

● 차시명

9차시 : 밀 및 쌀전분의 제조 및 가공

앞의 시간에서 전분가공 중에서 고구마, 감자, 옥수수 전분의 특성과 제조 공정 및 가공품에 대하여 알아보았습니다. 그럼 이번시간에는 전분가공의 마지막 시간으로 밀전분과 쌀전분의 특성 및 제조공정과 가공품에 대하여 구체적으로 하나씩 살펴보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

● 학습목표

1. 밀전분의 특성을 이해한다.
2. 밀전분의 제조공정을 학습한다.
3. 밀전분을 이용한 제품 및 부산물에 대하여 학습한다.
4. 쌀전분의 특성을 이해한다.
5. 쌀전분의 제조공정을 학습한다.
6. 쌀전분을 이용한 제품 및 부산물에 대하여 학습한다.

● 학습목차

1. 밀전분
 - 1) 밀전분의 특성
 - 2) 밀전분의 제조공정
 - 3) 밀전분의 특징 및 부산물
2. 쌀전분
 - 1) 쌀전분의 특성
 - 2) 쌀전분의 제조공정
 - 3) 제품 및 부산물

● 학습내용

1. 밀전분

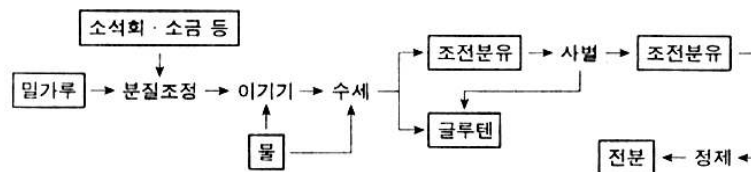
1) 밀전분의 특성

- (1) 밀전분은 원료인 밀가루의 값이 비싸고 부산물인 글루텐의 용도에 있어 문제되어 다른 전분들보다 발전하지 못함
- (2) 최근 부산물인 글루텐이 글루탐산나트륨 제조공업의 원료로 쓰이게 되어 밀전분 생산이 많아짐
- (3) 그러나 글루탐산나트륨을 낮은 비용으로 생산할 수 있는 발효법이 개발되면서 밀전분의 생산은 부진한 상태
- (4) 밀전분의 용도 및 부산물인 글루텐의 이용도를 높이기 위한 연구가 진행되고 있음

2) 밀전분의 제조과정

(1) 밀전분의 제조 특성

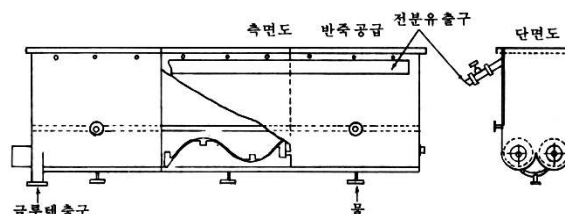
- ① 예전에는 밀전분을 부패시킨 밀알 단백질을 이용하여 제조되었음
- ② 밀전분의 제조법은 발효법과 비발효법이 알려져 있음
- ③ 발효법에 의한 밀전분 제조
 - 밀알을 수침하여 교반하면서 2-3일 방치시켜 곡립이 유연해지면 물러로 파쇄하여 발효조에 투입하고 전회의 발효액을 소량 가하여 발효시키는 방법
- ④ 비발효법에 의한 밀전분 제조
 - 마틴(Martin)법으로 제조하는 방법으로 밀가루를 가수하여 반죽기에 투입한 후 교반 처리하여 전분유를 만들어 글루텐과 분리시키고, 정제 및 탈수 건조시켜 밀전분을 제조하는 방법



