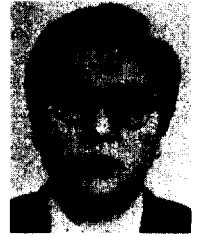


국내 업계별 효소이용 실태

피혁공업의 효소사용 현황

柳韓化學工業株式會社 常務理事 南宮 聖



I. 서 론

산업화 정책에 힘입어 각 분야의 산업이 크게 발전하였으며 피혁공업도 비약적으로 성장하여 1987년 현재 가죽처리능력(소가죽 기준)이 1000~1200만매 수준에 이르게 되었고, 공장규모도 커져 1000매/日~4000매/日의 처리능력을 갖춘 공장이 20加社 이상이 되며 새로운 공업단지내에 집단화되어 존재하는데 반월공단에 집단피혁가공단지가 대표적이다.

피혁공업은 가공수출로 외화획득에 크게 기여하고 있는데 주요 원자재의 해외의존도가 높을 뿐만 아니라 피혁공정에 사용되는 자재의 수입의존도도 크며 이중 효소제제는 거의 수입에 의존하고 있어 효소제제의 국산화가 시급한 실정이다.

II. 피혁가공공정 중 효소의 이용

피혁공정은 크게 준비공정, Tanning 공정, 염색加脂工程, 끝마무리공정 등으로 나눌 수 있으며 이중 준비공정에 효소제제(protease) 이용은 酵素脫毛 및 脫灰(酵解)공정으로 나눌 수 있으나 대부분 탈회제로서 가장 많이 사용하고 있다.

(1) 脫毛法

(A) 石灰脫毛法

털을 제거하는 것으로 현재 대부분의 공장에서는 Na_2S 를 포함시킨 石灰용액에 浸漬하는 방법을 널리 쓰고 있다. 그러나, Na_2S 량이 많을 경우 毛根部가 약해질 뿐 아니라 털자체도 용해되기 때문에 털을 이용할 경우에는 Na_2S 의 첨가가 좋지 않다. 그러므로, 털을 손상시키지 않는 탈모법으로 아래와 같은 방법이 이용된다.

(B) 생물학적 탈모법

① 水漬脫毛法

계곡에 흐르는 물을 이용하여 河床이 평활하고

물흐름이 빠른 곳에 원피를 넓게 펴서 고정시켜 두면 이때 발생하는 미생물 의해 분비되는 효소의 탈모작용에 의하여 털이 제거된다. 이렇게 하면 가장 질 좋은 가죽을 얻을 수 있으나 수온등의 영향으로 浸漬時間조절이 매우 곤란하다는 단점을 지닌다.

② 發汗法

발한설이라고 하는 방에 적당한 온도 및 습도를 유지하여 가벼운 부패를 일으키면 毛根部細胞가 붕괴되어 탈모가 되는데 시간은 약 일주일 정도 걸린다. 이 방법의 단점으로 원피에 따라 조절이 곤란하고 비능률적이란 점이 있다.

(C) 酵素脫毛法

原理는 發汗法과 같은 것으로 獨의 otto Rohm이 1913년 Bating제로 사용하는 pancreatine 용액으로 가죽을 처리하면 털이 빠지는 것을 알고 脫毛 가능성을 발견하게 되었다.

처리방법으로, 먼저 가죽을 가성수다 용액에 담구면 생가죽이 어느 정도 팽창되고 collagen 섬유가 분리되며 지방이 용출되는 동시에 alkali에 의한 살균작용이 된다. 다음에 중탄산수다 용액에 담귀 중화시킨 후 방부제와 함께 pancreatine을 처리한다.

Otto Rohm의 발견 이후 각종 가죽에서 분리한 호기성 세균 등이 脫毛作用이 강하다는 것이 나타났고 이중 Bacillus megatherium은 산양가죽처리에 뛰어나며 Bacillus subtilis 등이 脫毛作業을 갖는 효소생성능이 큰 것을 알게 되었다.

세균 protease(10,000 μ)	0.5~1.0%
소석회	1.5~3.0%
水	200%

위 용액(온도 35°C~40°C)에서 48 hr 처리하면

脫毛가 가능한데 이렇게 효소탈모시킨 가죽을 석회탈모시킨 가죽과 비교했을 때 물리적 성질이 거의 같을 뿐만 아니라 석회탈모법에서 하는 Bating이나 침산처리를 생략할 수 있는 이점이 있다. 그러나, 우리나라 피혁가공공장에서는 대부분 석회탈모법을 채용하고 있는 실정이다.

