

## 산화/물작용분해반응을 리용하여 오리깃털의 촉과 가지를 분리하기 위한 연구

최철훈, 리주복, 박은경

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《과학연구부문에서는 나라의 경제발전과 인민생활향상에서 전망적으로 풀어야 할 문제들과 현실에서 제기되는 과학기술적문제들을 풀고 첨단을 돌파하여 지식경제건설의 지름길을 열어놓아야 합니다.》

오리털은 닭털에 비하여 생산량이 많고 품질도 좋을뿐아니라 리용분야도 넓다. 현재 세계적으로 방대한 오리털을 수집, 가공처리하여 여러가지 경공업제품에 리용하고있다. 보통 큰 깃털로는 깃털부채, 바드민턴알속, 화살털 등을 만들고있으며 솜털로는 솜옷, 방석, 이불, 등산용옷과 군용잠주머니 등을 만들고있다.[1-3]

우리는 수입에 의존하던 오리털솜을 오리깃털을 가공하여 생산, 리용하기 위하여 오리깃털에서 깃촉과 깃가지를 화학적방법으로 분리하기 위한 연구를 진행하였다.

### 실 험 방 법

실험기구 및 시약 원료오리깃털, 5% 염산(공업순), 과산화수소(공업순), 수산화나트륨(공업순), 교반기, 온도계, 천평, 비커(500mL)

오리깃털의 전처리 오리깃털속에는 먼지나 단백질, 기름질, 오리분비물을 비롯한 잡물질들이 들어있기때문에 분해반응에 영향을 미친다. 따라서 오리깃털을 분리하기에 앞서 염산으로 전처리하였다. 천평에서 원료오리깃털의 질량을 잰 다음 5% 염산용액이 들어있는 비커에 넣고 방온도에서 3h동안 교반한다. 다음 오리깃털을 물로 여러번 씻고 건조시킨다.

오리깃털단백질의 산화반응에 의한 깃촉과 깃가지의 분리 산화반응을 리용하여 오리깃털의 깃촉과 깃가지를 분리하기 위한 연구를 진행하였다.

전처리한 원료오리깃털의 질량을 잰 다음 과산화수소용액이 들어있는 비커에 넣고 방온도에서 1h동안 교반을 진행한다.

다음 오리깃털을 물로 여러번 씻고 건조시킨 다음 깃촉에서 분리된 오리깃털을 골라내어 그것의 질량을 잰다. 깃촉과 깃가지의 분리률은 다음의 식으로 계산하였다.

$$\text{분리률(\%)} = \frac{\text{분리된 오리깃털의 질량}}{\text{처리하기 전 오리깃털의 질량}} \times 100$$

오리깃털단백질의 물작용분해반응에 의한 깃촉과 깃가지의 분리 전처리한 원료오리깃털을 천평으로 질량을 잰 다음 수산화나트륨용액이 들어있는 비커에 넣고 방온도에서 1h동안 교반한다. 다음 오리깃털을 물로 여러번 씻고 건조하여 분리된 털을 갈라내어 그것의 질량을 잰다. 분리률계산공식은 앞에서와 같다.

## 실험결과 및 해석

### 1) 오리깃털단백질의 산화반응에 의한 깃촉과 깃가지의 분리

과산화수소의 농도변화에 따르는 분리를 과산화수소의 농도변화에 따르는 오리깃털의 분리률은 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 과산화수소의 농도가 커짐에 따라 오리깃털의 분리률은 증가하다가 0.4%이상에서는 거의 변화가 없다. 따라서 합리적인 과산화수소의 농도는 0.4%이다.

온도변화에 따르는 오리깃털의 분리률측정 매질의 온도를 20~40℃로 변화시키면서 오리깃털의 분리률을 측정하였다.(그림 2)

