

사카로즈스테아린산에스테르의 합성

안광철, 이상룡, 김철혁

사카로즈지방산에스테르는 유화와 가용화, 기름의 결정성장억제, 농마와의 호상작용, 단백질의 변성억제 등의 성질을 가지고있는것으로 하여 식료공업에 광범히 리용된다.[1, 2] 여기서 사카로즈스테아린산에스테르는 대표적인 식료품유화제의 하나이다.

지금까지 사카로즈스테아린산에스테르합성방법[3]은 발표되었지만 구체적인 조건은 알려져있지 않다.

우리는 사카로즈스테아린산에스테르합성반응의 합리적인 조건을 고찰하였다.

실험 방법

스테아린산메틸의 합성 반응기에 80g(0.28mol)의 스테아린산을 넣고 온도계와 환류랭각기가 달린 물분리관을 설치한다. 온도를 높여 스테아린산을 녹인 다음 40mL의 메타놀을 천천히 첨가하고 4mL의 98% 류산을 적하한 후 6h동안 반응시킨다. 반응물을 증류수로 여러번 씻고 다시 10% 탄산나트륨용액으로 중성을 보장한 다음 증류하여 미반응메틸알콜을 제거한다.

사카로즈스테아린산에스테르의 합성 사카로즈 152g을 디메틸포름아미드 500mL에 넣고 가열하면서 푼다. 여기에 스테아린산메틸 44g과 탄산칼리움 3g을 넣고 100°C, 6kPa의 조건에서 메타놀을 제거하면서 2h동안 반응시킨다. 반응물을 랭각시키고 같은 체적의 헥산으로 5번 추출하여 미반응스테아린산메틸을 제거한다. 디메틸포름아미드용액을 감압증류하여 농축한 다음 5배의 아세톤을 첨가하여 미반응사카로즈를 침전물로 제거한다. 반응액을 랭각시켜 고화된 사카로즈스테아린산에스테르를 얻었다.

실험결과 및 고찰

반응시간의 영향 반응시간에 따르는 생성물의 거둢률변화는 그림 1과 같다.

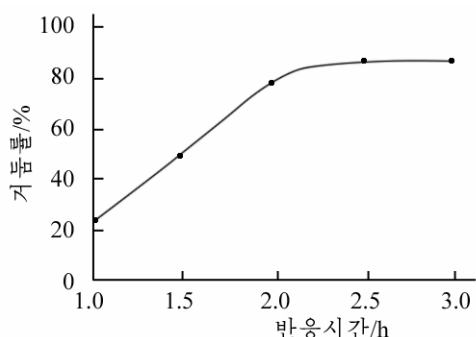


그림 1. 반응시간에 따르는 생성물의 거둢률변화

그림 1에서 보는바와 같이 반응시간이 길어짐에 따라 생성물의 거둢률이 증가하다가 2h후에는 변화가 거의 없다. 따라서 합리적인 반응시간은 2h이다.

반응온도의 영향 반응온도에 따르는 생성물의 거둢률변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 반응온도가 높아짐에 따라 생성물의 거둢률이 증가하다가 110°C 이상에서 변화가 거의 없다. 따라서 합리적인 반응온도는 110°C이다.

물질량비의 영향 스테아린산메틸과 사카로즈의 물질량비에 따르는 생성물의 거둢률 변화는 표와 같다.

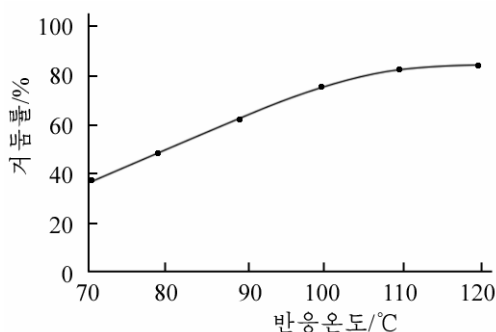


그림 2. 반응온도에 따르는 생성물의 거둢률변화

표. 물질량비에 따르는 생성물의 거둢률변화

물질량비	거둢률/%
1.0 : 0.6	71.8
1.0 : 0.8	80.4
1.0 : 1.0	87.5
1.0 : 1.2	88.1
1.0 : 1.4	88.6

표에서 보는바와 같이 물질량비가 작아짐에 따라 생성물의 거둢률이 증가하다가 1.0 : 1.2이상에서 변화가 거의 없다. 따라서 반응물들의 합리적인 물질량비는 1.0 : 1.2이다.

