

석유화학공정 부산물인 CO₂ gas의 청정 제혁 공정 이용에 관한 연구

김 원주, 신 수범, 고 재용, 박 정원
한국신발·피혁연구소, 피혁가공연구팀

I. 서 론

기후 변화 협약 이후 에너지 자원으로의 화석 연료 사용량 감축을 통한 에너지 절약 및 지구 온난화 현상의 저감 노력이 강조되는 이 시점에 지구 온난화를 유발시키는 가스 중에서 가장 많은 양을 차지하는 것이 이산화탄소로 주요 배출처가 화석 연료를 사용하는 발전소나 석유화학산업인 것으로 알려져 있다.

이에 본 연구에서는 석유화학산업의 Ethylene oxide(E.O) 생성시 발생하는 부산물인 CO₂ gas를 피혁산업의 청정 제혁 공정에 이용하는 방법에 대하여 연구하였다.

현재 피혁 폐수 처리장에서 가장 큰 문제로 대두되고 있는 총질소량(Total nitrogen)은 피혁 제조 공정 중 탈회공정에서 전체 공정 중 발생하는 총질소량의 약 40%가 발생되고 있다. 이는 현재 탈회 공정 중 국내 피혁업체 대부분이 질소계 탈회제(Deliming agent)인 NH₄Cl, (NH₄)₂SO₄를 사용함으로써 암모니아 가스를 발생시켜 작업장 내 환경에도 악영향을 미칠 뿐만 아니라, 피혁 폐수의 총질소량 증가에도 큰 역할을 한다.

또한, 제혁 공정 중 동물성 단백질을 광물성 단백질로 전환시켜 주는 Tanning 공정을 위해 앞서 실시하는 Pickle 공정에서 피 단백질의 산 팽윤(Acid swelling)을 막기 위해 사용하는 다량의 중성염은 피혁 폐기물의 재활용에 커다란 문제점으로 작용하고 있으며, Tanning 공정에 사용하는 Cr 또한 피혁 폐기물의 이용에 있어서 큰 장애 요인으로 작용하고 있다[1997년 7월 농림부 고시(기자 51140-352)를 통하여 피혁 폐수 슬러지의 퇴비화 원료로의 사용 금지].

따라서, 본 연구에서는 사전에 암모니아 가스의 발생을 억제할 수 있는 CO₂ gas를 이용한 청정 탈회공정과 Pickle 공정시 다량의 중성염 사용이 불필요한 CO₂ gas를 이용한 새로운 Tanning 방법을 통하여 피혁 폐기물의 재활용이 가능한 크롬 대체형 Titanium(Ti) tanning 공정에 관한 연구를 실시하였다.

II. 실험 재료 및 방법

1. 실험 재료

미국산 염장 처리된 원피를 일반적인 수적, 탈모 공정을 거친 후 Fleshing machine으로 육면 지방층을 제거한 뒤 Band knife splitting machine을 이용하여 2.5 - 3.0 mm의 두께로 분할한 Limed pelt를 원료로 사용하였다.

2. 실험 방법

탈회공정에서는 질소계 탈회제는 종전 Ammonium sulfate 2%, Ammonium chloride 1%를 사용하였고, 이와 동일한 연구 방법의 일환으로 CO₂ gas를 이용한 탈회 방법은 탈회가 끝날 때까지 Limed

[연락처] (우)614-100 부산시 부산진구 당감동 786-50 한국신발·피혁연구소 피혁가공연구팀

Tel : 051-605-3370, Fax : 051-897-9766, E-mail : wjkim@kiflt.re.kr

pelt weight 기준 0.01%/min의 CO₂ gas를 주입하면서 실험을 실시하였다. Tanning 공정에서도 종전 크롬(Cr) 대신 Titanium을 유제물질(Tanning agent)로 하여 완전한 Tanning이 될 때까지 CO₂ gas를 0.01%/min의 속도로 연속 주입하면서 실험을 실시하였다.

<Table 1. 실험에 사용된 Recipe>

공정	%	Chemical	온도(℃)	Time(min)
Deliming & Bating		Limed pelt		
	100	H ₂ O	30	
	0.5	Degreasing agent		
	1.2	CO ₂ gas		120
	0.006	Bating agent		60
		탈회 폐수 채취		
Tanning		Drain & Rinse		
	120	H ₂ O	20	
	3.9	CO ₂ gas		
	0.25	HCOOH		60
	0.25	HCOOH		60
	3	Titanium tanning agent		
	2	Fatliquor*		30
	0.25	HCOOH		30
3	Titanium tanning agent		150 + 8 Hrs	

* Fatliquor : Electrolytically stable fatliquor

3. 실험 장치