<그림 1> 밀전분의 제조과정

(2) 글루텐분리

- ① 원료밀가루에 밀가루 무게의 50~80%인 물을 붓고 반죽기를 이용하여 밀가루의 단백질이 팽윤된 반죽을 만든다.
- ② 반죽조작은 대단히 중요하며 분질을 먼저 조절할 경우가 많은데, 보통 소금을 넣어 글루텐의 품질을 개량하거나 또는 유리산이 많은 밀가루에 소석회를 넣어 pH를 조정한다.
- ③ 반죽을 잠시 방치하여 단백질이 수분을 충분히 흡수 및 팽윤시킨 다음 세척기 등에 넣고 원료 밀가루의 5~8배의 물을 넣고 세척하여 전분을 씻어낸다.
 - 물을 너무 적게 사용하면 글루텐이 덩어리를 이루기 어렵고 또 너무 많아도 다음 제조공정에서 글루텐의 분리가 어려워진다.
- ④ 세척기에서 씻겨나온 전분유를 조전분유라고 하며, 조전분유 속에는 주로 전분입자가 들어있으나 불순물이 존재할 수 있으므로 16~20메시(mesh)의 진동체를 사용하여 전분을 분리한다.
- ⑤ 이 공정에서 보통 조전분유는 원료밀가루의 5~6배가 되는 양을 얻을 수 있으며, 보통 글루텐의 수량은 30~60%이나 밀가루 종류에 따라 상당히 다르다.



<그림 2> 전분 세척기의 구조

(3) 조전분유의 정제

- ① 밀전분 입자의 크기는 다양하게 존재하기 때문에 보통 크기에 따라 나눈다.
- ② 입자의 지름이 $40\mu\text{m}$ 이상인 불순물은 100~200메시(mesh) 정도의 체로 제거한다.
- ③ 전분입자에 가까운 크기의 협잡물을 침전법, 테이블법 또는 원심분리법 등으로 분리한다.
- ④ 조전분의 분리에 원심분리기를 사용하면 분리시간 및 분리효과가 능률적이다.

- 침전법

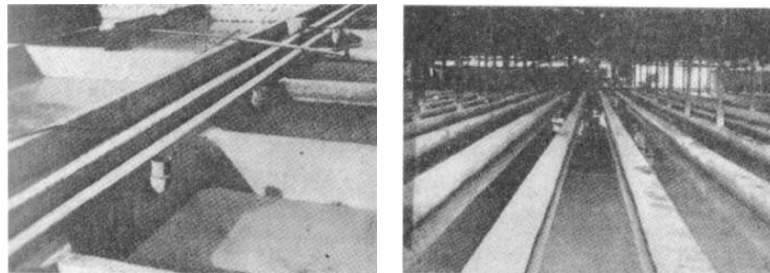
오래된 방법으로 전분유를 침전조에 넣고 물을 채워 정치시키면 제일 밑에 굵은 전분이 가라앉고 그위에 질이 좋은 전분이 침전되어 협잡물을 제거하는 방법

- 테이블법

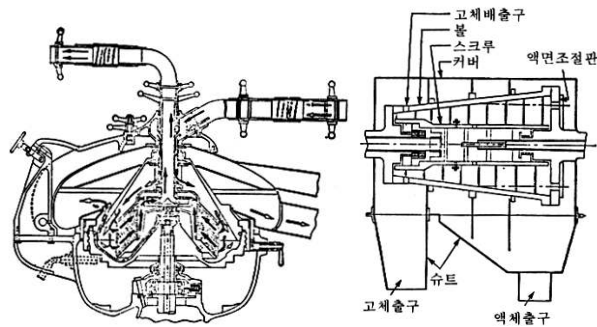
입자 자체의 중력에 따라 침강을 이용하는 점에서 침전법과 원리는 동일하다. 전분유를 경사면에 흘려보내면 무거운 입자는 앞쪽에 침강되고 가벼운 입자는 계속 물과 천천히 흐르면서 서서히 침강되며 한번 침강된 입자는 액체의 흐름이 흐트러지지 않는 한 떠오르지 않아 협잡물과 분리되는 방법

- 원심분리법

원심분리기를 이용하는 방법으로 단시간에 전분입자를 분리할 수 있고, 전분과 불순물과의 접촉시간이 짧아 매우 이상적이다. 전분제조에 이용되는 원심분리기는 노즐형 원심분리기와 디캔터형 원심분리기가 있으며 노즐형에는 분리형과 수세형이 있다. 모두 수심장의 분리판을 갖고 있는 회전체에 의한 원심력을 이용하여 수용성 물질과 가벼운 고형물 및 무거운 고형물을 분리하는 방법.



