼을 형성하거나 최종 침전조에서 오니부상을 일으키는 것이 특징. 처리수중에 SS를 유실 시키기 때문에 수질악화의 장애생물</p>
	<p><b>Beggiatoa</b> 세포내에 흑색의 유황립을 축적하는 능력이있다. (유황세균)황화수소를 산화하여 에너지를 얻고 있다. 폭2~7<math>\mu</math>m의 사상체로서 길이 10~수천<math>\mu</math>m에 달한다. 세포내 흑색의 유황립을 다량으로 함유하고 있을때는 부드러운 활주운동을 행하며, 혐기성상태가 상당히 진행되어 황화수소가 다량으로 생성될때 다량으로 출현한다.</p>
	<p><b>Metopus</b> 크기는 180~300<math>\mu</math>m,전단부는 완만한곡선이고 후단부는 가늘게되기 때문에 모자를 쓴 형상이며 먹이원은 주로 세균능 섭식한다. 용존산소가 미량밖에 되지 않는 곳에서 출현한다. 오니가 흑색을 띠고 부패한 냄새를 발생시키며 처리수수질 백탁과 BOD가 높아진다. BOD 용적부하를 낮추고 폭기량을 증가시키며 소멸한다</p>
	<p><b>Spirostmum</b> 세포는 실린더 모양이며 길이 150~400<math>\mu</math>m,폭 20~50<math>\mu</math>m 원생동물중에서는 가장 크다, 체색은 황색 또는 갈색이며 먹이원은 주로 세균을 섭식한다. BOD부하가 낮은 생물막에 다량 출현하며 질화가 일어나면 투시도는 양호하다</p>
	<p><b>Otaria</b> 몸의 후단을 다른 물체에 부착시켜 포복운동을 하며 유영도 가능하다, 입과 머리가 잘 발달해 있다. 먹이원은 주로 세균이지만 미소편모충도 섭식한다. 거의 모든세균을 먹이로하여 증식할수 있는 광식성이며 DO농도가높고,BOD부하가낮으며질화가 일어나는곳에출현</p>
	<p><b>Arcella</b> 직경 30~100<math>\mu</math>m,청춘기는 엷은갈색이지만 오래되면 농갈색이며 먹이원은 잡식성으로 세균류,조류,편모충류등을 섭식한다. BOD부하가 낮고 오니 체류시간이 긴 처리시설에서 질화가 진행되고 PH가 산성일때 잘 출현한다. 특히 하기에는 우점적으로 증식한다</p>



	<b>안전보건환경경영지침서</b>	문서번호	SY(원주)-SHE-G-34
		제정일자	2020. 01. 15
<b>폐수처리장 운영</b>		개정차수	1 차
		페이지	17 of 17

	<p><b>Euglypha</b> 크기는 30~50<math>\mu</math>m, 직경 15~60<math>\mu</math>m으로 가늘고 긴 꽃병모양이며, 각의 표면에는 규산질의 비늘모양의 소판이 기와와 같이 규칙적으로 배열되어 있다. 운동시와 섭식시는 침상의 가족을 방사상으로 낸다. 먹이원은 주로 세균을 섭식한다. BOD 부하가 낮고 오니체류시간이 긴 질화가 일어나고 있는 경우에 출현한다.</p>
	<p><b>Mnostyla</b></p>