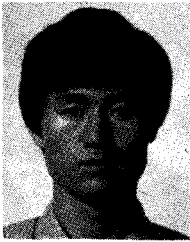


식품폐수처리에 관한 고찰

(첫번째)



김용기
((주)농심 환경관리인)

본 내용은 지난 11월17일 수원 상공회의소에서 있었던 경기도 환경관리인협의회 주최「환경관리 특별세미나」에 발표된 환경관리개선 우수사례 임을 밝혀둔다. — 편집자주 —

농 심 현 황

항 목	내 역
1. 소재지	경기도 시흥군 군포읍 당정리 203-1 TEL : 52-1211
2. 업 종	식료품 제조업
3. 주생산품명	라면류 및 스낵류 라면 : 안성탕면의 15종, 스낵 : 새우깡의 20종 팜유 등
4. 시설종별	대기 1종, 수질 2종
5. 환경관리인	수질 : 김 용기 (환경기사 1급) 대기 : 주 창빈 (") 근무자 : 8명
6. 용수사용량	(공업용수) 1600m ³ /D
7. 폐수방류량	1000m ³ /D
8. 방 류 천	당정천
9. 배 출 경 로	당정천 → 안양천 → 한강 → 서해

- 제품생산공정을 보면 다음과 같다
 - A. 라면(NODDLE)류 :
배 합 → MIXING → ROLLING → CUTTING (절 출)
→ 증 속 → FRYING → COOLING → 포 장
 - B. 스낵류(SNACK) :
배 합 → MIXING → ROLLING → 속 성
→ CUTTING → DRYING → FRYING → 포장
 - C. P/C(POTATO CHIP):
WASHING → PEELING → SLICEING → 증 속
→ FRYING → 포 장
 - D. 유지(PALMOIL) :
원 유 → 탈 산 → 탈 색 → 탈 취
→ 저 장 → 포 장

특히 제품중 P/C(Potato chip)제품은 전분배출폐수로써 BOD:7000ppm COD:5000ppm을 나타내며

특히 감자 특유의 Toxin(Solanin) 및 고온 (50~60°C)을 유지하고 있어 애로사항이 많다.

또한 Palm oil 정제공장이 폐수처리장 바로 가까이에 있고 제품마다 식용유를 다량 사용함에 따라 Palm oil 및 foam 발생 억제 작업이 매우 중요하다. 물론 생산부서의 적극적인 협조가 필수적이다.

2. 당사 생산품 및 생산량을 간략하게 살펴보기로 하면 아래와 같다.

생산품명 및 생산량

단위 : TON/년

No.	품 명	CAPACITY	생 산 량	비 고
1	면 류	70,000	65,000	안성탕면 의 15종
2	스 낵 류	20,000	18,000	새우깡 의 20종
3	유 지	35,000	30,000	팜유, 쇼트닝

3. 주요원료 및 사용량을 보면 다음과 같다.

주요 원료 및 사용량

단위 : Ton/년

No.	원료명	사용량	용도	비고
1	소맥분류	100,000	라면, 스펙류	
2	전분류	20,000	"	
3	정제염	3,000	"	
4	설탕유	5,000	"	꿀 포함
5	팜유	22,000	"	
6	감자	4,500	스펙	3, 4, 5月 휴동
7	미분류	1,000	라면, 스펙	
8	기타	10,000	"	해물류, 장류, 기타

원료는 이밖에도 많이 있으나 크게 대별해서 분류했음

4. 그럼 여기서 종합폐수처리장 설비내역을 살펴보기로 한다.

종합폐수 처리장 설비내역

No.	설비명	규격	수량	용량	비고
1	원수조	2500W×4000L×3500H	1	35	
2	SCREEN조	2500W×400L×2500H	1	25	
3	조정조	20500W×5700L×4000H	1	467	
4	포기조(I)	30000W×8000L×4500H	1	1,080	ROOTS BLOWER사용
5	"(II)	12000W×14000L×4500H	1	756	수중Aerator 사용
6	"(III)	12000W×13500L×4500H	1	730	현재 사용불
7	침전조	5700φ×3500H	2	180	
8	침전조	6700φ×3500H	2	246	1개는 사용불
9	SLUDGEBED	4300W×14000L×800H	1		
10	탈수실	5000W×8500×3500H	1		탈수기: VPF-6000 2기
11	BLOWER실	9000W×4000L×3500H	1		50HP×2, 30HP×2
12	기계실	3500W×3000L×3500H	1		M. C. P 및 COD Meter
13	실험실	"	1		사무실
14	약품실	"	1		
15	양어장	3000W×4000L×1000H	1		

상기 내역중 현재 사용치 않는것은 생산설비및 복지개설의 증가까지 고려하여 설비완료 하였던 바 향후 하절기에는 사용 예정이며 현재도 간헐적으로 사용하고 있음

스펙류(P/C)제조에 있어서 간략하게 설명해 보면 감자(Potato)를 1, 2차에 걸쳐 씻을 때 흙, 찌꺼기가 나오고 Peeling시 감자껍질이 독소와 함께 나온다.

