

목본성 인피부 한지 원료화

친환경소재개발팀

1. 닥나무 세포벽 모식도



- 1차벽은 2차벽의 외벽을 싸고 있는 부분으로 화학적으로 Cellulose 이외에 Hemicellulose, Pectinic uronide, Lignin이 혼존하고 있다.
- 2차벽은 화학적으로 가장 순도가 높은 Cellulose로 구성되어 있고, 형태적으로는 Fibrillation에 의해 구성되어 있으며, 적정 알칼리 약액으로는 손상되지 않는다.
- 중간층막(세포간층)은 Lignin을 비롯한 Pectin과 Pectinic Uronide 등의 화학적인 비섬유상물질이 집중적으로 존재하고 있어 우선적으로 분해 · 제거 하여야 한다.



2. 자숙(cooking)

- 양질의 한지를 제조하기 위한 비섬유상물질 제거 공정으로, 이 공정을 제대로 거치지 않으면 열화(Ageing)이 진행되면서 변색과 함께 각종 강도적 성질이 떨어지게 된다.
- 닥섬유는 산류에는 다소 약하지만 알칼리류에는 상당히 강하기 때문에 알칼리성 용액을 가해 높은 온도로 가열하여 비섬유상물질을 제거해야 한다.
- 인피부 상태를 유지해야 하기 때문에 해리나 해섬이 되지 않도록 상압조건에서 적절하게 자숙하는 것이 가장 중요한 요점이다.
- 약액이 들어있는 자숙부(가마)에 백피를 넣고 직접 가열하여 익혀준다.

[표준레시피]

- a. 건조 백피 중량(40kg 기준)
- b. 맑은 물에 침지
- c. 침지 백피 물기를 자연스럽게 제거
- d. 용수는 270~360ℓ
- e. 약액량은 건조백피 원료 중량대비
 - : 석회 20~40%
 - : 탄산나트륨은 10~18%
 - : 수산화나트륨은 10~15%

- ① 자숙에 앞서 뚜껑을 열어놓은 자숙부(솥)에 적당량의 물을 부어준다.
(용수량이 많은 이유는 뚜껑을 열어놓고 자숙을 해야하기 때문에 용수의 증발이 빠르고 백피가 약액 속에 충분히 침수되어야 하기 때문이다.)



- ② 물이 끓으면 알칼리 약제를 규정대로 첨가하고 용해시킨 후 정선된 백피를 자숙부에 넣고 뚜껑을 닫아 화력을 높여준다.
 - ③ 30분정도 경과하면 끓어 약액이 분출하는데 이때, 가마속의 원료를 교반하여 불균일한 자숙을 막아준다.
 - ④ 1시간~1.5시간 동안 한 두 번씩 교반시켜주면 자숙이 완료되는데, 자숙이 잘 되었는지 확인하기 위해서는 백피 한 가닥을 꺼내 손으로 찢어본다. 잘 찢어지면 자숙이 양호하게 잘 된 것이다.
 - ⑤ 자숙이 완료되면 불을 끄고 뚜껑을 닫은채로 수 시간 방치한다.
이후 흐르는 물에서 약액과 추출된 비섬유상물질 등을 용출시킨다.
- 자숙하기 이전에 예비작업(한지의 원료는 자숙하기 전 반드시 백피 상태 이어야 한다)으로 맑은물에 침지시켜 백피속에 포함된 전분, 단백질, 지방, 탄닌과 같은 수용성 추출성분을 충분히 제거하여야 한다.
 - 백피를 물에 침지시키게 되면 몇 시간 뒤 물 색이 암갈색으로 변하게 되는데 이는 수용성 추출 성분(전분, 단백질, 지방, 탄닌)이 용해되었기 때문이다.
 - 닥나무와 삼지닥나무의 침지피는 약 2배정도의 물을 흡수하므로, 1kg의 닥나무 백피를 하루정도 침지시켜두면 3kg정도가 된다.
 - 침지 시간은 일정하지 않지만 보통 여름의 경우 5시간, 겨울은 1~2일정도 침지시킨다.(그러나 필요 이상으로 장시간 침지시키게 되면 오히려 발효가 되어 섬유가 손상될 우려가 있다.)
 - 또한 짚, 대나무, 아바카(마닐라마) 섬유는 자숙전에 미리 침수처리를 하지 않는 것이 좋다.



※ 약액농도(자숙)의 중요성

- 알칼리류로 자숙하고 세정한 섬유는 비교적 순수하다고 말할 수 있지만 섬유가 알칼리 약액에 절대적으로 강하지는 않다.
- 섬유의 순도를 높이기 위한 과도한 자숙은 결국 섬유의 손상으로 이어지게 된다.
- 섬유를 손상시키지 않는 알칼리류의 농도나 시간 등은 백피 상태가 고르지 않기 때문에 단정하기 어렵지만, 다량의 알칼리류를 사용하게 되면 섬유가 손상되어 고유의 광택을 잃게 되고 강도 및 수율이 떨어지게 된다.
- 반대로 수율을 높이기 위해 약품의 농도를 낮추거나 자숙시간을 단축하게 되면 비섬유상물질의 제거가 불완전하여 양질의 지료를 만들어 낼 수 없다.