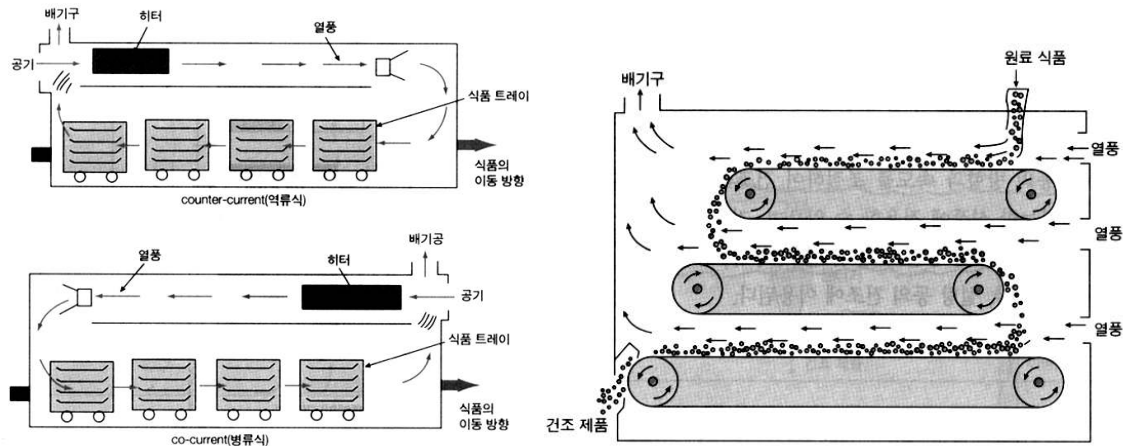
<그림 3> 침전조(왼쪽)와 테이블(오른쪽)



<그림 4> 노즐형 원심분리기(왼쪽)와 디캔터형 원심분리기(오른쪽)의 구조

(4) 탈수 및 건조

- ① 고형분이 35~38% 들어 있어 B6 20° 정도인 정제전분유는 원심분리기 또는 여과기 등으로 탈수하여 수분이 36~45%인 생케이크로 만들어져 건조기에 보낸다.
- ② 생케이크 형태의 전분은 터널건조법, 컨베이어건조법 등의 방법으로 건조되었으나 최근에는 열효율이 좋은 플래시건조기가 많이 쓰인다.



<그림 5> 터널건조법(왼쪽)과 컨베이어건조법(오른쪽)



<그림 6> 플래시 건조기

3) 밀전분의 특징 및 부산물

- (1) 밀전분은 다른 전분에 비하여 가열온도와 가열시간이 달라도 점도가 비교적 균일한 특성이 있음.
- (2) 밀전분은 그 입자의 지름이 5~40 μm 인 넓은 범위로 분포되어 있어 다양한 특성을 가짐
- (3) 밀전분은 입자의 크기에 따라 2~3종류의 등급으로 나누는 경우가 많은데 일반적으로 특등품이 주로 큰 입자로 되어있고, 보통품은 작은 입자군으로 되어 있음.
- (4) 밀전분은 다른 전분과 유사한 용도로 쓰이며 특히 섬유공업, 수산연제품에 많이 쓰이는 것이 특징
- (5) 부산물로 나오는 글루텐은 다른 단백질에 비하여 글루탐산의 함량이 특히 높아서 글루탐산나트륨의 원료로 쓰이며 최근에는 바이탈글루텐(vital gluten)이라 하는 글루텐분말의 원료로도 사용됨.

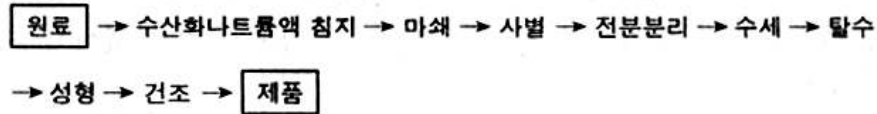
2. 쌀전분

1) 쌀전분의 특성

- (1) 쌀전분 입자의 지름은 2~3 μm 정도의 미립자로 천에 대한 침투작용이 크고 점착력이 강하다.
- (2) 쌀전분은 다른 일반 곡물 전분에 비하여 호화온도가 65~70℃ 정도로 높고 안정된 호화상태를 유지하며 낮은 점도를 나타냄.
- (3) 쌀전분은 세탁용 플로도 사용되고 있고, 원료쌀은 주로 싸라기 등을 사용함.