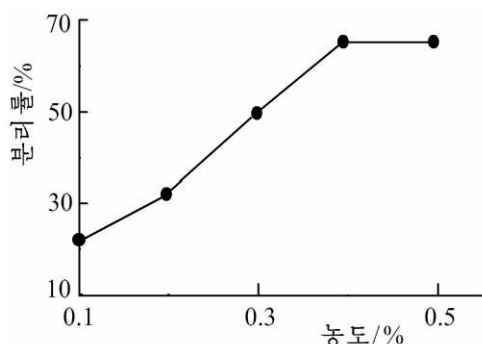


그림 1. 과산화수소의 농도변화에 따르는 오리깃털의 분리률

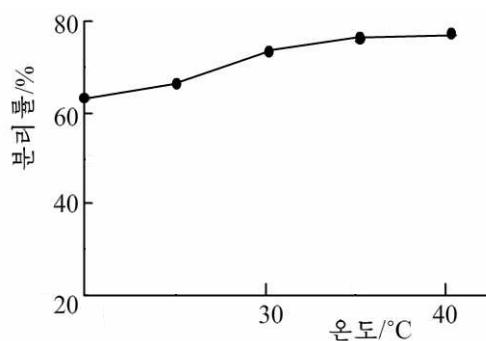


그림 2. 온도변화에 따르는 오리깃털의 분리률

그림 2에서 보는바와 같이 온도가 높아짐에 따라 오리깃털의 분리률은 증가하다가 35℃이상에서는 거의 변화가 없다. 따라서 합리적인 반응온도는 35℃로 정하였다.

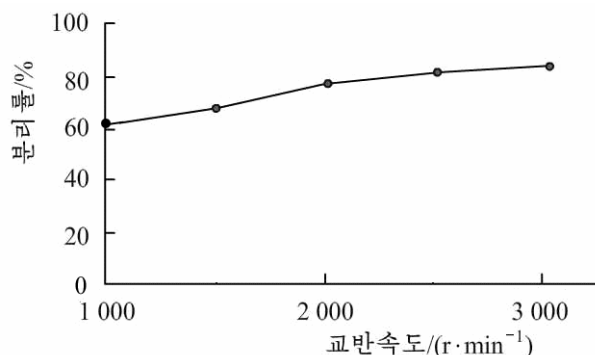


그림 3. 교반속도에 따르는 오리깃털의 분리률

교반속도에 따르는 오리깃털의 분리률 교반속도를 1 000~3 000r/min으로 변화시키면서 오리깃털의 분리률을 측정하였다.(그림 3)

그림 3에서 보는바와 같이 교반속도가 커짐에 따라 오리깃털의 분리률이 증가하다가 2 500r/min이상에서는 거의 변화가 없다. 따라서 합리적인 교반속도는 2 500r/min로 정하였다.

### 2) 오리깃털단백질의 물작용분해반응에 의한 깃촉과 깃가지의 분리

수산화나트륨의 농도변화에 따르는 오리깃털의 분리률 수산화나트륨의 농도를 1~5%까지 변화시키면서 오리깃털의 분리률을 측정하였다.(그림 4)

그림 4에서 보는바와 같이 수산화나트륨의 농도가 3%일 때 분리률이 제일 높았으며 그 이상에서는 오리깃털자체가 분해되어 완전히 녹아버리었다.

따라서 합리적인 수산화나트륨의 농도를 3%로 정하였다.

매질의 온도에 따르는 오리깃털의 분리률 매질의 온도를 20~40℃로 변화시키면서 오리깃털의 분리률을 측정하였다.(그림 5)

그림 5에서 보는바와 같이 온도가 30℃일 때 오리깃털의 분리률이 가장 높았으며 35℃에서부터는 오리깃털이 완전히 녹아버렸다. 이것은 단백질이 모두 아미노산으로 분해되었다는것을 보여준다. 따라서 합리적인 온도를 30℃로 정하였다.

교반속도에 따르는 오리깃털의 분리률 수산화나트륨의 농도를 3%, 매질의 온도를 30℃로 하고 교반속도를 1 000~3 000r/min으로 변화시키면서 오리깃털의 분리률을 측정하였다.(그림 6)

그림 6에서 보는바와 같이 교반속도가 2 500r/min일 때 분리률이 가장 높았으며 그 이상에서는 변화가 없었다. 따라서 합리적인 교반속도는 2 500r/min이다.