(2) 脫灰工程(Bating)

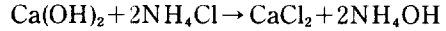
脫灰의 語源은 Bating(英), Die beize(獨)로서 “약하게 하다”, “부식” “침적” 등의 의미를 나타내는 것이다. 그래서 鞣製工程中 Liming이 끝난후 탈모된 나피는 피질에 대하여 3~5%의 石灰가 수산화석회 상태로 함유되어 pH 12~13 정도의 alkali 性を 띤다.

따라서 이 石灰分의 제거가 필요하며 과거에는 糞浴法이 이용되었으나 1895년 jaseph Turney Wood의 연구로 糞浴의 중요한 point는 ammonium salts와 糞浴중 발생된 미생물이 생성하는 Protease(특히 Trypsin)가 石灰제거에 주요한 역할을 한다는 것이 발견되었다.

1908년 독일의 Dr. Otto Rohm 이 animal pancreatine과 Ammonium chloride의 혼합물인 人工酵解劑의 특허를 얻어 현재까지 人工脫灰劑(상품명 Oropon)로 널리 쓰이게 되었다.

Bating의 目的은 산 또는 염류에 의하여 石灰分

을 제거하는 것으로 ammonium chloride를 사용할 때 반응식은



로 생각할 수 있다. 이 반응에서 중요한 것은 pH로 가죽의 石灰가 ammonium salts와 반응, 중화되어 유출됨으로써 脫灰되는 것이다. 이때 脫灰된 가죽은 alkali성에서 팽창된 가죽이 弛緩(falling)이라고 하는 호물호물한 상태로 되며 弛緩된 가죽은 효소작용과 다음의 Tanning 작용에 중요한 영향을 끼치게 되므로 가죽이 pH에 의하여 팽창되거나 수축된 상태를 잘 파악할 필요가 있다.

人工脫灰劑가 개발된 후 Pancrease 대신에 미생물에서 생성되는 enzyme의 발견 연구가 활발하게 진행되었다. Popp, Becker 등은 犬糞에서 분리한 Bacillus erodiens를 순수배양하여 시험하였고 糸狀菌에 대한 실험으로 Krall, Gerngross 등의 Asp. Oryzae, 住江, 相澤 등의 Asp. melleus 배양실험 등이 이루어져 여러 탈회제가 개발되어 사용되어왔으나 각종 효소제의 성분 및 단백질소화력을 측정하여 발표하지는 않는 실정이다.

다음 표는 일본에서 시판되고 있는 효소제의 각종 단백질소화력을 측정 발표한 표다.

각종 효소제의 다양한 protein 분해.

효소제 종류	Casein 분해력 (Pu/g)	Albumin 분해력 (Pu/g)	Gelatin 점도저하력 (Pu/g)	Gelatin 액화력 (Pu/g)	Elastin 분해력 (용출질소) %	Elastin 분해력 (용출질소) %	Galactan 분해력 (용출질소) %	Galactose 분해력 (TCA 가용질소) %
Streptomyces Protease A	71,430	3,270	254.0	62,500	98.1	96.9	2.0	53.4
Streptomyces Protease B	43,770	2,000	146.5	27,800	10.3	50.3	0.3	41.3
Mold Protease A	26,040	1,300	91.5	25,000	5.1	40.7	0	84.3
Pancreatin	17,240	50	41.5	10,000	66.0	95.9	0	56.0
Trypsin	11,430	200	97.0	20,000	0.96	10.5	0.7	43.3
Mold Protease B	6,250	467	48.5	8,400	7.1	33.6	0.7	23.6
Bacillus Protease A	5,800	500	21.5	6,300	19.4	61.4	0.3	27.2
Bacillus Protease B	3,440	900	15.5	6,300	27.7	66.9	0.8	19.7

- Trypsin ; merk社 力價 20,000 Fuld Gross U/g
- Pancreatin ; 局法 岩城 제약 제품
- Streptomyces protease A,B Streptomyeese grieseus protease 標品
- Mold protease A; Asp. Oryzae protease
- Mold protease B; Asp. Melleus protease