2) 쌀전분의 제조과정

쌀전분입자에 붙어 있는 단백질은 물로 씻는 것만으로는 제거되기 어려우므로 특히 알칼리를 사용하여 단백질을 용해, 제거하는 것이 특징



<그림 7> 쌀전분의 제조 공정

(1) 침지

- ① 쌀을 침지조에 넣고 0.3-0.5%의 수산화나트륨 용액을 쌀의 약 5배가 되는 양을 가하여 교반한 후 18-24시간 침지
- ② 단백질 부분의 결합력을 약하게 하여 일부는 녹이고, 일정시간이 지나 손가락 끝으로 문질러질 정도가 되면 침지액을 제거함

(2) 마쇄 및 사별

- ① 0.3-0.5%의 수산화나트륨 용액을 다시 가하고 마쇄기를 이용하여 마쇄시킴
- ② 20-28%의 고형물이 들어있는 마쇄액을 진동체 및 회전체를 이용하여 사별한 다음 침전법, 원심분리법, 여과법 등으로 분리시킴

(3) 수세 및 탈수

- ① 수세하기 위해 전분에 물을 넣어 교반하며 유화시키고 물을 빼는 공정을 2회 반복하여 정제전분을 얻음

(4) 성형 및 건조

- ① 정제전분을 적당한 크기의 덩어리 모양으로 성형함
- ② 먼저 60℃의 건조기에서 약 24시간 건조하여 생성된 표면을 굵어내고 30-50℃의 저온에서 발효가 일어나지 않도록 하면서 21일 정도 건조시킴
- ③ 건조가 잘 된 것은 규칙적이고 고른 금이 생기는데, 이를 소위 결정전분이라고 함

3) 제품 및 부산물

- (1) 쌀 전분은 식용으로 하는 이외에 쌀 전분이 물리적 성질이 특별하여 공업적으로 이용되는 경우가 많은데, 특히 전분입자가 미세하므로 화장분에 쓰이고 특별한 성질을 가지고 있어서 세탁용으로도 쓰인다.
- (2) 쌀 전분을 물에 푼 것을 그대로 천에 바르는데 입자의 크기가 작기 때문에 천 사이에 잘 침투하며 다리미질하여 가열하면 전분이 호화되므로 표면뿐만 아니라 천 전체가 단단해진다.
- (3) 부산물로 침지 알칼리폐액을 염산으로 중화하면 단백질이 얻어지며, 이것은 가축의 사료로 사용된다.

[학습정리]

어때요? 충분한 학습이 되셨나요?

오늘은 전분가공의 마지막 시간으로 밀과 쌀 전분의 특성과 제조방법에 대하여 살펴보았습니다. 그리고 제조된 밀과 쌀 전분의 특징과 부산물에 대하여 배웠습니다. 충분한 이해가 가셨나요?

[핵심내용 요약 정리]

1. 밀전분의 특성 및 제조방법

- 1) 밀전분은 원료의 값이 비싸고 부산물인 용도에 있어 문제되어 다른 전분들보다 발전하지 못함
- 2) 밀전분의 제조법은 발효법과 비발효법이 알려져 있음
- 3) 밀전분은 밀가루를 반죽하고 수분을 첨가하여 팽윤시킨 다음 세척하여 글루텐을 분리하고 씻겨 나온 전분유를 정제하고 탈수 및 건조 과정을 거쳐 제조함

2. 밀전분의 특징 및 부산물

- 1) 밀전분은 다른 전분에 비하여 가열온도와 가열시간이 달라도 점도가 비교적 균일한 특성이 있음
- 2) 밀전분은 다른 전분과 유사한 용도로 쓰이며, 특히 섬유공업, 수산연제품에 많이 쓰이는 것이 특징

3. 쌀전분의 특성 및 제조방법

- 1) 쌀전분은 다른 일반 전분에 비하여 호화온도가 높고 호화상태를 유지하며 낮은 점도를 나타냄
- 2) 쌀전분은 쌀을 알칼리 물에 침지하여 단백질을 분리하고 마쇄 및 사별공정을 거친 다음 수세 및 탈수고정을 반복한 뒤 성형 및 건조하여 제조함

4. 제품 및 부산물

- 1) 쌀 전분은 식용으로 하는 이외에 전분입자가 미세하여 화장분 및 세탁용으로도 사용됨
- 2) 부산물로 침지 알칼리페액을 염산으로 중화하면 단백질이 얻어지며, 이것은 가축의 사료로 사용됨