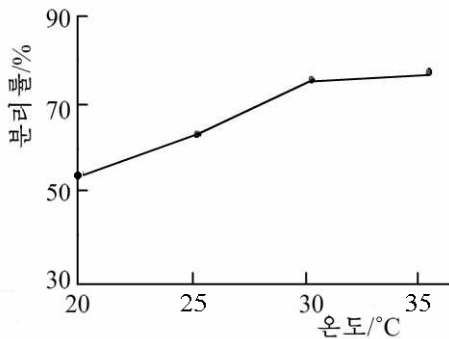


그림 5. 온도변화에 따르는 오리깃털의 분리률

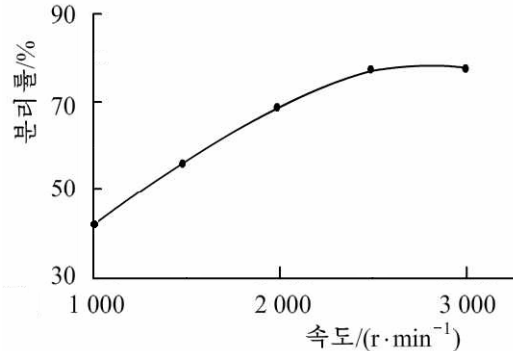


그림 6. 교반속도에 따르는 오리깃털의 분리률

### 3) 오리깃털의 질지표특성검토

오리깃털의 결보기특성 가공한 오리깃털솜은 육안으로 검사한 결과 오리기름냄새가 나지 않는 흰색이다.

오리깃털의 백색도 원료오리깃털과 수입산오리털솜, 가공처리한 오리털솜의 백색도를 비교하는 방법으로 고찰하였다.

백색도는 가공처리한 오리털솜의 화상자료를 화상입력기로 컴퓨터에 입력하고 응용프로그램 Photoshop에 불러들여 Color Picker창에서 색특성값  $L$ ,  $a$ ,  $b$ 를 가지고 색차를 계산하여 평가하였다.

색차계산공식은 다음과 같다.

$$\Delta E_{1,2}^* = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$$

식에서  $\Delta E_{1,2}^*$ 은 시험감 1과 2의 색차이다.

측정결과는 표 1과 같다.

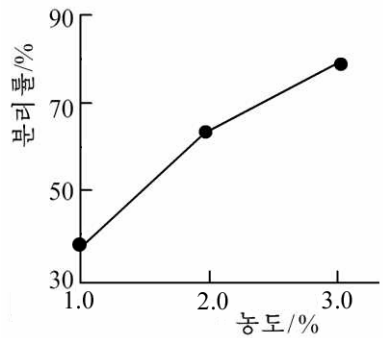


그림 4. 수산화나트륨농도에 따르는 오리깃털의 분리률

표 1. 여러가지 오리털의 색도값

| 종류         | <i>L</i> | <i>a</i> | <i>b</i> |
|------------|----------|----------|----------|
| 원료오리깃털솜    | 72       | -6       | 4        |
| 가공처리한 오리털솜 | 90       | -9       | -7       |
| 수입산오리털솜    | 93       | -7       | -6       |

색차계산결과는 표 2와 같다.

표 2. 여러가지 오리털의 색차계산값

| 구분  | I 과 II | I 과 III | II 와 III |
|-----|--------|---------|----------|
| 색차값 | 21.3   | 23.3    | 3.7      |

I, II, III은 각각 원료오리깃털, 가공처리한 오리털솜, 수입산오리털솜이다.

표 2에서 보는바와 같이 가공처리한 오리털솜과 수입산오리털솜의 백색도에서의 차이는 거의 없다.

## 맺 는 말

오리깃털에서 깃축과 깃가지의 분리실험조건은 다음과 같다.

가성소다 3%, 과산화수소 0.4%, 온도 35℃, 교반속도 2 500r/min

가공처리한 오리털솜은 매우 가볍고 깨끗하며 부드러운것으로 하여 피복제품생산에 리용할수 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] Khushboo Bhang et al.; Biotech., 3, 42, 1, 2016.
- [2] K. B. Jagadeeshgouda et al.; International Journal of Research in Engineering and Technology, 3, 362, 2014.
- [3] Buket Okutan Baba et al.; Materials and technology, 50, 141, 2016.

주체107(2018)년 4월 5일 원고접수

## On the Separation of Scape and Barb of Duck Feather by Using Oxidation/Hydrolysis Reaction

*Choe Chol Hun, Ri Ju Bok and Pak Un Gyong*

The separation condition of scape and barb from duck feather is as follows: concentration of sodium hydroxide is 3%, concentration of hydrogen peroxide is 0.4%, temperature is 35℃ and stirring rate is 2 500r/min.

Processed and treated duck feather is very light, clean and soft, so it can be used in clothing production.

Key words: duck feather, oxidation reaction, hydrolysis