

## 식용기름에서 활성백토의 $\beta$ -카로틴흡착평형연구

주혜련, 박우성

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학자, 기술자들은 현실에 튼튼히 발을 붙이고 사회주의건설의 실천이 제기하는 문제들을 연구대상으로 삼고 과학연구사업을 진행하여야 하며 연구성과를 생산에 도입하는 데서 나서는 과학기술적문제들을 책임적으로 풀어야 합니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 492페이지)

기름정제공정에 리용되는 여러가지 흡착제들의 개발에 대한 연구[2, 3]에서 그 기초로 되는 흡착특성에 대한 연구는 중요한 의의를 가진다.

우리는 우리 나라에 매장되어있는 ㅇ슴지구 점토광물로부터 제조된 활성백토를 리용하여 식용기름속의  $\beta$ -카로틴의 흡착평형을 연구하였다.

### 실험 방법

식용기름정제용흡착제로는 팽윤토를 수파법으로 분리하여 선행연구[1]의 방법으로 제조한 활성백토를, 기름시료로는 0.100g의  $\beta$ -카로틴을 완전정제한 콩기름 400.000g에 풀어 짙은 붉은색의 색소기름용액( $7.02 \cdot 10^{-5} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )을 제조하여 리용하였다. 50g의 기름시료를 취하고 여기에 활성백토를 0.5g 넣은 다음 흡착온도 70, 90°C에서 평형흡착에 이를 때까지 탈색실험을 진행하였다.

흡착전과 흡착후에 시료용액의 흡광도를 측정하여 흡착된 색소의 양을 결정하였다. 흡광도는  $\beta$ -카로틴의 최대흡수파장인 457nm에서 측정하였으며 분광기로는 자외-가시선 분광광도계(《UV-2201》)를 리용하였다.

### 실험결과 및 고찰

실험에서는 짙은 색소용액을 해당 농도로 희석하는 방법으로 시료계렬을 제조하고 흡광도를 측정하여 색소농도와 흡광도사이관계로부터 활성백토에 의한 색소물질의 흡착특성을 밝혔다.

색소용액의 평형농도와 흡착량사이 관계를 보여주는 흡착등온선은 그림 1과 같다. 얻어진 흡착등온선으로부터 이 흡착이 전형적인 프로인들리흐흡착 모형에 따른다는것을 알수 있다.

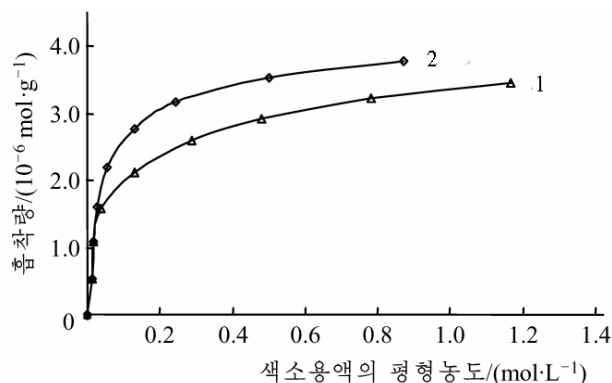


그림 1. 흡착등온선  
1-70°C, 2-90°C

따라서 이 흡착등온식은

$$a=KC^n \quad (1)$$

이다. 흡착상수들을 구하기 위하여 등온식의 양변에 로그를 취하여 식 (2)를 얻었다.

$$\lg a = \lg K + n \lg C \quad (2)$$

이 식으로부터  $\lg a - \lg C$  관계 그래프(그림 2)를 그리고 흡착상수  $n$ 과  $K$ 를 결정하였다.

흡착모형의 특성으로부터 낮은 평형농도구간의 실험값들은 리용하지 않았다. 그림 2에서 보는바와 같이 실험값과 흡착모형이 비교적 잘 맞는다.

그림 2로부터 얻은 결과를 표에 주었다.

표. 각이한 온도에서 계산된 흡착상수들

온도	$K$	$n$
90℃	3.877	0.178
70℃	3.182	0.210

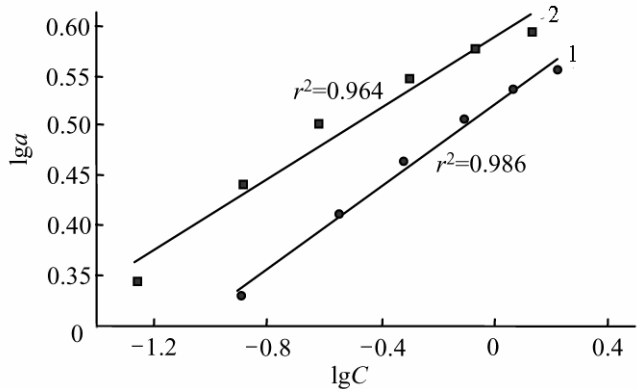


그림 2.  $\lg a - \lg C$  관계  
1-70℃, 2-90℃

표에서 알수 있는바와 같이 상수  $K$ 는 기본적으로 흡착제의 결면적과 온도에 의존하는 상수로서 온도가 높아짐에 따라 증가하였으며  $n$ 은 기본적으로 흡착물립새와 흡착질, 온도에 의존하는 상수로서 온도가 높아짐에 따라 감소하였다.

상수  $K$ 의 온도와의 호상관계는 활성백토에 의한 색소흡착과정이 순수 물리흡착과정이 아니라는것을 보여준다. 그림 2로부터 흡착량이 같은 두 온도에서의 농도를 각각 결정하고 이로부터 등량미분흡착열을 결정하였다.

등량미분흡착열을 식 (3)을 리용하여 결정하였다.

$$\Delta_{ad}H = R \frac{T_1 \cdot T_2}{T_1 - T_2} \ln \frac{C_2}{C_1} \quad (3)$$

결과 실험적으로 결정한 등량미분흡착열  $\Delta_{ad}H=54.35\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 이었다.

## 맺는 말

활성백토에 의한  $\beta$ -카로틴의 흡착모형이 프로인들리흐흡착식인  $a=KC^n$ 에 따른다는것을 밝히고 흡착상수들을 결정하였다.

## 참고 문헌

[1] 김일성종합대학학보(자연과학), 59, 5, 94, 주체102(2013).

[2] R. S. Pohndorf et al.; J. Food Eng., 185, 9, 2016.

[3] M. L. Monte et al.; Eur. J. Lipid Sci. Technol., 117, 829, 2015.

## On the Adsorption Equilibrium of $\beta$ -Carotene by the Activated Clay in Edible Oil

*Ju Hye Ryon, Pak U Song*

We investigated the adsorption equilibrium on removing  $\beta$ -carotene, one of the main pigments in the edible oil, by the activated clay. The most rational model of adsorption isothermal formula was  $a=KC^n$  and the adsorption constants,  $K_1(90^\circ\text{C})$  and  $K_2(70^\circ\text{C})$  were 3.877 and 3.182, respectively.

Key words: activated clay, edible oil, adsorption