또한 Slice를 하면 생전분이, 또한 Steam Box에서 blanching을 실시할 때 Potato Starch의 약 90%가 추출된다.

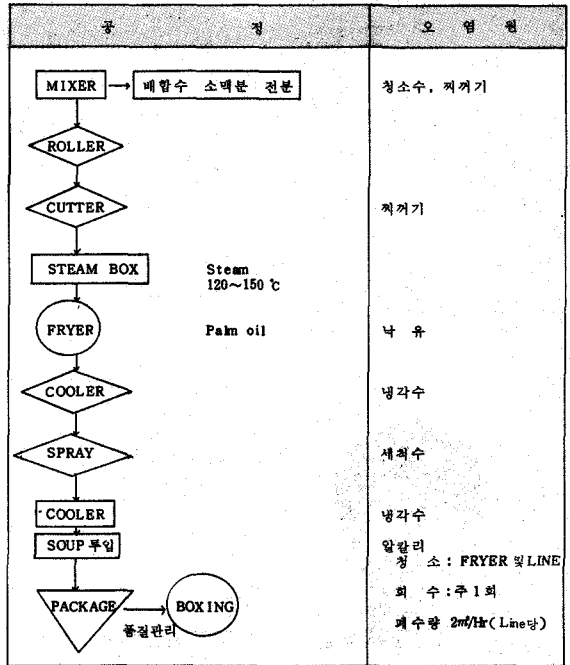
이때 물(폐수)온도는 60~70°C이다. 이렇게 나온 전분은 α化(糊化)되어 끈적끈적하여 화학용집반응이 거의 일어나지 않는다.

또한 감자폐수는 butyric에 의한 산발효로 불쾌한 악취를 내며 액성이 산(Acid)으로 급변한다.

이때의 전분폐수의 오염도를 살펴보면 BOD : 7000 ppm, COD : 5000 ppm, SS : 3000ppm pH : 4~5이다.

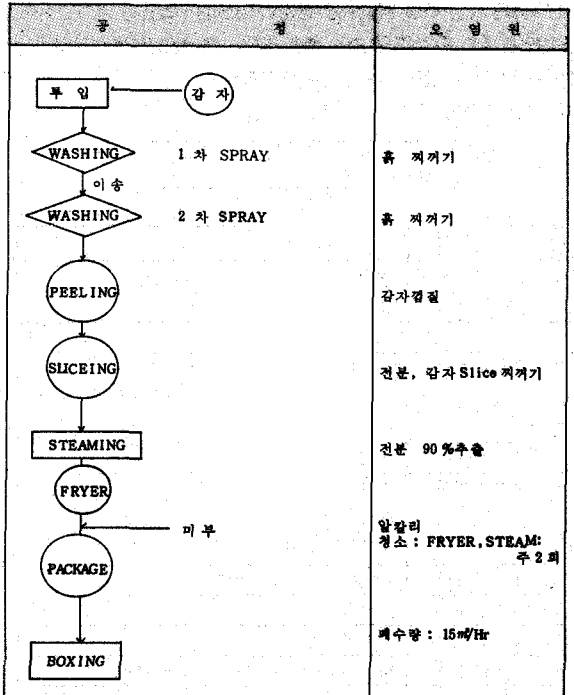
5. 제품 제조공정에 따른 오염원

1) 라면류

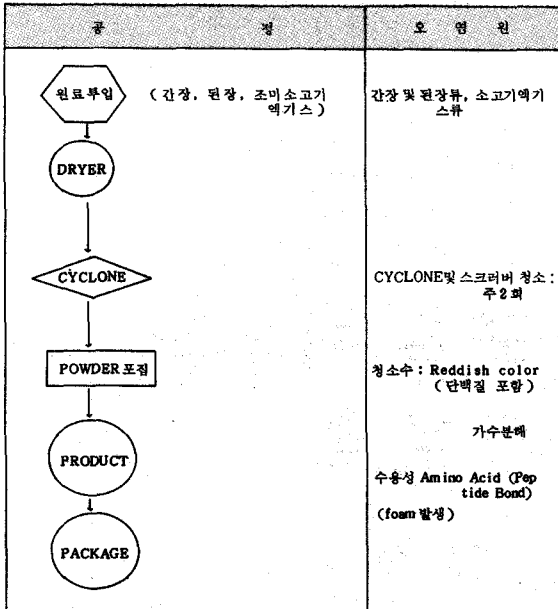


라면류는 도표에서 보면 알수 있으리라 생각되며 일반적으로 세척수및 청소수가 주류를 이룬다.