촉매의 영향 촉매인 탄산칼리움농도에 따르는 생성물의 거둢률변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 탄산칼리움농도가 증가함에 따라 생성물의 거둢률이 증가하다가 2%이상에서 변화가 없다. 따라서 탄산칼리움의 농도를 2%로 하는것이 좋다.

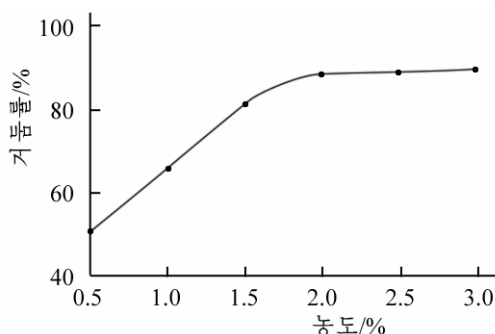


그림 3. 탄산칼리움농도에 따르는 생성물의 거둢률변화

생성물의 분리 생성물을 얇은층크로마토그래프법으로 분리한 결과는 그림 4와 같다. 이때 흡착제로는 실리카겔G(석고함량 15%)를 110°C에서 1h동안 활성화시킨것을, 전개용매로는 클로로포름-메타놀-초산-물(80 : 10 : 8 : 2)을, 검출시약으로는 50% 류산(100~150°C로 가열할 때

검은색반점이 나타남)을 리용하였다.

그림 4에서 보는바와 같이 생성물은 사카로즈스테아린산에스테르표품과 같은 위치에서 나타났다.

IR흡수스펙트르 합성한 생성물의 IR흡수스펙트르는 그림 5와 같다.

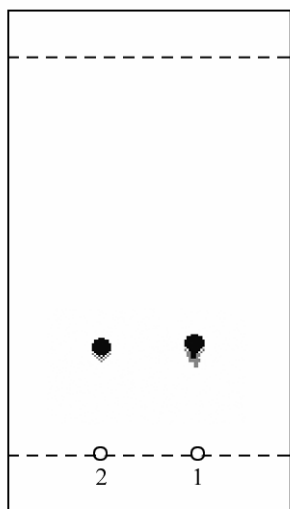


그림 4. 생성물(1)과 표품(2)의 얇은층크로마토그램

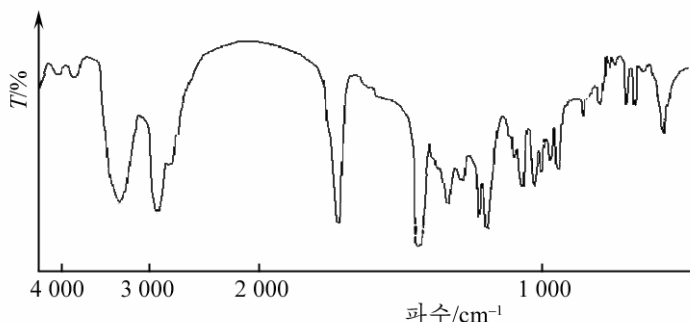


그림 5. 합성한 생성물의 IR흡수스펙트르

그림 5에서 보는바와 같이 파수 $1\,710\text{cm}^{-1}$ 에서 에스테르기능단의 신축진동에 해당하는 흡수띠가, $1\,252$, $1\,461\text{cm}^{-1}$ 에서 사슬골격에서 $-\text{CH}_2-$ 의 신축진동에 해당하는 흡수띠가, $3\,384$, $2\,915\text{cm}^{-1}$ 에서 사카로즈에서 OH기와 메틸렌기의 신축진동에 해당하는 흡수띠가 각각 나타났다. 결과 합성한 생성물이 사카로즈스테아린산에스테르라는것을 알수 있다.

맺는 말

사카로즈스테아린산에스테르합성의 합리적인 조건은 다음과 같다.

스테아린산메틸과 사카로즈의 물질량비 1.0 : 1.2, 탄산칼리움의 농도 2%, 반응시간 2h, 반응온도 110°C .

참고 문헌

- [1] G. L. Hasenhuettl; Food Emulsifiers and Their Applications, Springer, 19~21, 2008.
- [2] R. J. Whitehurst; Emulsifiers in Food Technology, Blackwell, 131~138, 2004.
- [3] 王锦之 等; 食品工业科技, 4, 183, 2015.

주체106(2017)년 6월 5일 원고접수

Synthesis of Sucrose Stearate

An Kwang Chol, Ri Sang Ryong and Kim Chol Hyok

The suitable synthesis conditions of sucrose stearate are as follows: the molar ratio of methyl stearate and sucrose is 1.0 : 1.2, the concentration of potassium carbonate is 2%, the reaction time is 2h and the reaction temperature is 110°C .

Key words: sucrose stearate, emulgator