2) 스펙류(P/C)제조



3) SPRAY DRYER(SOUP)



또한 주2회씩 실시하는 튀김기 및 조리기의 Alkali(70% Caustic Soda) 청소 및 유지분 제거도 적지않은 부하를 준다.

상기와 같은 전분폐수는 충분한 전처리 요구된다. 전처리로써는 SS 제거를 위해 screening이나 Hydraseive 등이 요구되며 전분회수장치 또는 Micro filter 등도 사용된다.

또한 자연침전(응집침전이 잘 안됨)이나 Sand filter를 이용하기도 한다. 일반적으로 감자 녹말(Starch)에는 B-megaterium이란 미생물이 많으나 이는 온도가 50°C 초과시 사멸하여 이용할 수가 없고 enzyme을 이용하는 방법으로 B-Amylase 이용 역시 현장에서 많은량을 처리하기에는 어려움이 많다.

6. 폐수처리 공정도 및 설비검토

○ 원폐수(Raw waste water)는 일반폐수와 p/c(Potato chip) 전처리한 폐수를 의미한다.

○ 유수분리 맨홀이란 어떤 특별한 Oil-water Seperator가 아니고 모든 폐수가 발생원에서 맨홀로 이송되는 곳과 원수조 앞에 2개의 이중맨홀을 만든다. 이는 비중의 차이에 따라 유자분을 제거하기 위한 영구적인 구조적 제거장치이다.

○ Bar screen : SS 제거를 위하여 설치한 장치

○ Baffle : oil-water seperater 역할 담당

○ 조정조 : pH Control, 폐수의 균질화 전처리

○ Pump: 이물질에도 잘 막히지 않는 Votex Type pump를 사용하며 또한 Grand packing Type 보다는 Mechanical Seal Type 사용이 내구성에 좋다.

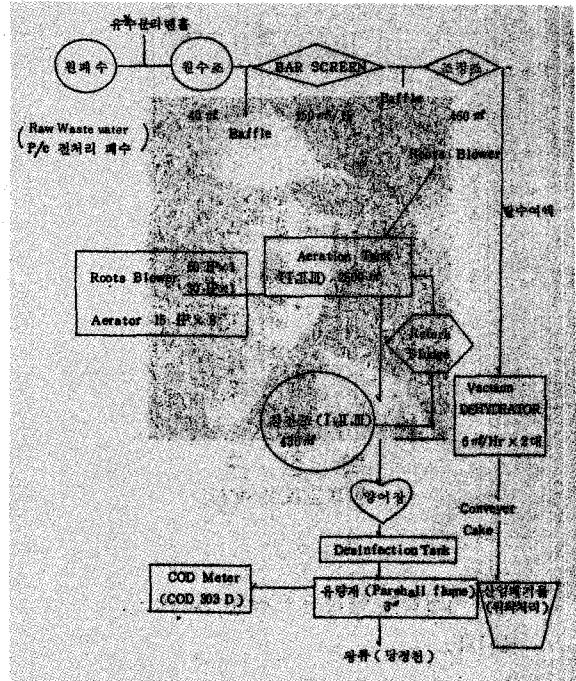
○ 침전조 : SS 제거를 위해 SS 제거 Pit 설치가 필수적임

○ 포기조 : Air 공급원으로 Roots Blower와 Submersible Aerator 사용, 일반적으로 부유물의 농도가 높을 때는 Aerator의

흡입에 지장을 초래하여 효율이 감소됨

○ Dehydrator : 진공 압착식 탈수기로서 무기용집제(FeCl₃)를 사용하나 약품의 부식성이 강하여 사후관리가 철저히 요망된다.

폐수처리 공정도 (활성오니법)



종합폐수 처리장 설비검토

종류	항목	단위	원수	침전지	현상	비고
수	폐수 방류량	m ³ /D	2000	1000		유량계
	원수 pH		5.0~8.0	6.0~8.0		Parshall
	원수 BOD	mg/l	1000	500		flume 3"
	" COD	"	500	400		
	" S S	"	500	400		유지분: 맨홀1차 처리
질	" N-H	"	5	3		
	처리수 pH		6.0~8.0	6.5~7.5		
	" BOD	mg/l	30~50	10~30		
	" COD	"	30~40	10~25		
	" S S	"	20~40	10~25		
관	" N-H	"	1~5	1~3		
	M L S S	"	3500	3850		
	S V I		100	160		
	BOD LOAD(V)	kg BOD/m ³ D	0.8	0.4		
	" (MLSS)	kg BOD/kg	0.2	0.1		
의	DEHYDRATOR	m ³ /Hr	4~6	4		2기
	Water Content	%	75~80	78		
	Roots Blower	HP	50×2.30×2	50×2.30×2		각1대:
	Aerator(Sub)	HP	10×8	15×4		Spare